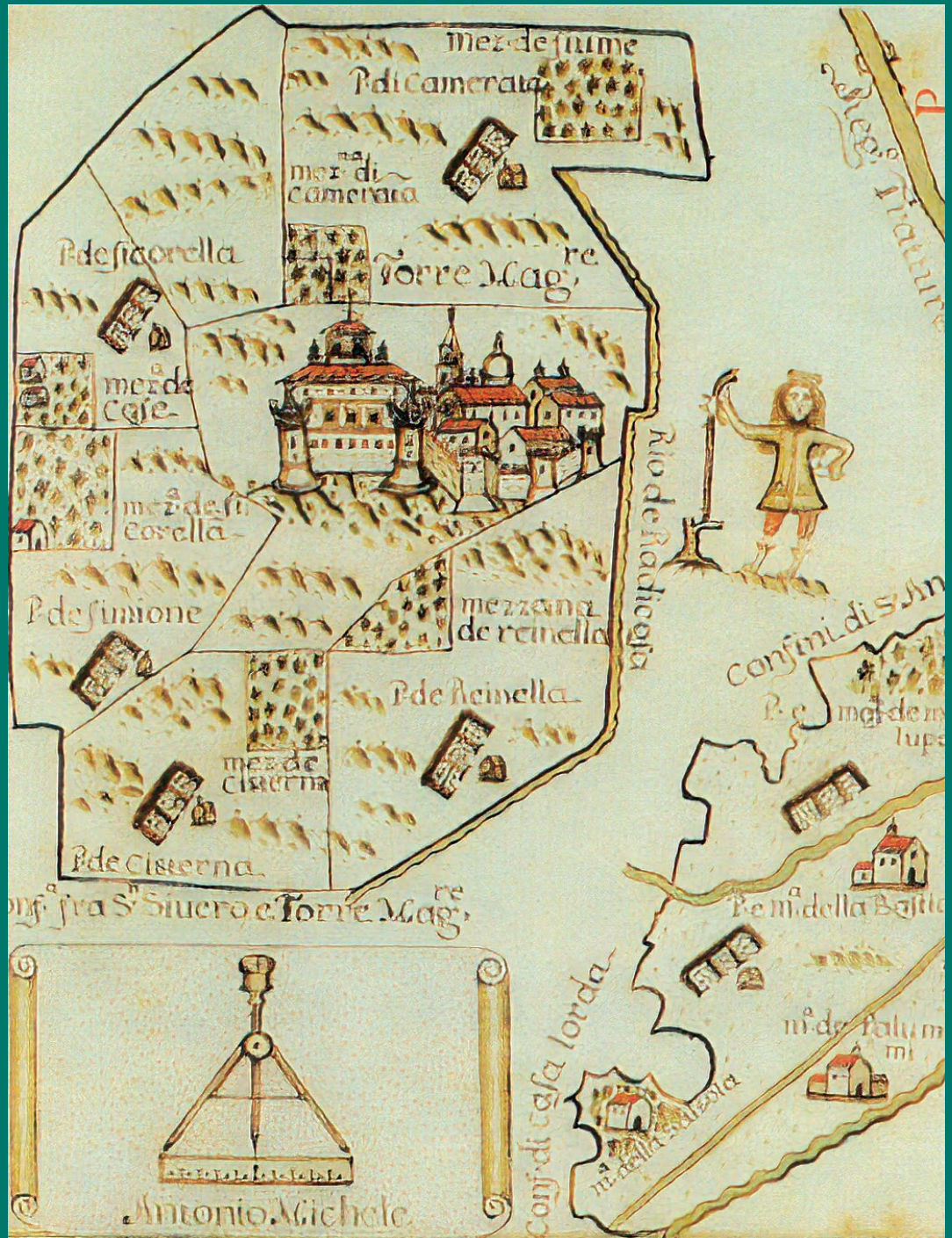


# AESTIMUM

CENTRO STUDI DI ESTIMO E DI ECONOMIA TERRITORIALE - Ce.S.E.T.



# AESTIMUM

---

CENTRO STUDI DI ESTIMO E DI ECONOMIA TERRITORIALE –  
Ce.S.E.T.



Vol. 86 Suppl. 1, 2025

Firenze University Press

## **AESTIMUM**

ISSN 1592-6117 (print) | ISSN 1724-2118 (online)

*Direttore Responsabile:* Romeo Perrotta, University of Florence, Italy  
Registrazione presso il Tribunale di Firenze n. 2875 del 17.07.1980

Versione elettronica ad accesso gratuito disponibile da: <https://www.fupress.com/ceset>

*Direttore Scientifico*  
Antonio Boggia

*Condirettori*  
Maria Cerreta, Maria De Salvo, Nicoletta Ferrucci

*Comitato Scientifico*  
Boleslaw Borkowsky, Ettore Casadei, Leonardo Casini, Luigi Fusco Girard, Antonio Iannarelli, Francesco Marangon, Enrico Marone, Stefano Masini, Peter Nijkamp, Alan Randall, Waldemar Ratajczak, Luigi Russo, Giovanni Signorello, Tiziano Tempesta

*Comitato di Redazione*  
Antonio Ascuito, Fabio Boncinelli, Valeria Borsellino, Marco Brocca, Gaetano Chinnici, Stefano Corsi, Pasquale De Toro, Fabrizio Finucci, Cristiano Franceschinis, Vincenzo Fucilli, Nicola Lucifero, Mario Mauro, Rocco Murro, Stefano Pareglio, Lucia Rocchi, Gabriele Scozzafava, Daniel Vecchiato, Marilena Vecco, Mauro Viccaro

*Assistente Editoriale*  
Andrea Dominici



© 2025 Author(s)

**Content license:** except where otherwise noted, the present work is released under Creative Commons Attribution 4.0 International license (CC BY 4.0: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode>). This license allows you to share any part of the work by any means and format, modify it for any purpose, including commercial, as long as appropriate credit is given to the author, any changes made to the work are indicated and a URL link is provided to the license.

**Metadata license:** all the metadata are released under the Public Domain Dedication license (CC0 1.0 Universal: <https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/legalcode>).

Published by Firenze University Press

Firenze University Press  
Università degli Studi di Firenze  
via Cittadella, 7, 50144 Firenze, Italy  
[www.fupress.com](http://www.fupress.com)



**Citation:** Tabarrani, I. (2025). Giovanni Rosadi, il più antico e costante fautore delle bellezze naturali d'Italia. Relazione introduttiva al convegno nel centenario della scomparsa. *Aestimum* 86 Suppl. 1: 119-121. doi: 10.36253/aestim-18177

**Received:** July 9, 2025

**Accepted:** October 27, 2025

**Published:** December 19, 2025

© 2025 Author(s). This is an open access, peer-reviewed article published by Firenze University Press (<https://www.fupress.com>) and distributed, except where otherwise noted, under the terms of the CC BY 4.0 License for content and CC0 1.0 Universal for metadata.

**Data Availability Statement:** The datasets used and/or analyzed during the current study are available from the corresponding author on reasonable request.

**Conflicts of Interest:** The authors declare no conflict of interest. The funders had no role in the design of the study; in the collection, analyses, or interpretation of data; in the writing of the manuscript, or in the decision to publish the results.

## Giovanni Rosadi, il più antico e costante fautore delle bellezze naturali d'Italia. Relazione introduttiva al convegno nel centenario della scomparsa

ILARIA TABARRANI

*Department of Agriculture, Food, Environment and Forestry (DAGRI), University of Florence, Italy*

E-mail: [ilaria.tabarrani@unifi.it](mailto:ilaria.tabarrani@unifi.it)

**Abstract.** The conference dedicated to Giovanni Rosadi, held in Florence on 16 maggio 2025 to mark the centenary of his death, brought renewed attention to a key figure in the origins of Italian landscape law. Starting from the rediscovery of his 1910 legislative proposal “For the Protection of the Landscape”, the event offered a multidisciplinary reflection on the relevance of his ideas today. The introductory paper, while framing the contributions of the speakers, highlights the importance of distinguishing between the protection of landscape values and environmental protection, calling for a clearer, more effective and sustainable evolution of operational tools.

**Keywords:** Giovanni Rosadi, landscape protection, environmental law, legal history, sustainability, planning tools.

Il convegno dedicato a Giovanni Rosadi<sup>1</sup>, nato a Lucca nel 1862, tenutosi il 16 maggio 2025 a Firenze – luogo in cui si svolse e si concluse la sua vita pubblica e civile nell'aprile del 1925 – ha rappresentato l'occasione per restituire piena visibilità a una figura fondativa del pensiero giuridico sul paesaggio in Italia troppo a lungo dimenticata. Promosso con il sostegno dell'Accademia Lucchese, del Ce.S.E.T. e di numerosi enti patrocinanti, l'evento ha inteso proporre una rilettura in chiave multidisciplinare dell'opera di Rosadi, evidenziandone l'attualità alla luce delle sfide ambientali e istituzionali del presente.

La riflessione che ha condotto all'organizzazione<sup>2</sup> di questa giornata nasce da un percorso di studio e ricerca, che mi ha portato – anche nel mio

<sup>1</sup> Il titolo dell'evento è ispirato alle parole che lo stesso Rosadi scrisse a Edwin Cerio nella lettera del 23 febbraio 1923, successivamente pubblicata negli Atti del Convegno del Paesaggio svoltosi a Capri nel 1922 e riproposta nel volume “1923-1993. Contributi a settant'anni dalla pubblicazione degli Atti del Convegno del Paesaggio”, a cura di Giuseppe Galasso, Alberto G. White e Valeria Mazzarelli, Edizioni La Conchiglia.

<sup>2</sup> Il convegno, nato su mia proposta, è stato reso possibile soprattutto grazie all'impegno di Enrico Marone e Nicoletta Ferrucci, ai quali rivolgo un sincero ringraziamento.



ruolo istituzionale e professionale presso la Regione Toscana<sup>3</sup> – a interrogarmi sull’origine e sulla coerenza dei criteri alla base della individuazione dei beni paesaggistici oggi tutelati. In questo contesto si è reso necessario, oltre allo studio dell’evoluzione normativa, della letteratura e della giurisprudenza, un confronto – per quanto possibile – diretto con gli autori e i protagonisti della tematica<sup>4</sup>. È questo il percorso che mi ha condotto alla riscoperta della figura di Giovanni Rosadi, e in particolare alla sua proposta di legge “Per la difesa del paesaggio”, presentata il 14 maggio 1910, che ho potuto recuperare (grazie alla collaborazione preziosa del personale della Biblioteca della Camera dei deputati) nella sua stesura originale e integrale<sup>5</sup> e sottoporre all’attenzione dei relatori intervenuti.

Ad aprire i lavori è stata la relazione di Roberto Balzani, che ha delineato con estrema chiarezza il profilo intellettuale e politico di Rosadi. Attraverso una sintesi dell’accurata indagine archivistica, Balzani ha ricostruito le tappe legislative e il pensiero giuridico che condussero Rosadi a concepire la difesa del paesaggio come questione di interesse pubblico culturalmente fondata. È emersa così una figura che, pur non avendo goduto della notorietà di altri legislatori (emergendo più come un tecnico che un politico), ha lasciato un’impronta profonda e duratura nella genesi delle leggi di tutela.

Gabriella Biagi Ravenni ha offerto un ritratto personale e inedito di Rosadi, attraverso l’analisi dell’amicizia di lunga data con Giacomo Puccini, documentata da un ricco carteggio. Ne è emerso il profilo di un uomo profondamente immerso nella cultura del suo tempo, capace di mantenere un dialogo fecondo anche su temi controversi, come la riforma della legge sul diritto d’autore, senza mai incrinare il rapporto umano. Questo contributo ha illuminato l’orizzonte affettivo e intellettuale da cui nasceva la sua sensibilità per le “bellezze naturali”.

La relazione di Guido Sali ha esplorato il rapporto tra l’opera di Rosadi e le trasformazioni dell’economia

rurale e ambientale italiana. Attraverso un’analisi che coniuga i piani giuridico, agronomico ed economico, Sali ha mostrato come l’approccio rosadiano al paesaggio fosse già, nei primi del Novecento, orientato a un equilibrio tra uso del territorio, tutela dell’ambiente e benessere collettivo. La sua riflessione ha messo in luce il carattere anticipatore di un pensiero che ancora oggi può contribuire alla costruzione di politiche pubbliche orientate alla sostenibilità.

Infine, la relazione di Nicoletta Ferrucci ha saputo raccordare magistralmente il pensiero di Rosadi con la più recente evoluzione costituzionale, mettendo in evidenza come le sue intuizioni abbiano trovato piena legittimazione nella riforma degli articoli 9 e 41 della Costituzione. Ferrucci, ponendo l’accento anche sulle criticità generate dall’estensione della tutela paesaggistica ai beni ambientali operata dalla legge Galasso, ha così offerto un solido contributo a favore di una piena rilettura della figura di Rosadi.

È proprio in questo solco che si inserisce la riflessione che ho maturato nel tempo, grazie soprattutto al dialogo con il giudice emerito della Corte costituzionale Paolo Maddalena, coautore del decreto ministeriale del 21 settembre 1984: l’ipotesi, cioè, di restituire ai beni ambientali – come boschi, corsi d’acqua, laghi – una disciplina propria, fondata sulla loro valenza intrinseca e non più assoggettata a un vincolo concepito per le bellezze naturali paesaggistiche, che richiedono invece un riconoscimento culturale ed estetico, pubblico e partecipato di “notevole interesse”<sup>6</sup>.

Nella mia esperienza ho maturato la convinzione – confermata anche dalle voci autorevoli intervenute – che oggi sia possibile distinguere con chiarezza tra la tutela dei beni paesaggistici, fondata in primo luogo su una valutazione culturale ed estetica di “interesse pubblico”, e quella dei beni ambientali, la cui rilevanza è intrinseca, oggettiva e non dipende da un giudizio estetico né necessariamente da un procedimento di qualificazione. Ma ciò che più conta, e di questo adesso sono profondamente convinta, è comprendere una volta per tutte che si tratta di tutele differenti, che devono essere affidate, prioritariamente, alle istituzioni e ai soggetti dotati degli strumenti più adeguati a salvaguardare in modo efficace le caratteristiche che le rendono meritevoli di protezione.

È per questo che le due categorie di beni, sovrapposte nella stagione del decreto Galasso per motivi di urgenza e assenza di strumenti alternativi (così ho potuto ricostruire nei dialoghi con Maddalena), necessitano

<sup>3</sup> Dal 2019 sono responsabile dell’Ufficio incaricato della costruzione e gestione dei quadri conoscitivi georeferenziati a supporto dei procedimenti amministrativi della Regione e degli Enti Locali. Tali dati confluiscono nella Base Informativa Regionale ufficiale, gestita attraverso il Sistema Informativo Territoriale della Regione Toscana.

<sup>4</sup> Oltre al riferimento imprescindibile a Giuseppe Galasso – con il quale ho avuto purtroppo solo un breve ma significativo scambio prima della sua scomparsa nel 2018 – e agli studi di importanti autori, tra cui in particolare Roberto Balzani, è stato per me particolarmente rilevante il lavoro svolto in occasione dell’intervista a Paolo Maddalena, realizzata nell’ambito del convegno *La cartografia a supporto della tutela paesaggistica*, da me curato per la Regione Toscana e tenutosi a Firenze il 6 dicembre. L’intervista è disponibile sul canale YouTube di InToscana [www.youtube.com/watch?v=HbsESkTmiJE](http://www.youtube.com/watch?v=HbsESkTmiJE)

<sup>5</sup> L’opera dalla quale ho appreso l’importanza del documento è il volume di Nicola A. Falcone “Il paesaggio italico e la sua difesa. Studio giuridico-estetico”, pubblicato da Alinari a Firenze nel 1914.

<sup>6</sup> Su questo tema ho condotto una ricerca approfondita nell’ambito del Master di II livello presso l’Università di Padova, sviluppando un project work sugli strumenti di rappresentazione cartografica, svolto presso la Regione Toscana e attualmente in corso di pubblicazione.

oggi di essere ricondotte a regimi regolativi coerenti con la loro natura. Lungi dal proporre un arretramento delle garanzie, tale distinzione intende rafforzare – centrando l'intervento – le tutele esistenti, restituendo efficacia e razionalità a un sistema spesso appesantito da ambiguità, sovrapposizioni e mancanza di competenze.

Al tempo stesso, una più chiara distinzione tra i regimi applicabili ai beni ambientali e a quelli paesaggistici si tradurrebbe anche in una significativa semplificazione amministrativa, contribuendo a ridurre i tempi e la complessità dei procedimenti autorizzativi, in coerenza con i principi di proporzionalità e buona amministrazione.

In sintesi, tutto questo per dire che riflettere oggi su Giovanni Rosadi significa non solo rendere omaggio a un protagonista rimosso della nostra storia giuridica, ma anche riscoprire e recuperare una chiave di lettura essenziale per comprendere le radici e i futuri sviluppi della tutela del paesaggio e dell'ambiente in Italia. Che questo numero speciale della rivista *Aestimum* possa almeno contribuire a riaprire un dibattito di lungo respiro, capace di coniugare memoria, consapevolezza e innovazione normativa.





**Citation:** Balzani, R. (2025). La figura e il percorso di Giovanni Rosadi. *Aestimum* 86 Suppl. 1: 123-130. doi: 10.36253/aestim-18644

**Received:** September 16, 2025

**Accepted:** October 27, 2025

**Published:** December 19, 2025

© 2025 Author(s). This is an open access, peer-reviewed article published by Firenze University Press (<https://www.fupress.com>) and distributed, except where otherwise noted, under the terms of the CC BY 4.0 License for content and CC0 1.0 Universal for metadata.

**Data Availability Statement:** The datasets used and/or analyzed during the current study are available from the corresponding author on reasonable request.

**Conflicts of Interest:** The authors declare no conflict of interest. The funders had no role in the design of the study; in the collection, analyses, or interpretation of data; in the writing of the manuscript, or in the decision to publish the results.

**ORCID:**

RB: 0000-0002-5298-8669

## La figura e il percorso di Giovanni Rosadi

ROBERTO BALZANI

*Department of History and Cultures, University of Bologna, Italy*

E-mail: roberto.balzani@unibo.it

**Abstract.** Giovanni Rosadi, MP and statesman of liberal Italy, was the main architect of the first laws on landscape protection between 1905 and 1922. This essay reconstructs his work as a writer and legislator, focusing in particular on the cultural context of the time and the opportunities that Rosadi exploited to implement his policies.

**Keywords:** cultural heritage, nation building in XXth century Italy, Giovanni Rosadi, landscape protection in modern Italy

Giovanni Rosadi, nato a Lucca nel 1862 ma fiorentino di adozione, avvocato, figlio di avvocato, e politico di prim'ordine nell'Italia giolittiana e principale promotore parlamentare delle leggi di tutela del patrimonio culturale, non ha meritato neppure una voce sul *Dizionario Biografico degli Italiani*<sup>1</sup>. Eppure, la sua figura ed il suo percorso, a distanza di un secolo dalla morte (1925), continuano ad apparire emblematici di una temperie culturale fra le più rilevanti ed originali dell'Italia unita.

Rosadi, consigliere comunale a Firenze dal 1895 al 1898, approda a Montecitorio in occasione di una elezione suppletiva tenutasi il 6 settembre 1903, quando ha da poco passato i quarant'anni. Vi resterà fino al 1924<sup>2</sup>. È un radicale, cioè appartenente ad un "partito positivo" e progressista, allora tecnocratico, senza pregiudiziali antimonarchiche, modernizzatore<sup>3</sup>. S'impone nel prestigioso collegio uninominale di Firenze II (S. Giovanni), quello che era stato di Bettino Ricasoli: la platea dei suoi elettori è composta da 5.000 persone, molti di ceto medio-alto, ma votano in 2.600-2.700. Ci resterà fino al fascismo. I suoi temi preferiti sono quelli più tipicamente giuridici, e poi soprattutto la pubblica istruzione, la cultura e le belle arti. Le belle arti

<sup>1</sup> Gli studi su Rosadi su davvero pochi. Cfr. Cosimo Ceccuti, *Un parlamentare fiorentino in età giolittiana: Giovanni Rosadi*, in "Rassegna Storica del Risorgimento", 1981, 1, pp. 73-96. E inoltre Maria Jole Minicucci, *Giovanni Rosadi studente universitario a Pisa*, in "Nuova Antologia", 1987, 2167, pp. 329-338; Su Rosadi nel contesto fiorentino *fin de siècle*, cfr. Laura Cerasi, *Gli Ateniesi d'Italia. Associazioni di cultura a Firenze nel primo Novecento*, Milano, FrancoAngeli, 2000, pp. 95-175; Andrea Ragusa, *Alle origini dello Stato contemporaneo. Politiche di gestione dei beni culturali e ambientali tra Ottocento e Novecento*, Milano, FrancoAngeli, 2011, pp. 97-99.

<sup>2</sup> Le informazioni più dettagliate ed affidabili sulla carriera parlamentare sono disponibili nei siti degli Archivi storici della Camera e del Senato, *ad nomen*.

<sup>3</sup> Sui radicali cfr. Giovanni Orsina, *Senza Chiesa né classe. Il partito radicale nell'età giolittiana*, Roma, Carocci, 1998.



non muovono le masse e sono appannaggio di una schiera piuttosto ristretta di parlamentari, provenienti da “città d’arte” per lo più (Venezia, Firenze, Ravenna, Roma), là dove, accanto al patrimonio, esistono interessi tangibili, mediati da collezionisti, antiquari, funzionari pubblici, accademici. Il mondo di riferimento di Rosadi è naturalmente colto, borghese e aristocratico. Per questo, egli non ha dubbi ad appoggiare l’Unione radicale fiorentina, che nel 1904 viene espulsa dal partito perché antisocialista e contraria agli accordi con gli altri movimenti di Estrema sinistra, in previsione dei “blocchi popolari”. I radicali, a Firenze, finiscono per spaccarsi e Rosadi, nel 1909, correrà nel collegio contro il socialista Corsi, agevolmente superato col 63% dei voti. Nel 1913, da radicale ormai stabilmente inserito nella compagine liberal-moderata giolittiana, confermerà il seggio con oltre il 60% dei suffragi<sup>4</sup>. Nel 1919, introdotta la proporzionale, si presenta nella lista liberale, che nella circoscrizione ottiene il 14-15%; ma trionfatore è, per la prima volta, il Partito socialista. Rosadi è eletto con Dino Philipson, e fa il pieno delle preferenze a Firenze città. Egli rappresenta l’anima più governativa, risultata ancora prevalente di misura a livello nazionale. Nel 1921 riesce ad essere inserito fra i candidati del Blocco Nazionale sponsorizzato da Giolitti, insieme con fascisti e combattenti, che lo tollerano *ob torto collo*. Ce la fa di nuovo, ma questa volta arriva quarto su quattro eletti<sup>5</sup>. Sottosegretario al ministero dell’Istruzione pubblica con Salandra (1914-16), torna a ricoprire la carica, questa volta come Sottosegretario allo stesso ministero, ma destinato alle antichità e belle arti prima con Nitti (negli ultimi giorni del governo, fra maggio e giugno 1920, sostituendo Pompeo Molmenti<sup>6</sup>), poi con Giolitti (1920-21) e con Bonomi (1921-22). Nel settembre 1924 viene nominato senatore. Giura il 28 gennaio 1925, ma il 4 aprile muore. Questa, in sintesi, la sua più che onorevole carriera di deputato e di uomo di governo, mai completamente separata dal contesto fiorentino.

Le riflessioni che seguono muovono da un’idea di ricerca, avviata ormai molti anni fa: e cioè che, per riuscire a venire a capo dei successi e dei limiti del primo ciclo protezionista, in relazione al patrimonio, nel nostro

Paese (1902-39), occorra seguire non solo il dibattito ideale e pubblico (sovente ipertrofico e ripetitivo), ma le dinamiche umane e burocratiche sviluppatasi all’interno delle istituzioni parlamentari e del governo. Sappiamo tutti, per esperienza, che la principale risorsa della burocrazia è la resilienza, sovente trasformata in potere, ora ostativo, ora abilitante. Ebbene, anche nel caso del patrimonio, e del patrimonio naturale, paesaggistico e panoramico, è possibile dipanare il filo della storia seguendo questo itinerario: che in parte risente di condizioni ambientali esterne favorevoli o meno, in parte è autogenerato ed autoreferenziale. E che, in ogni caso, vive di cronologie, talvolta di anacronismi, del tutto propri.

Il protagonista della prima fase protezionista è Corrado Ricci, dal 1906 direttore generale alle antichità e belle arti<sup>7</sup>. In lui sono compresenti diverse preziose abilità: da un lato, egli ha imparato bene la disponibilità carducciana alla “lezione facilitata”, alla narrativa del patrimonio, anche se – data la sua più modesta caratura intellettuale – gran parte delle sue energie sono andate poi concentrandosi sull’attivazione dei *media* e sull’innesco dei processi di ripetizione (sui giornali, nell’editoria, tramite conferenze, ecc.), ai quali il “vate”, viceversa, non ha avuto necessità di riservare particolare attenzione. Dall’altro, egli è, sì, partito dalle parole, ma poi, in virtù della sua professione, è approdato alle “cose”, ossia a quei beni fisici, materiali, che danno sostanza alla memoria culturale. In terzo luogo, egli è un *grand commis d’état* dotato di singolare autonomia rispetto al ceto politico giolittiano in virtù delle sue incontestabili capacità di comunicare; la qual cosa rende possibile non solo un percorso di legittimazione personale, ma anche un impegno di più largo respiro a favore del patrimonio, a partire dalla trasformazione della domanda di tutela emergente da gruppi organizzati della società civile in leggi e regolamenti<sup>8</sup>. La *reifificazione* dell’imponente macchina identitaria allestita dall’élite colta nella seconda metà dell’Ottocento sulla scorta di Giosue Carducci, può dirsi – quindi – il rilevante compito storico assolto da Corrado Ricci all’inizio del XX secolo.

Carducci ha testimoniato, con la chiesa di Polenta, “salvata” dalla sua ode, in che misura l’inserimento di un bene “cantato” all’interno del patrimonio culturale nazionale riconosciuto e certificato possa rivelarsi decisivo ai fini della tutela. Senza i versi del “vate”, nessun restauro davvero significativo. Alcuni anni più tardi, nel

<sup>4</sup> Cfr., per un inquadramento generale, Gerardi Nicolosi, *Liberale e democratici negli anni della guerra*, in Sandro Rogari (a cura di), *La Toscana in guerra. Dalla neutralità alla vittoria, 1914-1918*, Firenze, Consiglio regionale della Toscana, 2019, pp. 21-40.

<sup>5</sup> Cfr. Francesco Bacciottini, *Le elezioni amministrative del 1914 e del 1920 a Firenze*, Università di Firenze, Scuola di dottorato in Scienze Storico-Sociali, dottorato di ricerca in Storia del XX secolo, ciclo XXVII, relatore prof. Marco Sagrestani, a.a. 2012-2015.

<sup>6</sup> Su Molmenti cfr. Monica Donaglio, *Un esponente dell’élite liberale. Pompeo Molmenti politico e storico di Venezia*, Venezia, Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, 2004.

<sup>7</sup> Cfr., fra i vari contributi, Nora Lombardini *et alii* (a cura di), *Corrado Ricci. Nuovi studi e documenti*, Ravenna, Società di Studi Ravennati, 1999; Simonetta Secchiari (a cura di), *Corrispondenti di Corrado Ricci*, Ravenna, società di Studi Ravennati, 1997.

<sup>8</sup> Sul fermento associazionistico e culturale d’inizio secolo, cfr. Piccioni, *Il volto amato della patria. Il primo movimento per la protezione della natura in Italia, 1880-1934*. Camerino, Università di Camerino, 1999.

1905, l'operazione si ripete, ancora in Romagna, con la *leggina* sulla pineta di Ravenna<sup>9</sup>. Anche in questo caso, il fluido letterario – da Dante a Boccaccio, a Byron – alimenta una turbina per la produzione di energia: energia tradotta in politiche per il trapianto della pineta-immagine, della pineta-*logo*, della pineta-*skyline* sui “relitti marini” liberati dalle acque. La legge 16 luglio 1905, n. 411, considerata l'incunabolo dei successivi provvedimenti a favore delle “bellezze naturali”, non presenta, in realtà, nulla di ambientale o di ecologico nel senso moderno del termine: la foresta da preservare è in primo luogo un prodotto culturale, non un bene circoscrivibile con esattezza; al punto che essa potrebbe ricrescere pure là dove non si è storicamente mai sviluppata, in virtù della sua intrinseca aderenza – verrebbe da dire metafisica – al *genius loci* ravennate. Ricci, del resto, lo ha scritto con chiarezza su «Emporium» proprio in quell'anno: il tipico paesaggio italiano è *naturaliter* antropizzato. Di più: è uno spazio già da lunga pezza manipolato ideologicamente da osservatori locali e da viaggiatori; è un mosaico le cui tessere, talora sbiadite, devono essere rinfrescate, ora tutelando, ora *restaurando* vigorosamente. Non a caso, insieme con la pineta di Ravenna, Ricci cita la cascata delle Marmore e le mura di Lucca quali esempi di “bellezze naturali”: tutte opere d'arte di cui si conoscono i geniali creatori<sup>10</sup>.

C'è un periodo, durato un quadriennio, nel corso del quale pare possibile passare dalla salvaguardia per via eccezionale alla tutela organizzata delle “bellezze naturali” attraverso una legislazione uniforme<sup>11</sup>. I parlamentari francesi, sul finire di aprile del 1906<sup>12</sup>, sono riusciti a varare un provvedimento che, per quanto di problematica attuazione, stabilisce tuttavia regole abbastanza precise per il *classement* di proprietà fondiarie d'interesse paesaggistico. E' vero che, nel caso d'Oltral-

pe, hanno giocato un ruolo non secondario i potenti regionalismi che ancora attraversano la Repubblica (e basti ricordare il macroscopico fenomeno del *félibrige* per tutti<sup>13</sup>): ma non v'è dubbio che all'origine della normativa debba essere collocata la preoccupazione di strutturare, attraverso una rete riconosciuta di stereotipi, frutto di una mediazione fra centro e periferia, il “volto amato della patria”. In Italia, l'eco delle deliberazioni di aprile rimbalza in un Parlamento impegnato, mercé la commissione Codronchi, a definire l'armatura di una nuova legge generale sulle belle arti, dati i limiti evidenti e la sostanziale inapplicabilità della precedente normativa del 1902. L'onorevole Giovanni Rosadi, che in maggio redige la relazione conclusiva, autentico palinsesto di tutte le successive riflessioni sul patrimonio formulate in età liberale, ha deliberatamente escluso la citazione delle “bellezze naturali” dall'art. 1, che definisce l'oggetto della legge, sostenendo che esse vi sono comprese sulla base dell'interpretazione autentica del generico termine “cose”, riscoperto appositamente per offrire alla tutela il massimo raggio d'azione possibile. Rosadi teme, a ragione, che il Senato, baluardo dei difensori strenui del diritto di proprietà, potrebbe eccepire, circa i paesaggi, che la parola resta indefinita; che la sproporzione fra i mezzi a disposizione del ministero per acquistare beni in pericolo e il valore di cospicue tenute, renda la sola evocazione delle “bellezze naturali” ridicola; che, infine, si dovrebbero circoscrivere maggiormente le “cose”, facendo risaltare quelle individue, rispetto a insiemi difficili da percepire. Il nodo dell'individualità del bene, desunto per analogia dall'architettura della legge, calibrata del resto sugli oggetti storico-artistici ed archeologici, cozza con tutta evidenza contro la necessità, nel caso dei paesaggi, di ricorrere a strumenti di percezione e di valutazione più duttili e sofisticati. Meglio, quindi, rendere il riferimento implicito, confidando per il resto nella disattenzione delle commissioni parlamentari destinate a rivedere l'articolato: sarà la giurisprudenza a sperimentare sul campo l'espansione potenziale della norma.

È noto<sup>14</sup> – e perciò sarà qui sufficiente riprendere per sommi capi i termini di quel dibattito –, che Luigi Rava, giunto alla Minerva nell'estate del 1906, la pensa diversamente: egli, che ha firmato la *leggina* del 1905 (il cui testo peraltro è ancora una volta opera di Rosadi), non vorrebbe perdere l'occasione per ergersi a difensore delle “bellezze naturali”, anche per riscuotere il *dividendo* politico prodotto dal consenso del cospicuo associa-

<sup>9</sup> Alberto Malfitano, *Luigi Rava e la lotta per la nuova pineta “storica” di Ravenna*, in Angelo Varni (a cura di), *A difesa di un patrimonio nazionale. L'Italia di Corrado Ricci nella tutela dell'arte e della natura*, Ravenna, Longo, 2002, pp. 91-112. Cfr., inoltre, la *summa* curata da Domini, *Per la bellezza di Ravenna: storia, arte e natura. L'opera di tutela di Corrado Ricci e di Luigi Rava, 1897-1909*, fasc. speciale di “Classense”, 2003; Elena Cristoferi, Lorenza Montanari (a cura di), *La Pineta di Ravenna. Paesaggio, cultura, identità*, Ravenna, Danilo Montanari Editore, 2017; e ancora Nicola A. Falcone, *Il paesaggio italico e la sua difesa. Studio giuridico-estetico*, Firenze, Alinari, 1914, pp. 23-25.

<sup>10</sup> Corrado Ricci, *Per la bellezza artistica d'Italia*, in “Emporium”, 1905, 124, pp. 294-309.

<sup>11</sup> Vedi, su questo tema, Balzani, Ricci, Rava, Rosadi e la cultura del paesaggio tra Francia e Italia, in Andrea Emiliani, Donatino Domini (a cura di), *Corrado Ricci storico dell'arte tra esperienza e progetto*, cit., pp. 235-253.

<sup>12</sup> Cfr. Balzani, *Tutela del patrimonio, “politiche della bellezza” e identità nazionali fra Otto e Novecento: un confronto fra Italia e Francia*, in M.L. Catoni (a cura di), *Il patrimonio culturale in Francia*, Milano, Electa, 2007, pp. 213-233.

<sup>13</sup> Philippe Martel, *Le Félibrige*, in Pierre Nora (sous la direction de), *Les lieux de mémoire. III. Les Frances. 2. Traditions*, Paris, Gallimard, 1992, 567-611.

<sup>14</sup> Mi permetto di rinviare al mio *Per le antichità e le belle arti. La legge n. 364 del 20 giugno 1909 e l'Italia giolittiana*, Bologna, Il Mulino, 2003.

zionismo “protezionista” borghese, in quel momento in crescita. Di qui la decisione di esplicitare, all’art. 1, il riferimento ai “giardini”, alle “foreste”, ai “paesaggi”, alle “acque” e a “tutti quei luoghi ed oggetti naturali che abbiano l’interesse sopraccennato [cioè storico-artistico, ecc.]”. “Io temo assai – osserva nella relazione del 1° dicembre 1906, che dà il via all’iter legislativo – che, malgrado questo autentico commento dell’articolo [quello, cioè, consegnato da Rosadi all’allegato alla relazione ad illustrazione dell’articolo: quasi l’esplicitazione in forma letteraria della volontà del legislatore], possa da taluno venirsi a una contraria conclusione e sostenere che le foreste, i giardini, i paesaggi non sono cose che abbiano mai interesse storico, archeologico o artistico. Ond’è che ad evitare ogni pericolo di interpretazione restrittiva, propongo che sia in modo chiaro espresso ciò che la commissione intendeva implicitamente affermare”<sup>15</sup>. Un’operazione di allargamento significativo del fronte della tutela, che a Montecitorio si ritiene opportuno sostenere con un istituto tratto dalla tradizione romana ma integralmente riveduto in funzione dei nuovi processi di partecipazione democratica, l’*actio popularis*, in base al quale singoli cittadini o liberi sodalizi legalmente riconosciuti potrebbero “agire in giudizio nell’interesse del patrimonio archeologico, artistico e storico della nazione contro i violatori” della legge (art. 37 del testo licenziato dalla Camera): una specie di *class action ante litteram*<sup>16</sup>.

Il radicalismo del ministro, che farà gridare al “socialismo” tanta parte del mondo degli antiquari e dei collezionisti<sup>17</sup>, è in realtà chiaramente ispirato ad una filosofia nazionalista ed “attivista”, che compie sui beni culturali le sue prime prove prima di passare a temi più sostanziosi: la *patrimonializzazione* di una quota significativa della tradizione italiana risponde ad un ruolo più marcato dello stato, mentre evoca un sacrificio da parte dei proprietari privati, in nome della patria.

Il paesaggio, così come il riferimento ad una riconosciuta militanza dalla parte delle belle arti, viene rapi-

damente escluso dal perimetro che l’Ufficio centrale del Senato intende porre alla normativa; e costituisce, anzi, una merce di scambio fra la Camera Alta e il ministero nella prospettiva di un testo finale in grado d’incorporare la riforma che, in quel momento, più sta a cuore al governo e ai suoi tecnici: la possibilità d’impedire l’esportazione di “cose” di rilevante pregio storico-artistico, archeologico, ecc., senza che ciò comporti l’obbligo contestuale di esercitare, da parte dell’amministrazione, il diritto di prelazione. Ricci, direttore generale, cerca invano di riscrivere e di circoscrivere gli articoli che si riferiscono alle “bellezze naturali”, limitandole a luoghi ben identificabili, come le ville e i giardini: nulla da fare. Per il paesaggio bisogna attendere<sup>18</sup>. Il 30 marzo 1909, il ministro, presentando di nuovo alla Camera il testo della legge ad inizio legislatura con gli emendamenti già apportati dalle due Camere in vista di una rapida approvazione (che in effetti giungerà a giugno), compie una breve cronistoria del travagliato *iter* del paesaggio:

“Per la tutela delle bellezze naturali l’Ufficio Centrale del Senato ha fatto questione non di principii ma di sede. È parso che il terzo comma dell’articolo 1 del disegno di legge approvato dalla Camera non avesse uguale ripercussione nelle successive disposizioni e, mentre nuoceva alla generale simmetria del progetto, non fosse idoneo ai fini che si proponeva; fini che per la specialità loro richiedono specialità di norme. [...] Ma da un lato la varietà delle cose enumerate in quell’articolo, dall’altro il fatto che recentemente in Francia si era provveduto con legge speciale sulla materia fece richiedere a molti, anche fra coloro che di una tutela delle bellezze naturali in Italia sentono la necessità e l’urgenza, di statuire su questo punto con legge apposita. Il tema fu pure dibattuto al recente secondo congresso dei paesaggi e monumenti pittoreschi d’Italia promosso dalla Associazione nazionale per i paesaggi e i monumenti pittoreschi, e tenuto a Torino nel novembre 1908”<sup>19</sup>.

Rava fa buon viso a cattivo gioco ed ha comunque il merito di aver condotto in porto, in circa due anni e mezzo, un’impresa del cui successo molti hanno dubitato; Rosadi, viceversa, non si dà per vinto, e già nel 1910<sup>20</sup>, anche grazie ad una crescente pressione dell’as-

<sup>15</sup> *Atti Parlamentari, Camera dei Deputati, Legisl. XXII, sess. 1904-906, Documenti. Disegni di legge e relazioni*, n. 584, *Disegno di legge presentato dal Ministro dell’Istruzione Pubblica (Rava) di concerto col Ministro del Tesoro (A. Majorana) Per le antichità e le belle arti*, seduta del 1° dicembre 1906, p. 2.

<sup>16</sup> Un’idea di cui Rosadi era stato patrocinatore: cfr. Giovanni Rosadi, *L’Actio popularis degli amici dell’arte*, in “Il Marzocco”, 12 aprile 1907. Cfr., per un aggiornamento del concetto al contesto attuale, Salvatore Settis, *Azione popolare. Cittadini per il bene comune*, Torino, Einaudi, 2012.

<sup>17</sup> Laura Iamurri, “*Cette loi de socialisme d’état*”. *La legge di tutela del 1909 e le reazioni di funzionari e collezionisti nella corrispondenza con Bernhard Berenson*, in “La Diana. Annuario della Scuola di specializzazione in archeologia e storia dell’arte dell’Università degli studi di Siena”, 1996, pp. 314-331.

<sup>18</sup> Su queste vicende, Balzani, Ricci, Rava, Rosadi, cit.

<sup>19</sup> *Atti Parlamentari, Camera dei Deputati, Legisl. XXIII, sess. 1909, Documenti. Disegni di legge e relazioni*, n. 81, *Disegno di legge presentato dal Ministro dell’Istruzione Pubblica (Rava) di concerto col Ministro del Tesoro (Carcano) e col Ministro di Grazia e Giustizia e dei Culti (Orlando V.E.) Per le antichità e le belle arti*, seduta del 30 marzo 1909, pp. 5-6.

<sup>20</sup> *Atti Parlamentari, Camera dei Deputati, Legisl. XXIII, sess. 1909-1910, Documenti. Disegni di legge e relazioni*, n. 496, *Proposta di legge d’iniziativa del deputato Rosadi svolta e presa in considerazione il 14 maggio 1910, Per la difesa del paesaggio*. La relazione di Rosadi riprendeva in parte quasi letteralmente il “palinsesto” del 1906.

sociazionismo (Associazione nazionale per i paesaggi e i monumenti pittoreschi d'Italia, TCI, CAI, *Pro Montibus et Sylvis*, ecc.) torna alla carica con un proprio progetto, ritagliato accuratamente sul "volto amato della patria". Le caratteristiche principali sono: il *classement* per individuare e notificare l'interesse, la costituzione di una commissione ministeriale mista per vegliare sull'esecuzione e sull'osservanza della legge (formata da rappresentanti dei ministeri della Pubblica istruzione, dell'Agricoltura e dei Lavori pubblici, un professore di storia dell'Università di Roma, il capo-forestale e tre componenti del Consiglio superiore di antichità e belle arti) e la facoltà di esproprio sulla base della legge 1885 e non di quella del 1865. Ma a Montecitorio, questa volta, non trova interlocutori sufficientemente sensibili, anche per l'obiettivo difficoltà di disciplinare una materia strettamente connessa con lo sviluppo urbano, interferente con i piani comunali, e con interessi ben più corposi di quelli dei singoli proprietari-collezionisti<sup>21</sup>. Ricci è convinto, e lo sarà fino alla morte, che proprio da lì, invece, si debba partire: ché se l'esportazione di un pezzo pregiato del patrimonio storico-artistico o archeologico depaupererebbe il paese, ma non impedirebbe la conservazione e la fruizione dell'opera d'arte in un altro contesto, la distruzione di un paesaggio sarebbe viceversa irrecuperabile: "Ho sempre detto e ripeto: un quadro, anche esulando d'Italia, resterà e sarà ugualmente conservato all'ammirazione degli amatori [...] mentre il monumento trascurato perirà per tutti"<sup>22</sup>. Il paesaggio *monumentalizzato* – Ricci si riferisce nel caso specifico al castello di Torrechiara –, insomma, è la risorsa alla fin fine più fragile fra quelle di cui dispone la nazione: ad esso, quindi, deve essere riservata particolare attenzione. Ma così non avviene.

Per quanto le cartoline postali, le riviste illustrate e le iniziative editoriali come l'*Italia Artistica* dello stesso Ricci abbiano contribuito a rendere popolari gli stereotipi paesaggistici<sup>23</sup>, facendoli transitare da una tradizione iconografica "alta" ad una realmente di massa, risulta difficile dar seguito al "protezionismo" applicato alle "bellezze naturali": l'attivismo delle "brigade degli amici dei monumenti", infatti, tende a privilegiare luoghi legati alla tradizione letteraria o storico-artistica, e per lo più castelli, palazzi, giardini, alberi depositari di memorie

auliche (il lauro d'Arcetri, i cipressi di Villa Ludovisi, la "valle del Pussino"<sup>24</sup>). In fondo, il paesaggio è la quinta di *performances* a metà strada fra un nuovo turismo culturale – con macchina fotografica – e gli esercizi collettivi di lettura: il contesto spesso struggente di una pratica sociale, più che l'oggetto specifico della tutela. L'equivoco generato dall'asimmetria fra l'origine "alta" dello stereotipo e la necessità che, a preservarlo, debba concorrere una spinta consapevole "dal basso", provoca uno squilibrio percettivo, che si traduce in una *patrimonializzazione* imperfetta: ad un crescente e visibile investimento retorico e simbolico, infatti, continua a fungere da contraltare una debole azione di tutela, totalmente esclusa fino al '12 (anche sul lato scientifico: si vedano le proposte cadute nel vuoto della Società Botanica Italiana nel 1911), poi ammessa a fatica e limitatamente alle ville e ai giardini, sulla scorta di straordinari esempi di assalto al patrimonio fondiario romano, come la ventilata distruzione di Villa Aldobrandini<sup>25</sup> (ma l'operazione è più un aggiornamento operato da Ricci della legge del 1909 che l'apertura di una vera e propria nuova fase: parole ricorrenti sono infatti "lacuna", "analogia", "simmetria"). Luigi Parpagliolo, un altro protagonista dell'amministrazione centrale delle belle arti, affronta la questione sulle pagine della "Nuova Antologia" nel 1911, commentando la relazione che la commissione della Camera ha steso sulla nuova proposta Rosadi: se è vero che non tutte le "bellezze" dovrebbero rientrare nel campo d'applicazione della legge, ma solo quelle di "notevole interesse pubblico" (è l'idea di un patrimonio cuspidato da tutelare sul serio), resta da capire in che cosa consista questo interesse. E si risponde così: "è indefinibile; e, a parer nostro, dovrebbe derivare o da una bellezza eccezionale, consacrata da una lunga tradizione di ammirazione pubblica, o da un ricordo storico e letterario che fa parte ormai della nostra coltura. Poiché sapere è ricordare; e per ricordare è necessario che sia fermata, a ogni costo, la fatale falce del tempo"<sup>26</sup>. Ma in che senso ciò è possibile nel caso delle bellezze naturali? Parpagliolo giunge a un passo dall'intuizione della memoria culturale, anche se è poi indotto dall'istinto del conservatore a giudicare indispensabile una cristallizzazione di labili, magnifici lacerti del passato, con il rischio di deragliare sul binario morto della giustificazione *a priori* della tutela. Ma di

<sup>21</sup> Falcone, *Il paesaggio italico e la sua difesa. Studio giuridico-estetico*, cit., pp. 41-73. Per un'eccezionale e sintetica ricostruzione della legislazione d'inizio secolo, cfr. inoltre Ventura, *Alle origini della tutela delle "bellezze naturali" in Italia*, cit., pp. 3-41.

<sup>22</sup> Lettera pubblicata sul "Giornale d'Italia", 20 febbraio 1929.

<sup>23</sup> Marcella Domenicali, *Corrado Ricci, l'«Italia Artistica» e l'immagine del paesaggio italiano*, in Varni (a cura di), *A difesa di un patrimonio nazionale*, cit., pp. 53-89; Maria Antonietta Fusco, *Il "luogo comune" paesaggistico nelle immagini di massa*, in Cesare De Seta (a cura di), *Storia d'Italia, Annali V, Il Paesaggio*, Torino, Einaudi, 1982, pp. 753-801.

<sup>24</sup> Rosadi, *Difese d'Arte*, Firenze 1920, pp. 51-52.

<sup>25</sup> Si tratta della *leggina* 23 giugno 1912, n. 688, che, estendono le disposizioni della l. 20 giugno 1909 "alle ville, ai parchi ed ai giardini che [avessero] interesse storico o artistico" (art. 1), consentì di vincolare 443 immobili. Cfr. Luigi Parpagliolo, *Corrado Ricci e la legislazione delle Belle arti*, in R. Istituto d'Archeologia e Storia dell'arte, *In memoria di Corrado Ricci*, Roma 1935, pp. 139-140.

<sup>26</sup> Parpagliolo, *Per le bellezze naturali d'Italia*, estr. dalla "Nuova Antologia", 16 novembre 1911, Roma 1911, p. 11



dato *a priori*, nell'universo del patrimonio culturale, non c'è nulla: e il riferirsi ad un ipotetico canone assoluto – magari sulla scorta della crociana “indipendenza dell'arte” – certo non aiuta ad individuare la natura sociale del consenso, in parte sedimentato attraverso una sequenza di atti storicamente accertati, in parte originale e moderno, che si colloca alla base del processo di costruzione dell'identità. Come peraltro lo stesso Croce ha intuito a modo suo, nel momento in cui ha distinto la “pura estetica” dall'“estrinsecazione” e “comunicazione” del “fatto estetico”, che rinviano ai “concetti della scelta, dell'interessante, della moralità, del fine educativo, della popolarità, ecc.”<sup>27</sup>.

L'esclusione dell'*actio popularis* dalla legge del 1909, (Rosadi l'aveva sostenuta vigorosamente in un discorso al Teatro Romano di Fiesole, il 5 aprile 1908: “l'arme di difesa è fatta: speriamo che il Senato ci dia licenza di portarla”), per altro verso, recando con sé il mancato passaggio alla concretezza della tutela, riservata ad un'amministrazione esigua e del tutto sbilanciata sul versante dei beni mobili e degli edifici monumentali, condanna una generazione di volenterosi borghesi, fondatori del *Grand Tour* nazionalistico, ad un diletterantismo senza prospettive e prelude, nei più giovani, allo slittamento verso ambiti nei quali la ginnastica patriottica potrebbe ottenere maggiori soddisfazioni<sup>28</sup>.

Dal grande ciclo riformatore d'inizio secolo, quindi, il paesaggio italiano, tanto celebrato a parole, sembra uscire alquanto malconco. Colpa, senza dubbio, della matrice prevalentemente umanistica della cultura “protezionista”, incapace di elaborare norme in grado d'incidere sulla gestione politico-amministrativa ed economica del territorio e d'integrare l'ormai matura elaborazione di scienziati e naturalisti (ma non è sempre così, sotto Giolitti: basti pensare alla legge sulla municipalizzazione dei pubblici servizi del 1903); ma colpa, pure, dell'esitazione, mostrata dalla classe dirigente liberale, nell'orientare positivamente verso la conservazione delle “bellezze naturali” gli spontanei sodalizi sorti nel paese; e, ancora, colpa dei tanti regionalismi della penisola, incapaci, al pari della cultura nazionale, di guardare oltre l'oleografia, la tradizione letteraria minore, la formazione di isole del gusto perimetrare dal successo dei *topoi* locali.

In un contesto simile, è difficile che le tessere del mosaico paesaggistico immaginato da Corrado Ricci o da Giovanni Rosadi (sottosegretario alla Istruzione pubblica prima con Salandra, dal '14 al '16; poi alle belle

arti fra il maggio 1920 e il febbraio 1922) possano essere recuperate, restaurate, sistemate. Sarebbe stata necessaria una guerra sanguinosa, combattuta in un anfiteatro naturale d'incomparabile bellezza, per svelare a milioni di giovani il significato profondo e drammatico dell'espressione: “patrio suolo”<sup>29</sup>. Sarebbe stato possibile – dopo – giungere perfino a una legge (l. 11 giugno 1922, n. 778), pur in continuità con quella del 1909, come impostazione e come logica<sup>30</sup>.

E qui giova rilevare la formidabile e impreveduta continuità del sottosegretario per le antichità e le belle arti (all'interno del ministero dell'Istruzione pubblica), istituito da Nitti nella seconda metà del 1919 e chiuso da Mussolini nel 1923: un sottosegretariato che vede un primo debutto di Pompeo Molmenti (decisivo per il paesaggio, tuttavia), poi una lunga egemonia di Rosadi, e infine una coda con il pedagogista Giovanni Calò, che porta a casa la legge del 1922.

L'operazione sottosegretariato, che si lega al disegno di legge *Modificazioni alla dotazione della Corona e riordinamento del patrimonio artistico nazionale*<sup>31</sup>, ha un'impostazione nettamente politica: siamo *in articulo mortis* della lunga legislatura bellica (1913-19) e all'inizio del “biennio rosso”. La stessa dinastia, sull'onda della Rivoluzione russa, sembra godere di un'improvvisa minor legittimazione, dissolti rapidamente i fasti del novembre 1918 e subentrato il rancore per la “vittoria mutilata”; si parla insistentemente, nei comizi, di Costituente. D'Annunzio è entrato da pochissimo a Fiume. La manovra di Nitti strizza l'occhio ad una grande platea di elettori in quel momento in attesa, attonita, inintelligibile: sono i reduci. Come voteranno i reduci? I beni di dotazione della Corona retrocessi allo Stato sono non solo monumenti, edifici, opere d'arte. Sono anche terre: terre che, per 9.000 ettari, dice Nitti, passeranno in proprietà all'Opera nazionale combattenti. Quell'Opera, per nulla unitaria e assai rissosa, alla quale sono legate molte liste regionali del combattentismo, in vista dei comizi del novembre 1919. La legislatura sta per scadere: manca una settimana. Va in scena il passaggio, in apparenza vantaggioso per tutti: munificenza di Vittorio Emanuele, generosità verso i disoccupati in grigiover-

<sup>27</sup> Benedetto Croce, *Estetica come scienza dell'espressione e linguistica generale*, Bari Laterza, 1912<sup>4</sup>, p. 137.

<sup>28</sup> Cfr., a questo proposito, l'importante caso di studio fiorentino, ricostruito in Laura Cerasi, *Gli Ateniesi d'Italia. Associazioni di cultura a Firenze nel primo Novecento*, cit.

<sup>29</sup> Cfr., ad esempio, l'iniziativa forse più organica promossa in questo senso: Touring Club d'Italia, *Sui campi di battaglia. La nostra guerra*, Milano, TCI, 1927. La serie completa, dedicata a specifici percorsi lungo i fronti della prima guerra mondiale, consta di sei volumi e si conclude nel 1931.

<sup>30</sup> Cfr. Paolo Passaniti, *Il diritto cangiante. Il lungo Novecento giuridico del paesaggio italiano*, Milano, Giuffrè, 2019, pp. 49-59: “Giovanni Rosadi è la figura che collega la normativa del 1909 a quella del 1922” (p. 48). Cfr. inoltre, Fabio Mangone, Nunzio Ruggero (a cura di), *Paesaggio 1922-2022. Cent'anni della legge Croce*, “Quaderni di Napoli Nobilissima”, 2022, 3.

<sup>31</sup> Regio decreto-legge 3 ottobre 1919, n. 1792.



de, salvaguardia dei beni attraverso un sottosegretariato che ricorda l'antecedente francese del 1879 e il ministero alle belle arti di Antonin Proust, sotto la meteora di Léon Gambetta. C'è perfino la possibilità, agganciandosi alle tenute reali statalizzate, di rivitalizzare l'annosa questione dei parchi nazionali e delle aree naturali protette. Ma l'operazione politica, il dividendo più importante per Nitti, non viene staccato. Il 16 novembre 1919, i combattenti raccoglieranno solo il 4,1% dei voti validi, con esiti modesti in particolare nei territori dove sono ubicati i beni. In effetti, l'approccio tecnocratico e razionalista di Nitti si scontra con la canea della propaganda, che rende il provvedimento illeggibile ai più.

Nella girandola di ministri e ministeri, c'è però un elemento di raccordo: quella di Rosadi al sottosegretariato. È un po' il calco di ciò che è avvenuto con Rava alla Minerva, in sella fra il 1906 e il 1909, assicurando la continuità oltre la rottura della legislatura (in quel caso il 1909). Qui la soluzione di continuità potrebbe avvenire con le elezioni politiche della primavera del 1921, ma il governo Bonomi, che ha altre priorità, non tocca la casella delle belle arti (che non interessano quasi a nessuno a Montecitorio), lasciando campo libero ai *grands commis* che se ne sono occupati da tempo: Rosadi, appunto, che nel frattempo ha già virato da un pezzo verso il nazionalismo da radicale che era.

Il ruolo di Croce è quindi sicuramente rilevante, ma non quanto la solidità dell'elemento politico-burocratico e dell'alta dirigenza ministeriale: quando Ricci nel 1919 se ne va, c'è però Parpagliolo, collaboratore del nuovo direttore generale Arduino Colasanti, peraltro coinvolto fin dall'inizio nella commissione Molmenti, a raccogliergli il testimone.

La subalternità del filone naturalistico in senso tecnico a quello storico-culturale è dunque determinata dalla continuità – nei luoghi delle decisioni – degli uomini del primo protezionismo italiano e dalla loro formazione. E parliamo di formazione non astrattamente: l'intero mondo della divulgazione e della pubblicistica generalista ruota intorno a basi culturali omogenee, che il nazionalismo potenzia e popolarizza. L'inclusione di altri filoni, più legati alle scienze naturali, e la loro progressiva assimilazione nel patrimonio nazionale, nonostante talune anticipazioni (vedi i parchi<sup>32</sup>) si impone davvero solo dopo l'esaurimento biologico e politico di questa élite – dalla prima metà degli anni Venti in poi – e anche allora molto lentamente. Il che è stato un limite, naturalmente; ma non bisogna dimenticare, per contestualizzare il tutto, quanto Rosadi sosteneva ancora nel 1908: e cioè che di norma il Parlamento professava

“il suo profondo amore per l'arte in un modo solo: non occupandosene”. Per le “bellezze naturali e panoramiche” è stato lo stesso.

#### BIBLIOGRAFIA

- Atti Parlamentari, Camera dei Deputati, Legisl. XXII, sess. 1904-1906, Documenti. Disegni di legge e relazioni, n. 584, Disegno di legge presentato dal Ministro dell'Istruzione Pubblica (Rava) di concerto col Ministro del Tesoro (A. Majorana), Per le antichità e le belle arti, seduta del 1° dicembre 1906, p. 2.
- Atti Parlamentari, Camera dei Deputati, Legisl. XXIII, sess. 1909, Documenti. Disegni di legge e relazioni, n. 81, Disegno di legge presentato dal Ministro dell'Istruzione Pubblica (Rava) di concerto col Ministro del Tesoro (Carcano) e col Ministro di Grazia e Giustizia e dei Culti (Orlando V. E.), Per le antichità e le belle arti, seduta del 30 marzo 1909, pp. 5-6.
- Atti Parlamentari, Camera dei Deputati, Legisl. XXIII, sess. 1909-1910, Documenti. Disegni di legge e relazioni, n. 496, Proposta di legge d'iniziativa del deputato Rosadi svolta e presa in considerazione il 14 maggio 1910, Per la difesa del paesaggio.
- Bacciottini, F. (2015). *Le elezioni amministrative del 1914 e del 1920 a Firenze*. Tesi di dottorato. Università di Firenze, Scuola di dottorato in Scienze Storico-Sociali, dottorato di ricerca in Storia del XX secolo, ciclo XXVII, relatore prof. Marco Sagrestani, a.a. 2012-2015.
- Balzani, R. (2003). *Per le antichità e le belle arti. La legge n. 364 del 20 giugno 1909 e l'Italia giolittiana*. Bologna, Il Mulino.
- Balzani, R. (2004). Ricci, Rava, Rosadi e la cultura del paesaggio tra Francia e Italia. In Emiliani, A. & Domini, D. (Eds.). *Corrado Ricci storico dell'arte tra esperienza e progetto*. Ravenna, Longo Editore, pp. 235-253.
- Balzani, R. (2007). Tutela del patrimonio, “politiche della bellezza” e identità nazionali fra Otto e Novecento: un confronto fra Italia e Francia. In Catoni, M. L. (Ed.). *Il patrimonio culturale in Francia*. Milano, Electa, pp. 213-233.
- Ceccuti, C. (1981). *Un parlamentare fiorentino in età giolittiana: Giovanni Rosadi. Rassegna Storica Toscana*, 27(1), 73-96.
- Cerasi, L. (2000). *Gli Ateniesi d'Italia. Associazioni di cultura a Firenze nel primo Novecento*, Milano, Franco Angeli.
- Cristoferi, E., & Montanari, L. (2017). *La Pineta di Ravenna. Paesaggio, cultura, identità*. Ravenna, Danilo Montanari Editore.

<sup>32</sup> Luigi Piccioni, *Parchi naturali. Storia delle aree protette in Italia*, Bologna, Il Mulino, 2023, pp. 35-60.

- Croce, B. (1912). *Estetica come scienza dell'espressione e linguistica generale*. Bari, Laterza.
- Domenicali, M. (2002). Corrado Ricci, l'“Italia Artistica” e l'immagine del paesaggio italiano. In Varni, A. (Ed.). *A difesa di un patrimonio nazionale. L'Italia di Corrado Ricci nella tutela dell'arte e della natura*. Ravenna, Longo Editore, pp. 53–89.
- Domini, D. (2003). *Per la bellezza di Ravenna: storia, arte e natura. L'opera di tutela di Corrado Ricci e di Luigi Rava, 1897-1909*. Classense II (2002). Ravenna, Longo Editore
- Donaglio, M. (2004). *Un esponente dell'élite liberale. Pompeo Molmenti politico e storico di Venezia*. Venezia, Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti.
- Falcone, N. A. (1914). *Il paesaggio italico e la sua difesa. Studio giuridico-estetico*. Firenze, Alinari.
- Fusco, M. A. (1982). Il luogo comune paesaggistico nelle immagini di massa. In De Seta, C. (Ed.). *Storia d'Italia, Annali, V, Il Paesaggio*. Torino, Einaudi, pp. 753–801.
- Iamurri, L. (1996). “Cette loi de socialisme d'état”. La legge di tutela del 1909 e le reazioni di funzionari e collezionisti nella corrispondenza con Bernhard Berenson. *La Diana*, 2, 314–331.
- Lombardini, N., Novara, P., & Tramonti, S. (1999). *Corrado Ricci. Nuovi studi e documenti*. Ravenna, Società di Studi Ravennati.
- Malfitano, A. (2002). *Luigi Rava e la lotta per la nuova pineta “storica” di Ravenna*. in Angelo Varni (a cura di), *A difesa di un patrimonio nazionale. L'Italia di Corrado Ricci nella tutela dell'arte e della natura*, Ravenna, Longo Editore, pp. 91–112.
- Mangone, F., & Ruggero, N. (2022). *Paesaggio 1922-2022. Cent'anni della legge Croce*. Quaderni di Napoli nobilissima, 3, 2022. Napoli, Artem.
- Martel, P. (1992). Le Félibrige. In Pierre, N. (Ed.), *Les lieux de mémoire. III. Les Frances. 2. Traditions*. Paris, Gallimard, pp. 567–611.
- Minicucci, M. J. (1987). Giovanni Rosadi studente universitario a Pisa. *Nuova Antologia*, 2167, 329–338
- Nicolosi, G. (2019). Liberali e democratici negli anni della guerra. In Rogari, S.(Ed.). *La Toscana in guerra. Dalla neutralità alla vittoria, 1914-1918*. Firenze, Consiglio regionale della Toscana, pp. 21–40.
- Orsina, G. (1998). *Senza Chiesa né classe. Il partito radicale nell'età giolittiana*. Roma, Carocci
- Parpagliolo, L. (1911). Per le bellezze naturali d'Italia. *Nuova Antologia*, anno XLVI, fasc. 958 del 16 novembre 1911. Roma, p. 11.
- Parpagliolo, L. (1935). Corrado Ricci e la legislazione delle Belle arti. In Agnelli, G. (Ed.). *In memoria di Corrado Ricci*. Roma, R. Istituto d'Archeologia e Storia dell'Arte, pp. 139–140.
- Passaniti, P. (2019) *Il diritto cangiante. Il lungo Novecento giuridico del paesaggio italiano*. Milano, Giuffrè.
- Piccioni, L. (1999). *Il volto amato della patria. Il primo movimento per la protezione della natura in Italia 1880-1934*. Camerino, Università di Camerino.
- Piccioni, L. (2023). *Parchi naturali. Storia delle aree protette in Italia*. Bologna, Il Mulino.
- Ragusa, A. (2011). *Alle origini dello Stato contemporaneo. Politiche di gestione dei beni culturali e ambientali tra Ottocento e Novecento*. Milano, FrancoAngeli.
- Ricci, C. (1905). Per la bellezza artistica d'Italia. *Emporium*, 124, 294–309.
- Rosadi, G. (1907). L'“Actio popularis” degli amici dell'arte. *Il Marzocco*, 12 aprile 1907.
- Rosadi, G. (1920). *Difese d'Arte*. Sansoni, Firenze.
- Secchiari, S. (1997). *Corrispondenti di Corrado Ricci*. Ravenna, Società di Studi Ravennati.
- Settis, S. (2012). *Azione popolare. Cittadini per il bene comune*. Torino, Einaudi.
- Touring Club d'Italia (1927). *Sui campi di battaglia. La nostra guerra*. Milano, Consociazione Tusristica Italiana
- Ventura, F. (1987). Alle origini della tutela delle “bellezze naturali” in Italia. *Storia Urbana*, 40, 3–41.



**Citation:** Biagi Ravenni, G. (2025). Giovanni Rosadi, “antico amico” di Giacomo Puccini. *Aestimum* 86 Suppl. 1: 131-137. doi: 10.36253/aestim-18241

**Received:** July 16, 2025

**Accepted:** October 27, 2025

**Published:** December 19, 2025

© 2025 Author(s). This is an open access, peer-reviewed article published by Firenze University Press (<https://www.fupress.com>) and distributed, except where otherwise noted, under the terms of the CC BY 4.0 License for content and CC0 1.0 Universal for metadata.

**Data Availability Statement:** The datasets used and/or analyzed during the current study are available from the corresponding author on reasonable request.

**Conflicts of Interest:** The authors declare no conflict of interest. The funders had no role in the design of the study; in the collection, analyses, or interpretation of data; in the writing of the manuscript, or in the decision to publish the results.

## Giovanni Rosadi, “antico amico” di Giacomo Puccini

GABRIELLA BIAGI RAVENNI

*Centro studi Giacomo Puccini, Lucca, Italy*

E-mail: [ravenni@puccini.it](mailto:ravenni@puccini.it)

**Abstract.** The essay aims to illustrate the “ancient” friendship between Giovanni Rosadi and Giacomo Puccini, which began in their early teens and lasted uninterrupted until the year of Puccini’s death. Valuable evidence can be found in the correspondence between the two. In addition to distant memories, the two were also linked by their relationship with their hometown, from which they lived more or less distant. An exchange of correspondence from 1911 provides an opportunity to examine one of Rosadi’s many legislative initiatives, that of the reform of the copyright law. Rosadi had proposed a reduction of the period of protection on musical works to only ten years. Puccini had also publicly expressed his strong dissent on the matter, joining the choral reaction of composers that had found wide space in the press. The episode did not interrupt the correspondence or break the friendship: Puccini’s last letter to Rosadi, written on 30 October 1924, a few days before he departed for Brussels, bears witness to this.

**Keywords:** Giovanni Rosadi, Giacomo Puccini, ancient friendship, Antichi ricordi musicali, copyright, 1911, farewell.

---

### PREMESSA

Giovanni Rosadi è stato sicuramente un grande italiano, anche se non ha meritato una voce nel *Dizionario biografico degli Italiani*. Nel *Chi* è del 1908 troviamo questa scheda:<sup>1</sup>

ROSADI Giovanni, avvocato. È uno dei più colti e facondi penalisti del Foro toscano. È nato a Firenze, dove è stato per molti anni consigliere comunale, e dove ha occupato ed occupa altri importanti pubblici uffici. È elegante confeziere. Deputato del Collegio di Firenze II, da due legislature. Ha pubblicato drammi e commedie, una commemorazione del pittore Senno, il *Processo di Gesù*, ecc. ecc. Residenza abituale Firenze.

---

<sup>1</sup> *Chi* è? *Annuario biografico italiano con cenni sommari delle persone più note del parlamento, dell'esercito, dell'armata, della magistratura, del clero, delle pubbliche amministrazioni, dell'insegnamento, della letteratura, dell'arte, dell'industria e del commercio*, compilato a cura di G. Biagi, Roma, G. Romagna e C. Editori, 1908.

L'errore sul luogo di nascita è chiaramente derivato dal forte radicamento di Rosadi nel capoluogo toscano, anche se i legami con la città natale, Lucca, furono sempre strettissimi. Circa sei mesi dopo la morte (4 aprile 1925) fu posta una lapide in Via S. Andrea 26:<sup>2</sup>

IN QUESTA CASA NACQUE IL 9 SETTEMBRE 1862  
GIOVANNI ROSADI  
ONORE DEL FORO TOSCANO  
DEGLI UMILI PATRONO  
DEI RELITTI CONSOLATORE  
ESPERTO NELLE ELEGANZE  
DELLA PROSA DIALETTICA  
MENTE LIMPIDA OPEROSA  
NELLA COSCIENZA E NELLA DIFESA DEL BELLO  
VIVACE DI FESTEVOLE URBANITÀ  
ISPIRATO MEGLIO CHE DAI CLASSICI STUDI  
COLTIVATI NEL LICEO CITTADINO  
ALLA SERENITÀ DELLE LIETE CAMPAGNE FERACI  
DELLA SUA INDIMENTICATA LUCCHESIA  
IL COMUNE DI LUCCA NEL DÌ 25 OTTOBRE 1925

#### UN'AMICIZIA 'ANTICA'

L'amicizia tra Giovanni Rosadi e Giacomo Puccini risale ai tempi dell'infanzia ed era continuata tutta la vita. Per illustrare questa 'antica' amicizia mi servirò essenzialmente di uno scambio epistolare del 1911 tra i due,<sup>3</sup> che ci permette anche di mettere in evidenza un'iniziativa legislativa di Rosadi sul diritto d'autore, poco conosciuta ma menzionata nella commemorazione fatta in Senato alla sua morte. Tra gli altri meriti che gli venivano riconosciuti, si precisava che:<sup>4</sup>

All'amministrazione delle antichità e belle arti portò il suo entusiasmo di umanista e di amatore dell'arte e molte belle cose operò e di altre, che non poté compiere per le vicende parlamentari, lasciò fervide iniziative: soprattutto per la tutela dei diritti d'autore, per la difesa del patrimonio artistico nazionale, per la rivendicazione della fama di eletti artisti ingiustamente obliati.

<sup>2</sup> Sulla lapide lo stemma del Comune e il Fascio littorio. Nel 1950, venticinquesimo anniversario della morte, fu posta una lapide a Firenze, in via Lupi 9, dove abitava. Ringrazio Ilaria Tabarrani per la segnalazione delle lapidi.

<sup>3</sup> Si conoscono 32 lettere di Puccini a Rosadi, tra 1892 e 1924 (Carteggio Rosadi, Biblioteca Riccardiana, Firenze, d'ora in avanti Carteggio Rosadi) e 9 lettere di Rosadi a Puccini (Archivio Puccini, Torre del Lago, d'ora in avanti I-TLp). Ringrazio la Fondazione Simonetta Puccini per Giacomo Puccini, proprietaria dell'archivio, per avermi concesso e facilitato la consultazione di tutti i documenti utili alla preparazione di questo articolo.

<sup>4</sup> Vedi <https://patrimonio.archivio.senato.it/repertorio-senatori-regno/senatore/IT-SEN-SEN0001-001936/rosadi-giovanni?t=commemorazione>.

Lo scambio epistolare del 1911 ha due focus: ricordi musicali 'antichi' e il diritto d'autore.

#### RICORDI MUSICALI 'ANTICHI'

È Rosadi che prende l'iniziativa, il 18 agosto 1911:<sup>5</sup>

Caro Puccini.

[...] Dunque ritrovo oggi tra le mie carte dimenticate di un anno alcuni appunti presi da me nel settembre scorso dalla biblioteca dell'Istituto Pacini di Lucca e una lettera dell'ottobre scrittami dal buon Luporini,<sup>6</sup> direttore dell'Istituto. Dagli appunti e dalla lettera risulta che in quella biblioteca si trovano tre inni a S. Giuseppe: uno del Cristofani,<sup>7</sup> che non ci interessa; uno di Michele Puccini (*Te Joseph celebrant*, a 4 voci, con orchestra)<sup>8</sup> e uno di Antonio Puccini (*Te Joseph*, a 4).<sup>9</sup> È nessuno di questi due quello a cui si accennò nel nostro breve incontro a Torre del Lago?

Ti ricordi che desideravi ritrovare lo spartito di quell'inno in cui tu facevi a S. Paolino le *toccatine d'organo* e io gli a *solo di contralto* nell'anno Domini?.. Io volli ricercarlo e non trovai altro. Poi tu passasti il mare, aggiungesti nuova fronda alla tua corona,<sup>10</sup> e io dimenticai le ricerche che volle continuare il buon Luporini.

E nota che della Puccineide la biblioteca dell'Istituto Pacini possiede una buona raccolta.<sup>11</sup> Ci son mottetti, mottettoni, cantate, cavatine, gradualis, messe, *Te Deum*, *Gratias*,

<sup>5</sup> Minuta in Carteggio Rosadi, cass. 6/66, pubblicata in MARCELLO DE ANGELIS, *Giovanni Rosadi interlocutore di Puccini e Mascagni e... la gelosia di Elvira*, in *Firenze e la musica. Fonti, protagonisti, committenza. Scritti in ricordi di Maria Adelaide Bartoli Bacherini*, a cura di C. Bacherini, G. Sciommeri e A. Ziino, Roma, Istituto per la storia della musica, 2014, pp. 441-464: 454-455. La lettera inviata è conservata in I-TLp.

<sup>6</sup> La lettera di Gaetano Luporini del 28 settembre 1910, conservata insieme alla minuta di Rosadi, è pubblicata in DE ANGELIS, *Giovanni Rosadi*, p. 454.

<sup>7</sup> Di Regolo Cristofani si conoscono in realtà più versioni dell'inno (degli anni 1767, 1769, 1771, 1772), tutte conservate nel Fondo Puccini della Biblioteca Conservatorio «L. Boccherini» (un tempo Istituto musicale Pacini di Lucca), d'ora in avanti Fondo Puccini.

<sup>8</sup> Dovrebbe trattarsi dell'*Inno a S. Giuseppe a 4 v. concertato* del 1843 (Fondo Puccini M18).

<sup>9</sup> Dovrebbe trattarsi dell'*Inno a 4 v. concertato senza strumenti per S. Giuseppe* del 1829 (Fondo Puccini A20f).

<sup>10</sup> Per il trionfo della *Fanciulla del West* alla Metropolitan Opera House di New York (10 dicembre 1910). Puccini era partito per New York all'inizio di novembre.

<sup>11</sup> Sulla «Puccineide», ovvero sulla donazione fatta nel 1891 da Giacomo Puccini all'Istituto Pacini, che costituisce oggi il Fondo Puccini, vedi GABRIELLA BIAGI RAVENNI, *Biblioteca di Casa Puccini. Tra inventari, acquisizioni, vendite, donazioni, dispersioni e ricomposizioni*, in *Viaggi italo-francesi. Scritti 'musicali' per Adriana Guarnieri*, a cura di M. Bottaro e F. Cesari, Lucca, LIM, 2020, pp. 193-220.

sei pezzi del *Principe di Taranto*<sup>12</sup> e tutti i *Finti Savojaridi*.<sup>13</sup> Possibile che non ci sia anche quel popolarissimo *Tettè*? Ricordo che lo chiamavamo così perché cominciava col *Te* ribattuto. Ma io non potei ~~Se non ti è discaro questo ricordo, ahimè! tanto lontano leggere in biblioteca i due inni, che ritrovò più tardi il Luporini e me ne scrive solo accennandomene l'esistenza.~~

Se non ti è discaro il ricordo (e tu ami i *Ricordi*!<sup>14</sup>) dimmi se si è cercato invano. E scusa le malinconie forse forse importune d'un amico che ~~nella xxx~~ sulla via della gloria è rimasto ai lontani e tiepidi a solo del *Tettè* del Puccini. Con l'affetto di quell'antica amicizia ti abbraccio e ti saluto.

Tuo

Firenze, 18 agosto 1911

Puccini risponde il 22 agosto:

Anch'io feci pratiche per ritrovare l'inno di S. Giuseppe di Domenico Puccini, ma non mi è riuscito mai di Trovarlo – Credo che fosse in mano del *Tucci* – della Scuola *Nerici* –

In quest'inno mi premeva *risentire* la dolce melodia che è in mezzo – una *perla* settecentesca che ancora mi aleggia indecisa all'orecchio!

Quando sarò a Lucca fra pochi giorni mi occuperò della cosa e ti saprò dirtene notizia.

È Puccini che attribuisce al nonno Domenico la paternità dell'introvabile 'inno di S. Giuseppe'. Rosadi citerà la risposta di Puccini nel bellissimo articolo *Giacomo Puccini. Ricordi d'infanzia*, pubblicato il 7 dicembre 1924 su «Marzocco»,<sup>15</sup> da leggere come la commemorazione del «concittadino, amico, gloria nazionale sicura» che non aveva potuto fare in Senato<sup>16</sup> per «un rigore di convalescenza»:

Trovo, tra le sue lettere, quello che di significantissimo in proposito mi scriveva nell'agosto del 1911: «Anche io feci pratiche per ritrovare l'inno di San Giuseppe di Domenico Puccini, ma non mi è riuscito mai di trovarlo. In

quest'inno mi premeva risentire la dolce melodia che è in mezzo, una *perla settecentesca* che ancora mi aleggia indecisa nell'orecchio!».

Tralascia però la frase «Credo che fosse in mano del *Tucci* – della Scuola *Nerici*», troppo complicata da spiegare a lettori non lucchesi. La Scuola Nerici, fondata da Luigi Nerici, allievo di Michele Puccini, poi coesistita insieme ai fratelli Tucci, Girolamo e Nicolao, era stata frequentata da entrambi. Puccini vi fu iscritto nel 1864, dopo la morte del padre e vi rimase fino al 1868 quando passò all'Istituto Pacini.<sup>17</sup> Rosadi fu iscritto successivamente, il 2 dicembre 1870, ed ebbe tra i compagni Michele Puccini, fratello minore di Giacomo, e Luigi Napoleone Pieri, altro amico 'antico' di Giacomo per tutta la vita.<sup>18</sup>

Rosadi cita anche un'altra lettera:

E ancora in questi giorni, fra i travagli della cura terribile da intraprendere, mi scriveva spontaneamente, il 30 ottobre: «Domenica scorsa a Celle l'on. Macarini<sup>19</sup> mi fece leggere un tuo brano scritto sui Puccini.<sup>20</sup> Grazie. Tu ricordi sempre il *Te Martyrum* di Domenico mio nonno, geniale musicista, autore dell'introvabile inno a San Giuseppe. Questi tuoi pensieri a' miei vecchi ti riconsacrano sempre più buon lucchese; e questo mi fa gran piacere».

Il ricordo musicale in questo caso sembra più preciso: Puccini cita un versetto di un *Te Deum*, «*Te martyrum candidatus laudat exercitus*» del nonno Domenico, che ne aveva composto vari, alcuni conservati nel Fondo Puccini, altri nominati nel *Repertorio* del bisnonno Antonio.<sup>21</sup> Il titolo di uno di quelli solo nominati – *Te Deum* «spezzato fatto per S. Giuseppe a S. Paolino con Parti anche per il 2.<sup>do</sup> Coro» – ci fa ipotizzare che fosse proprio quella la composizione che entrambi cercavano.

<sup>17</sup> Per una ricostruzione aggiornata degli anni lucchesi di Giacomo Puccini vedi GABRIELLA BIAGI RAVENNI, *Giacomo Puccini 'preoperistico' 1870-1885*, in *Libretto – Partitur – Szene. Studien zum Musiktheater. Festschrift für Jürgen Maehder zum 70. Geburtstag*, herausgegeben von T. Betzwieser, R. Erkens, A. Jacobshagen und P. Ross, Peter Lang, 2022, pp. 237-260.

<sup>18</sup> Rosadi rievocò i tempi della Scuola Nerici, lodandone l'eccellenza, nell'articolo *Ricordi* prima citato.

<sup>19</sup> Il 26 ottobre 1924 Renato Macarini Carmignani tenne a Celle l'orazione ufficiale per l'inaugurazione di una lapide in onore di Puccini sulla casa degli avi.

<sup>20</sup> Non risultano pubblicazioni specifiche di Rosadi sugli avi di Puccini. Risultano invece suoi numerosi interventi presso le autorità lucchesi per la realizzazione di lapidi e simili in loro ricordo, per assecondare i desideri di Puccini.

<sup>21</sup> *Repertorio di Musica del Puccini*, ovvero *Catalogo di tutte le Composizioni di Musica, e degli Autori Teorici, e Pratici, che di quella hanno scritto, con tutto altro che a tale Scienza in qualsivoglia modo appartiene, e che esistono presso me Antonio Puccini Mro di Cappella in Lucca; e ciò nell'Anno 1818* (Fondo Puccini, O.IV.14).

<sup>12</sup> Se Rosadi, con «principe di Taranto», allude a Giovanni Paisiello, maestro di Domenico Puccini, bisogna osservare che nel Fondo Puccini non sono conservati i «sei pezzi». Dato che invece una decina di composizioni di Paisiello sono presenti nella Biblioteca degli antenati in I-TLp, si deve ipotizzare che almeno quei sei brani siano stati spostati dopo il 1910/1911.

<sup>13</sup> *Il Ciarlatano o i Finti Savojaridi*, opera buffa in 2 atti di Domenico Puccini, 1815.

<sup>14</sup> Anche se Rosadi cancella la R, l'allusione a Casa Ricordi, che riguarda il focus sul diritto d'autore, è chiarissima.

<sup>15</sup> Cito da *Quel che disse Giovanni Rosadi*, Roma, Casa editrice "Etrusca", 1930, pp. 382-386. Vedi anche: GIOVANNI ROSADI, *Ricordi*, in *Giacomo Puccini. Lucca al suo glorioso figlio nel trigésimo della morte*, a cura del Comune di Lucca, Lucca, Tip. Rinascenza Italiana, s. a. [1924], pp. 1-2.

<sup>16</sup> Puccini e Rosadi erano stato nominati senatori il 18 settembre 1924.



Rosadi nella lettera cita la Chiesa di San Paolino, mentre gli inni a S. Giuseppe venivano composti specificamente per la festa titolare della Chiesa di S. Giuseppe.<sup>22</sup>

Rosadi, raccontando della «mesta infanzia» di Puccini, che «condivise con le sorelle e il fratello una prima vita di privazioni e di tristezze» precisa che «quando sorpassò i dieci anni dovette fare qualcosa per guadagnare; e il suo lavoro non poteva essere che la musica» e aggiunge:

Il primo lavoro professionale di Giacomo consisteva nello stare all'organo, anche nelle esecuzioni orchestrali e corali. In tali occasioni si strinse la nostra amicizia *pretestata*, benché egli mi avanzasse di qualche anno di età, giacché io cantavo da contralto solista e lui doveva spesso mettersi d'accordo sull'organo con me. Questo ricordo non si è mai cancellato dalla sua mente. Nell'intervista coll'Ojetti, forse l'ultima, dell'altro ottobre,<sup>23</sup> rievocava subito il solista Rosadi «in calzoncini corti e polpe nude» e gli attribuiva l'abitudine di chiamare lui in ogni incontro col fischiettagli un versetto del *Te Deum* del nonno Domenico.<sup>24</sup> È vero: e anche la prima volta che io lo rividi dopo i suoi trionfi, gli andai dietro, gli fischiettai il versetto «Aeterna fac» ed egli si voltò come lo avessi chiamato per nome.

Il versetto di un altro *Te Deum*, o un altro versetto dello stesso *Te Deum*, in ogni caso un altro ricordo musicale ben impresso nella memoria. È proprio con questo versetto che Rosadi chiude il suo articolo: «Tu non tornerai più a noi, ma noi verremo a te, e io ti sussurrerò ancora una volta, nell'ultimo incontro: *aeterna fac*».

#### DIRITTO D'AUTORE

Il 21 dicembre 1910 ventisei deputati si erano riuniti in una sala di Montecitorio su iniziativa di cinque di loro, tra cui Rosadi, per promuovere emendamenti alla legge sul diritto d'autore e avevano incaricato Rosadi di redigere una relazione, che fu data poi alle stampe nel maggio 1911 col titolo *Per alcuni emendamenti all'esercizio del diritto d'autore nelle opere musicali*.<sup>25</sup> Nella pre-

<sup>22</sup> Vedi FABRIZIO GUIDOTTI, *Chiese e musica a Lucca. Dalle dotazioni rinascimentali alle soppressioni napoleoniche. Una ricerca documentaria*, Fienze, Olschki, 2021, tomo II, p. 596.

<sup>23</sup> Ugo Ojetti aveva fatto visita a Puccini a Viareggio il 22 settembre 1923, il resoconto era stato pubblicato, col titolo *Cose viste* e la firma Tantalo, sul «Corriere della sera» del 12 ottobre, p. 3.

<sup>24</sup> Per la verità Ojetti scrive di un *Te Deum* «del suo bisavolo», ovvero di Antonio Puccini.

<sup>25</sup> *Per alcuni emendamenti all'esercizio del diritto d'autore nelle opere musicali*, [Milano], Tip. Meozzi, 1911, opuscolo di 19 pagine. A p. 19 una data precisa, 19 maggio 1911. Ringrazio la Biblioteca generale della Facoltà di Economia Enrico Barone della Sapienza di Roma per avermene fornito una copia digitalizzata.

messa Rosadi ricorda che la loro proposta, annunciata dalla stampa, aveva suscitato un acceso dibattito e che era stata presentata al Congresso internazionale di Musica (Roma, 7 aprile 1911), ottenendo ampio consenso.

Gli intenti espressi nella relazione sono molto chiari e strettamente interconnessi:

I. Limitazione del monopolio rispetto alla rappresentazione delle opere musicali, oggi rimessa all'arbitrio interessato degli editori con effetto di rappsaglia contro gli autori e in danno delle nuove speranze dell'arte.

II. Disponibilità delle partiture musicali, che oggi dopo ottant'anni si considerano ancora inedite e si sottraggono al libero uso degli studiosi.

Per illustrare il concetto di monopolio esercitato dagli editori, Rosadi immagina un dialogo tra un impresario «che non può formare il suo cartellone senza ricorrere ad una delle principali case editrici di musica» e un editore. L'impresario chiede di mettere in scena *Aida*, *Lohengrin* e *Gioconda*, l'editore chiede se intende mettere in scena altri titoli, l'impresario risponde affermativamente: l'opera A del maestro B e l'opera C del maestro D di altra casa editrice. L'editore chiede, per il nolo delle sue tre opere, 20.000 lire, l'impresario domanda perché un'altra volta gliene erano state chieste solo 9.000, l'editore risponde che in quel caso anche le opere in più erano sue. Alla richiesta dell'impresario di trovare un accomodamento, l'editore risponde proponendo di dare *Madama Butterfly*, invece delle due opere non sue. L'impresario è costretto ad accettare, i due autori B e D rimangono fuori scena e il pubblico perde l'occasione di sentirli. Tutti i titoli citati erano di Casa Ricordi, dunque nessuno avrebbe potuto dubitare che l'editore del dialogo immaginario fosse Giulio o Tito Ricordi.

L'iniziativa e poi la pubblicazione di Rosadi provocarono una serie di reazioni in Casa Ricordi.

Già in marzo Giulio Ricordi aveva scritto a Puccini:<sup>26</sup> «è una vera infamia che quei coglioni di legislatori ammettano ad un ciabattino la proprietà assoluta delle sue ciabatte e la neghino agli artisti, spogliandoli dopo un lasso di tempo più o meno lungo», ringraziandolo per l'apprezzamento della sua «memorietta sui diritti d'autore» che si proponeva di tirare fuori al momento opportuno. E pochi giorni dopo Tito Ricordi era tornato sull'argomento:<sup>27</sup>

Io lunedì prossimo partirò per Roma per assistere a quel famoso Congresso internazionale di Musica di cui è

<sup>26</sup> Lettera del 25 marzo 1911, conservata in I-TLp, Fondo Giacomo Puccini.

<sup>27</sup> Lettera del 28 marzo 1911, ivi. Puccini era a Roma il 7 aprile, ma la sua presenza al Congresso non è documentata.

magna pars il Podrecca<sup>28</sup> e in cui hanno messo all'ordine del giorno i diritti d'autore delle opere musicali. Non voglio assolutamente che con un voto di sorpresa posso deliberare qualche cosa di dannoso ai nostri interessi e desidero essere sul posto per parare a qualunque evenienza. Sarebbe un ottima cosa se anche Tu venissi con me a Roma: in questa occasione si potrebbe deliberare qualche cosa di positivo col Comitato di laggiù e la Tua presenza al Congresso, anche muta, impedirebbe a molti di dire e fare delle sciocchezze.

Ma è in giugno che viene attuata una vera strategia d'attacco. Tito Ricordi la espone a Puccini:<sup>29</sup>

a Roma<sup>30</sup> chissà cosa ne sentirai a proposito della famosa proposta Rosadi.

Oggi da Boito c'è stata seduta con Augusto Ferrari e Simoni – il *Corriere* con domani comincia una campagna per difendere i diritti integri e sacrosanti degli autori. Ferrari preparerà subito un memoriale da mandare ai Ministri e firmato dai compositori italiani, con alla testa Boito e tu.

Intanto si è deciso di mandare la seguente protesta a tutti i giornali:

"È nota la proposta dell'on. Rosadi di ridurre da 80 a soli 10 anni il diritto esclusivo di rappresentazione delle opere musicali.

Di fronte a questa incredibile diminuzione della patria potestà dell'artista sulla propria creazione e a così audace attentato contro l'integrità estetica dell'opera d'arte; di fronte ad una iniziativa così contraria al sentimento giuridico ed alle leggi delle più civili nazioni; di fronte a così grave offesa al nostro diritto naturale – noi, fieramente sdegnati, protestiamo".

Se approvi ti prego di telegrafarmi la tua adesione.

È mia intenzione poi di pregar te Boito, Giordano e un giovane di chiedere udienza a Giolitti per fargli noti i nostri intendimenti, ben diversi di quelli espressi da quattro energumeni – rappresentanti del M° Montefiore e dell'Avv Campanari.

Spero avrai scritto subito all'avv Venanzi, segretario della Cooperativa fra Artisti Lirici e avrai pure fatta la dichiarazione al *Giornale d'Italia* come fece Boito a mezzo del telegrafo – abbiamo a che fare con una massa di porci!!! e così, fra l'indifferenza generale si vuol rovinare – in tutto – in tutto – il nostro bel paese – porci – porci – porci.

Si spiega così la prima reazione pubblica di Puccini: il 19 giugno invia un telegramma all'avvocato Venanzi, presidente della Cooperativa artisti lirici, direttori d'orchestra ed autori (da poco costituita con

oltre 300 soci), che il *Corriere della sera* pubblica il giorno dopo:<sup>31</sup>

Essendo i miei principi riguardo alla durata dei diritti d'autore ed alla tutela artistica spettante all'autore stesso completamente opposti a quelli propugnati da codesto sodalizio nel telegramma di plauso all'on. Rosadi pubblicato dal *Giornale d'Italia*, giacché sono fermamente convinto che i termini dei diritti debbano essere quanto più possibile estesi e la tutela artistica dell'autore non debba soffrire alcuna limitazione, mentre protesto vivamente contro la forma ambigua del telegramma, prego di voler prendere atto delle mie irrevocabili dimissioni da socio di codesto sodalizio.

*Giacomo Puccini*

Segue, pochi giorni dopo, sul *Corriere* un lungo articolo di Renato Simoni, *Dalli all'autore!*,<sup>32</sup> che difende con tono sarcastico i diritti dell'autore e dell'editore:

Ventisei deputati, tra presenti ed aderenti, si sono messi in testa di salvare il teatro musicale italiano. Si sono radunati, hanno discusso, hanno battuto le mani ad una relazione scritta dall'on. Rosadi, ne han propagato l'eco ai giornali, poi si sono atteggiati a tutori dei musicisti nostri.

Simoni demolisce la proposta e contesta duramente un concetto fondamentale della relazione di Rosadi «l'opera d'arte non è tutta dell'autore, ma è pur frutto della terra [...] è derivazione dell'opera collettiva»:

L'opera musicale, signori miei, appartiene, è vero, a chi l'ha scritta, ma appartiene di più al pubblico. Il pubblico ha diritto di godersela magari in una pessima esecuzione, magari in una esecuzione buona di per sé, ma contraria alle intenzioni dell'autore. Il musicista è una divina cicala. La sua missione è di cantare sotto la canicola, fino a scoppiare. Lasciamo che scoppi purché il campo e il prato possano inebriarsi del concerto meriggiano. Tutti i padri hanno diritto di vegliare sulle loro creature; il musicista no. L'on. Rosadi dice: «Ottant'anni di paternità sono troppi. Quando per dieci anni il musicista è stato padrone dell'opera sua, ha il dovere di cedere all'universo la sua potestà. Dopo dieci anni chiunque vuole, ha da poter rappresentare l'opera purché paghi una somma stabilita». L'autore per ragioni sue personali può trovarne bestiale un'altra, può trovarne proditoria una terza; strilli a sua posta. Che pretese sono le sue? Non lo paghiamo? Non sa che non è il solo autore dell'opera sua? Non è che il rubinetto dal quale sgorga un filo d'acqua. Ma l'acqua viene dalla sorgente, dai depositi, dall'acquedotto, che sono la mente del popolo, l'anima del

<sup>28</sup> Guido Podrecca, deputato socialista.

<sup>29</sup> Lettera del 17 giugno 1911, conservata in I-TLp, Fondo Giacomo Puccini.

<sup>30</sup> Puccini era a Roma per seguire l'allestimento della prima italiana di *Fanciulla del West* al Teatro Costanzi dal 12 giugno.

<sup>31</sup> In *Dimissioni alla Cooperativa artisti lirici* su «Corriere della sera», 20 giugno 1911, p. 2. L'articolo dà notizia anche delle dimissioni di Arrigo Boito e Guido Visconti di Modrone, presidente onorario della Cooperativa.

<sup>32</sup> «Corriere della sera», 22 giugno, p. 3.

popolo, l'insegnamento del passato, il gusto del presente. Tutto questo è innegabile. L'autore prima di accingersi a scrivere un lavoro non ha necessità di inventare la musica. La musica c'è. I procedimenti tecnici sono stati in parte escogitati da altri. Egli ara un campo comune.

Simoni difende il ruolo degli editori, che sostengono spese che gli impresari non sosterrebbero, soprattutto per gli esordienti. Ammette che qualcuno rimane indietro, ma fa notare che comunque ogni anno si rappresentano sessanta opere nuove.

Ma in ogni modo mandiamo pure al diavolo gli editori. Troviamo però chi lo sostituisca. Sarà l'impresario? Ma l'impresario ha tutta la ragione di mettere in scena solo opere di esito sicuro, di non fidarsi dell'incerto. E allora addio opere nuove, opere giovanili! – Pure una volta si davano – Ma una volta i teatri erano sovvenzionati. Faccia lo Stato qualcosa di simile e allora si parlerà.

Non manca la risposta sull'imposizione di *Madama Butterfly*:

C'è o no abuso? Sicuro che c'è! ma se è a profitto dell'editore, è anche a profitto dell'autore, e di ciò mi compiaccio. La *Butterfly* cadde a Milano, l'editore non la abbandonò. Non poté mica imporre gli applausi; fece in modo che essa fosse riudita con spiriti più calmi. In America, in Inghilterra, in Germania, in tutto il mondo quest'opera italiana è una delle più amate, delle più ricercate, e fa parte del repertorio dei maggiori teatri. Senza l'editore, senza insomma qualcuno che si ostinasse a credere in essa, addio *Butterfly*. Non se ne sarebbe più sentito parlare! Quale impresario alle prese con l'ardua speculazione lirica l'avrebbe ripresa?

E ancora il Corriere della sera pubblicò un comunicato stampa molto duro nei confronti della proposta Rosadi diramato da venticinque musicisti italiani:<sup>33</sup>

È nota la proposta di un gruppo di deputati di ridurre da ottanta a soli dieci anni il diritto esclusivo degli autori sulle rappresentazioni delle opere musicali. Di fronte a questa incredibile minaccia di limitare a pochi anni il nostro diritto di tutela intellettuale sulle opere nostre per lasciarle in balia di qualunque speculatore avido ed ignorante; di fronte ad una proposta così contraria al sentimento giuridico ed alle leggi delle più civili nazioni ed a così grave offesa fatta al nostro diritto naturale, noi, profondamente indignati, protestiamo.

Seguono le firme di, fra gli altri, Arrigo Boito, Franco Alfano, Stefano Donaudy, Alberto Franchetti, Umber-

to Giordano, Pietro Mascagni, Italo Montemezzi, Ildebrando Pizzetti, Puccini, Ottorino Respighi, Spiro Samara, Riccardo Zandonai e Amilcare Zanella.

Ritorniamo allo scambio Rosadi/Puccini. Rosadi inizia così:

È l'abborrito Rosadi l'infame persecutore del monopolio musicale, che ti scrive. Ma non per discutere di monopolio, sul quale si serba per miglior tempo le sue povere forze e non le spreca nel predicare ai peccatori irriducibili.

Puccini risponde all'«abborrito Rosadi», con «Caro e terribile amico», poi ribadisce in modo perentorio il suo punto di vista:

Ti saluto caramente ma non ti posso perdonare i 10 anni famosi –  
L'autore è di dritto il tutore dell'opera propria finché vive e lo spirito suo tutelare deve esser trasmesso a chi di dritto –

In questo breve scambio sono sintetizzati due punti di vista antitetici: da una parte una visione antimonopolista anticipatrice di concetti che ancora oggi sono all'ordine del giorno, dall'altra una concezione tradizionale che tiene particolarmente a quello che oggi si definisce per brevità 'diritto morale', ovvero la protezione delle proprie opere dalla deturpazione di esecutori non affidabili.

In ogni caso, nonostante le dure e diffuse proteste, Rosadi e gli altri (il gruppo era diventato ancora più grande dei venticinque deputati iniziali) andarono avanti e presentarono in parlamento la proposta di legge l'11 giugno 1912, e di nuovo il 7 giugno 1913, senza successo.

## GLI ULTIMI CONTATTI

La dura contrapposizione su un argomento così importante per Puccini non aveva guastato l'amicizia. La lettera di Puccini del 30 ottobre 1924, citata da Rosadi nella sua 'commemorazione' per i comuni antichi ricordi, si chiude così:<sup>34</sup>

Per il Lago si ottenne che i piloni non lo attraversassero. In vece però di piantarli sulla ripa come credevasi e speravasi, li schiaffano a 80 o 100 metri nell'acqua distanti dal ciglio – Sarà un dispetto? Vuoi domandarlo a chi può risponderti?

È l'ultima richiesta di un favore al «più antico e costante fautore delle bellezze naturali d'Italia», come si

<sup>33</sup> *La protesta di 25 musicisti italiani contro il progetto Rosadi*, «Corriere della sera», 24 giugno 1911, p. 3.

<sup>34</sup> Lettera conservata in I-Fr, Fondo Rosadi, pubblicata in DE ANGELIS, p. 462.

era autodefinito Rosadi stesso.<sup>35</sup> È noto d'altra parte che Puccini aveva scelto di vivere a Torre del Lago anche per il fascino del luogo e che l'aveva lasciata per quella che a lui sembrava la distruzione di un paradiso, quando sulle rive del lago fu impiantata una torbiera. La felice iniziativa legislativa di Rosadi per la tutela del paesaggio sicuramente era stata apprezzata da Puccini.

#### BIBLIOGRAFIA

- Biagi Ravenni, G. (2020). Biblioteca di Casa Puccini. Tra inventari, acquisizioni, vendite, donazioni, dispersioni e ricomposizioni. In Bottaro M. & Cesari F. (Eds.), *Viaggi italo-francesi. Scritti 'musicali' per Adriana Guarnieri*. Lucca, LIM, pp. 193–220.
- Biagi Ravenni, G. (2022). *Giacomo Puccini 'preoperistico' 1870-1885*, in *Libretto – Partitur – Szene. Studien zum Musiktheater*. Festschrift für Jürgen Maehder zum 70. Geburtstag, herausgegeben von T. Betzwieser, R. Erkens, A. Jacobshagen und P. Ross, Peter Lang, 237–260.
- Biagi, G. (1908). *Chi è? Annuario biografico italiano con cenni sommari delle persone più note del parlamento, dell'esercito, dell'armata, della magistratura, del clero, delle pubbliche amministrazioni, dell'insegnamento, della letteratura, dell'arte, dell'industria e del commercio*. Roma, G. Romagna e C. Editori.
- Comune di Lucca (1924). *Giacomo Puccini. Lucca al suo glorioso figlio nel trigesimo della morte*. Lucca, Tip. Rinascenza Italica.
- De Angelis, M. (2014). Giovanni Rosadi interlocutore di Puccini e Mascagni e... la gelosia di Elvira. In Bacherini, C., Sciommeri, G., & Ziino, A. (Eds.). *Firenze e la musica. Fonti, protagonisti, committenza. Scritti in ricordi di Maria Adelaide Bartoli Bacherini*. Roma, Istituto per la storia della musica, pp. 441–464.
- Galasso, G., White, A. G., & Mazzarelli, V. (1993). *1923-1993: contributi a settanta anni dalla pubblicazione degli atti del Convegno del paesaggio*. Capri, La Conchiglia.
- Guidotti F. (2021). *Chiese e musica a Lucca. Dalle dotazioni rinascimentali alle soppressioni napoleoniche. Una ricerca documentaria*. Firenze, Olschki.
- Per alcuni emendamenti all'esercizio del diritto d'autore nelle opere musicali* (1911). Milano, Tip. Meozzi.
- Rosadi L. (1930). *Quel che disse Giovanni Rosadi*. Roma, Casa Editrice “Etrusca”.

---

<sup>35</sup> Lettera citata in 1923-1993. *Contributi a settanta anni dalla pubblicazione degli atti del Convegno del Paesaggio*, a cura di G. Galasso, A. G. White e V. Mazzarelli, Capri, La conchiglia, 1993.







**Citation:** Sali, G. (2025). Riflessi dell'opera di Giovanni Rosadi sull'economia dell'ambiente e del paesaggio in Italia. *Aestimum* 86 Suppl. 1: 139-145. doi: 10.36253/aestim-18538

**Received:** August 28, 2025

**Accepted:** October 27, 2025

**Published:** December 19, 2025

© 2025 Author(s). This is an open access, peer-reviewed article published by Firenze University Press (<https://www.fupress.com>) and distributed, except where otherwise noted, under the terms of the CC BY 4.0 License for content and CC0 1.0 Universal for metadata.

**Data Availability Statement:** The datasets used and/or analyzed during the current study are available from the corresponding author on reasonable request.

**Conflicts of Interest:** The authors declare no conflict of interest. The funders had no role in the design of the study; in the collection, analyses, or interpretation of data; in the writing of the manuscript, or in the decision to publish the results.

**ORCID:**  
GS: 0000-0002-6923-7730

## Riflessi dell'opera di Giovanni Rosadi sull'economia dell'ambiente e del paesaggio in Italia

GUIDO SALI

*Department of Agricultural and Environmental Sciences – Production, Landscape, Agro-energy, University of Milan, Italy*  
E-mail: [guido.sali@unimi.it](mailto:guido.sali@unimi.it)

**Abstract.** The topic of landscape protection aroused considerable interest in the Italian Parliament in 1910-1911, thanks to Giovanni Rosadi, who introduced a bill specifically addressing the issue. This article aims to examine, through the lens of environmental economics, the concepts and approaches evident in Rosadi's writings, which would become integral to environmental analysis methodologies and policy interventions in the decades that followed. Ecosystem services, environmental externalities, sustainable development, and public goods are concepts readily discernible in Rosadi's arguments for the need to develop regulations to protect landscape. Rosadi uses the term "landscape" as a synecdoche for the term "environment", as it has a more evident and powerful perceptual significance, but it often emerges as a synonym in the motivations for its protection and enhancement.

**Keywords:** landscape, public goods, ecosystem services, environmental policy.

### 1. L'AMBIENTE NELL'OPERA DI ROSADI

#### 1.1. *Quale ambiente*

Leggere oggi, con le lenti dell'economia ambientale, il pensiero di Giovanni Rosadi, si rimane stupiti dalla lucidità con cui viene affrontato un tema così complesso e di così difficile regolamentazione nel contesto sociale e politico dei primi decenni del XX secolo. Complesso soprattutto per la difficoltà a fare una tassonomia ed una conseguente classificazione e definizione dei beni da sottoporre a tutela. Quanto alla regolamentazione, non va sottovalutato l'intreccio di interessi che si andavano a toccare nel momento in cui fosse stata limitata la piena proprietà di beni che rappresentavano, all'epoca, la maggior fonte di reddito per la proprietà fondiaria, che peraltro era ampiamente rappresentata in parlamento, costituendone una vasta maggioranza.

Ciò nonostante, l'azione parlamentare e di governo di Rosadi si è dipanata per tutto il periodo di permanenza nelle istituzioni nazionali (dal 1900 al 1924) nello sforzo di portare avanti il costante impegno a contrastare la

spinta trasformativa che proprio in quegli anni si stava accentuando sul territorio nazionale nei confronti delle bellezze paesaggistiche, ad opera delle attività economiche sospinte dal processo di sviluppo industriale. In questo senso il lascito di maggior peso di cui beneficiamo è senza dubbio la proposta di legge “Per la difesa del paesaggio”, presentata alla Camera dei Deputati il 14 maggio 1910 e discussa il 5 luglio 1911.

È bene però chiarire fin da subito cosa intenda Rosadi per paesaggio, che pare essere connotato da un duplice aspetto: il primo, esplicito, riguarda l’oggetto della proposta di legge; il secondo, meno evidente, traspare da un’attenta lettura della relazione di accompagnamento e apre a definizioni e interpretazioni di notevole modernità, potendosi associare a concetti come esternalità ambientali e beni pubblici.

### 1.2. Conflitto tra economia e ambiente

Un primo spunto di riflessione ci viene dato dai passaggi in cui Rosadi, nel difendere la necessaria tutela dei beni paesaggistici, si confronta con le spinte che arrivano dal mondo dell’economia: lo sviluppo industriale, la molla del profitto, la necessità, non ripudiata ma accettata, di ricercare nuove fonti per la produzione di valore e di ricchezza.

Da un lato si riconosce il merito dello sviluppo economico e delle occasioni offerte dal progresso tecnologico: esempio particolarmente sentito riguarda il ruolo ormai decisivo ricoperto dall’industria idroelettrica nel fornire nuove fonti di energia alle attività della nuova industria manifatturiera, anche se capace di rimodellare il paesaggio naturale montano, sia alpino che appenninico. Appare chiaro in tal senso l’accettazione dello spirito utilitarista che sta alla base delle iniziative imprenditoriali ed è in questo contesto che Rosadi pone la sua proposta di tutela di alcuni elementi del paesaggio. Non tutti, ma solamente quelli che presentano un esplicito legame con l’arte, la letteratura e la storia d’Italia.

Dall’altro lato sorge la necessità di opporre un freno, un vincolo alla pressione dell’economia sui beni ambientali (di cui il paesaggio è espressione visibile e con più immediata valenza percettiva). Certamente la spinta che muove Rosadi appare, ad un primo esame, di natura meramente estetica, come ad esempio i riferimenti al modo con cui i cartelli pubblicitari tendono a deturpare gli scenari del paesaggio. E questo può gettare una luce sul livello di deturpazione cui si assiste in quegli anni, e per il quale Rosadi mostra sofferenza o indignazione, se confrontato con quello dei nostri giorni, dove le compromissioni su vasta scala risulterebbero impensabili ad un difensore del paesaggio del primo ‘900. “Una legge

*che protegga le bellezze naturali non deve comprenderle tutte (e non le comprende la proposta presente) anche se deliziose e preferibili alla vista d’una filanda o d’un mulino, ma quelle sole che abbiano un pregio straordinario di natura o di memorie”.* Il pregio architettonico di molti manufatti industriali del primo ‘900 risulta tanto apprezzato oggi, al pari di molte bellezze naturali, quanto non riconosciuto e avversato in quegli anni.

Questi riferimenti ci mostrano un primo elemento che caratterizza lo sguardo di Rosadi sull’ambiente: la scala di grandezza delle compromissioni cui porre freno. L’attenzione si rivolge a elementi paesaggistici che possiamo definire *puntuali*, così come puntuali (o a scala territoriale estremamente ridotta) sono i beni cui la proposta di tutela si rivolge, beni che, come già ricordato, devono avere richiami alla storia, alla letteratura, all’arte, e conseguentemente rivestire, come vedremo più avanti, interesse pubblico.

Ma troviamo un passaggio che allarga lo sguardo a questioni ben più ampie della mera tutela del paesaggio e che riguarda la considerazione secondo cui lo spirito utilitarista dovrebbe avere non solo ammirazione, ma *interesse* a tutelare l’ambiente, termine qui più corretto ad esprimere una visione ben consapevole della nascente questione ambientale: “*Queste allegazioni, le quali si potrebbero moltiplicare all’infinito quando si conducessero sul tema della tutela della natura agreste e al di fuori della ragione estetica, valgono a dimostrare che sussiste ed è oramai matura nella realtà della vita moderna e non nell’atteggiamento ostentato degli esteti una questione della bellezza naturale da difendere*”. (Rosadi, 1911). Il tema non viene approfondito e, soprattutto, non trova riscontro in iniziative al riguardo. Ma i riferimenti all’ambiente e al territorio rurale (*natura agreste*) da un lato e l’attenzione a questioni che travalicano la sola ragione estetica dall’altro, ci portano a vedere nelle parole sopra riportate la consapevolezza che la questione, emergente con l’avanzare del processo di industrializzazione (la *vita moderna*) e delle correlate minacce di compromissione ambientale, è una questione che deve essere adeguatamente affrontata e governata. Proprio il riferimento al sistema agroforestale ci consente di trovare un riscontro nell’evoluzione che l’economia ambientale ha avuto nei decenni recenti e al concetto di servizi ecosistemici, ossia tutta quella serie di servizi che l’ambiente offre in tema di supporto alla vita, di approvvigionamento di cibo e materie prime, di regolazione degli equilibri ecologici, climatici e idrogeologici, di fornitura di valori socio-culturali, tra cui proprio quelli estetici, oggetto dell’attenzione di Rosadi.

Tutelare la natura agreste diventa allora lo strumento per tutelare l’insieme di servizi che, oltre la ragione

estetica, vengono forniti alla società e si avverte in queste considerazioni la consapevolezza che, prima o poi, l'attenzione della politica avrebbe dovuto rivolgersi anche a questi aspetti.

Non è un caso che proprio in quegli anni anche il mondo scientifico si attivasse per invocare adeguata tutela giuridica anche ad ambiti della natura solo evocati da Rosadi: nel 1911 la Società Botanica Italiana, per opera di Renato Pampanini ne «Per la protezione della flora italiana», e nel 1912 la Società Zoologica Italiana ne «Per la protezione della fauna italiana» di Lino Vaccari, sollecitavano, per coerenza con la tutela dei beni paesaggistici, l'intervento del legislatore al fine di ampliare alla flora e alla fauna pregiate la stessa attenzione sollecitata da Rosadi per il paesaggio.

Anche laddove Rosadi cita Regnault si scorge un lucido riferimento ai servizi ecosistemici e allo spirito utilitarista: *“Il Regnault diceva: «La foresta è amata dall'artista e dal sognatore perché è bella, ma dovrebbe esser pur cara ad ogni spirito utilitarista perché è indispensabile all'uomo»”* (Rosadi, 1911). Viene qui evidenziato quanto i servizi fuori mercato non siano pienamente compresi ed apprezzati dal comune operatore economico del tempo e l'effetto che appare sotto gli occhi dell'attento osservatore è quello della distruzione delle esternalità positive e l'insorgenza di quelle negative. E Rosadi non nasconde l'opinione che tale ribaltamento dipenda da un approccio miope e orientato all'utilità di brevissimo periodo trascurando gli equilibri ecosistemici di lungo periodo. Rimane evidente la fiducia nell'approccio utilitarista nell'agire economico (Mill, 2006), a cui la destra liberale italiana si ispirava, capace di creare ricchezza non solo per il singolo operatore ma anche per l'intera società. Ma proprio per questo occorre prestare attenzione a forme di utilità, anche nascoste in alcune tipologie di beni, che si manifestano al di fuori dei normali meccanismi economici rivelati dal mercato e che per questo tendono, agli occhi degli operatori, ad assumere un valore nullo in quanto aventi un prezzo nullo.

Possiamo allora intravedere nel ragionamento di Rosadi non solo il concetto di esternalità, già presente nelle analisi economiche dell'epoca, ma anche quello che nei decenni recenti è emerso sotto il nome di sostenibilità. Il tema delle esternalità era già stato sviluppato da Marshall (1890) nel campo delle economie esterne intra-settoriali (esternalità di specializzazione) e da Pigou (1932), che estese l'analisi alle diseconomie esterne ambientali, sostenendo la necessità dell'intervento pubblico per regolarle. È plausibile che a Rosadi, attento osservatore di quanto avveniva nel contesto internazionale, non sfuggissero gli sviluppi della teoria economica sotto l'impulso della scuola di Cambridge ed anch'egli

giungesse alla conclusione che l'intervento dello Stato fosse irrinunciabile.

Come ricordato sopra, nel citare il Regnault Rosadi si schiera con quanti sognano un sistema economico attento non solo all'utilità immediata, ma anche e soprattutto agli equilibri con la natura affinché il sistema uomo-ambiente possa durare nel tempo. Durabilità, sinonimo di sostenibilità, dovrebbe per Rosadi far parte del bagaglio decisionale di ogni operatore economico, cosa del tutto assente nelle dinamiche che caratterizzano il rutilante sviluppo dell'epoca. Il sintomo che Rosadi intravede nelle scelte economiche del tempo è dato dall'aggressione a tutto campo lungo la penisola (gli esempi riportati nella proposta di legge sono numerosi) a quegli elementi che soli sono capaci di ricollegare il presente al passato e contribuire all'identità nazionale.

Due sono le insidie che si parano davanti alla proposta legislativa di Rosadi: da un lato il predominio di vasti settori dell'economia sull'arte, la bellezza e l'estetica, dall'altro la possibile collisione con il principio di inviolabilità della proprietà privata.

Sul primo aspetto egli è attento a non mostrare alcun segno di massimalismo, anzi, esprime, nel solco del pensiero economico della destra liberale alla quale appartiene, appoggio convinto alla necessità di non frenare lo sviluppo economico e le nuove opportunità che il progresso tecnologico offre. Ne è testimonianza la considerazione che esprime a proposito dello sfruttamento dell'acqua quale “carbone bianco” per la produzione di energia elettrica: *“Bisogna pensare anche alle acque, il carbon bianco destinato a sostituire quello nero nello sviluppo del calore, della luce, d'ogni feconda energia a fine di lavoro. Ma chi vorrebbe contrastare queste bene auspiccate energie, alimento e forza di vita nuova?”*. O ancora: *“Ogni paese, per quanto favorito dalla bellezza, oggi diventerebbe un rudere e sarebbe assai povero se non si giovasse d'ogni ricchezza nuova”* (Rosadi, 1911). Ma allo stesso tempo introduce un concetto estremamente moderno e innovativo che riguarda il valore anche economico delle emergenze paesaggistiche e culturali del paese. In tal senso rivendica la necessità di proteggere i beni culturali non solo quali testimonianza del passato e dello spirito della nazione, ma anche perché capaci di farsi volano di sviluppo e di prosperità al fianco delle attività industriali: *“Non vorremmo che si paragonassero neppure con le altre fonti di produzione economica, quali sono senza dubbio tra noi i monumenti naturali non meno di quelli archeologici e artistici, per cercare donde possa scaturire una ricchezza maggiore. Per nostro antico e umile destino un tale confronto sarebbe tutt'altro che male impostato; ma sa troppo di mestiere sotto le sollecite insegne ‘per il movimento dei forestieri’ e contradd-*

dice all'indirizzo fatale e incontrastabile, anzi incitabile, dell'attività moderna, che al mestiere antepone l'industria" (Rosadi, 1911). Non è difficile intravedere in queste considerazioni il dibattito più che mai attuale sul valore, anche economico, del patrimonio artistico, storico e naturale italiano e della necessità di valorizzarlo sulla scena internazionale. Allo stesso modo, alla luce di tali riflessioni si possono analizzare tante scelte di politica economica che hanno caratterizzato il XX secolo e soprattutto il secondo dopoguerra, scelte che hanno portato a sacrificare spesso le valenze paesaggistiche e ambientali a favore di insediamenti industriali e infrastrutturali. Appare quindi illuminante il fatto che il confronto, in termini di creazione di ricchezza, tra industria e beni culturali venga considerato *"tutt'altro che male impostato"*: appaiono evidenti già allora le enormi potenzialità di quella che oggi chiamiamo 'industria culturale'.

### 1.3. I beni pubblici

La proposta di legge "Per la difesa del paesaggio" esprime la convinzione, non ancora percepita dalla classe politica del tempo, che ci siano beni e valori appartenenti alla collettività e che tali valori debbano essere prevalenti rispetto alla tutela della proprietà privata. Si tratta dell'interesse pubblico, cui viene fatto esplicito cenno: *"La proposta determina questi limiti del compito legislativo. Stabilisce che non possono essere distrutte o alterate senza autorizzazione del Ministro della pubblica istruzione le foreste, i parchi, i giardini, le acque, le ville e tutti quei luoghi che hanno un notevole interesse pubblico a causa della loro bellezza naturale e della loro particolare relazione con la storia e con la letteratura"* (Rosadi, 1911). Fino a quel momento l'interesse pubblico era contemplato solo nell'ambito della realizzazione di opere pubbliche ed era inserito nella disciplina dell'espropriazione per pubblica utilità. La novità consiste nell'estensione dell'interesse pubblico a beni aventi caratteristiche di pregio estetico che per la prima volta (dopo la particolare esperienza della legge sulla pineta di Ravenna) vengono considerati meritevoli di tutela. Tali beni sono considerati beni pubblici non solo in senso giuridico del termine (in relazione alla titolarità del diritto di proprietà), ma anche in senso economico, in quanto aventi congiuntamente la proprietà della non-rivalità e della non-escludibilità (Samuelson, 1954). Ed i beni paesaggistici godono in modo pressochè completo queste proprietà.

In questo solco la proposta Rosadi rappresenta un salto di qualità nel rapporto Stato-cittadino, elevando quest'ultimo a custode e manutentore di beni pubblici per conto della collettività con il fine di *"avere la opinione pubblica forte, ben costituita e ben diretta ausiliarice*

*dello Stato nella conservazione del patrimonio artistico"* (Rosadi, 1924, Settis, 2010).

Rosadi però si preoccupa di fugare possibili perplessità, se non opposizioni, riguardo l'estensione della casistica a cui porre il vincolo volto a impedire alterazioni o distruzioni. Il proposito è quello di non suscitare l'opposizione della proprietà fondiaria, che in quell'epoca godeva di un elevato potere in indirizzo politico data l'elevata quota che le imposte fondiarie ricoprivano sulle entrate erariali, e mantenere ben limitato l'intervento dello Stato su beni privati: *"Non dunque tutte le bellezze che pur possono parlare all'occhio e all'anima di ogni creatura cortese; bensì quelle che abbiano un notevole interesse pubblico"* (Rosadi, 1911). Ma, a ben vedere, è la portata simbolica che assume importanza: vi sono beni e servizi ambientali che si configurano come beni pubblici, e dato che le esternalità ambientali (nello specifico quelle derivanti dalla fruizione del paesaggio) fanno pienamente parte dei beni pubblici, esse meritano e necessitano dell'intervento dello Stato al fine di una loro tutela e conservazione.

L'intervento dello Stato, per regolare le esternalità ambientali negative e preservare quelle positive, poggia su motivazioni che rimangono valide anche a fronte di modalità di intervento criticabili o perfettibili: *"Ma il temuto dissidio tra l'industria e il rispetto della bellezza può riguardare l'indiscreta e riparabile applicazione della legge, non la sua ragione fondamentale"* (Rosadi, 1911). Rimane allora da definire i contenuti dell'intervento: quali beni? con quali strumenti?

## 2. POLITICA AMBIENTALE

### 2.1. I beni oggetto di tutela

La scelta della proposta di legge di limitare i beni da sottoporre a vincolo a poche emergenze paesaggistiche particolarmente pregiate va ricercata, come già accennato, nell'esigenza di non prefigurare una potenziale ingerenza della mano pubblica sulla proprietà privata da un lato e sulle iniziative imprenditoriali dall'altro: *"Non moriranno sul nascere le industrie se presso i luoghi di straordinaria bellezza sarà proibito erigere nuove opere in modo che ne danneggino l'aspetto. Non fallirà il commercio se intorno a quei luoghi sarà vietato innalzare a scopo di richiamo bottegaio un ingrato e sacrilego impaccio invece che un altro più aggraziato e discreto. Non si immobilizzeranno le operose forze idrauliche se sarà concesso di attingerle a tutti i fiumi e tutti i torrenti ma non a poche cascate. di raro godimento pubblico. Non andranno in rovina i proprietari di ville e di giardini meravigliosi se sul punto di deturparli saranno intimati a rispettarli oppure a venderli allo Stato"* (Rosadi, 1911).



Appare evidente la volontà di agire con interventi puntuali su vedute paesaggistiche di piccola scala. Possiamo considerare anche che, oltre alle motivazioni già ricordate, il livello di compromissione del territorio nazionale fosse ancora ben lontano da quello raggiunto in particolare con il boom economico del secondo dopoguerra, quando il problema della difesa del paesaggio assume dimensioni e scale completamente diverse. È infatti tra gli anni '60 e '70 che il tema si allarga ad ambiente e territorio, al consumo di suolo, alle minacce al sistema agroforestale, alla necessità di dotarsi di strumenti di programmazione e pianificazione, anche di area vasta, idonei a indirizzare lo sviluppo economico in modo tale da contenere l'aggressione pervasiva alle risorse naturali e ambientali.

A livello comunitario il problema è stato affrontato mediante il *principio di intergazione*, con il quale l'Unione europea inserisce e integra la politica ambientale all'interno delle politiche settoriali comunitarie (agricoltura, energia, trasporti, pesca, ecc.). Se da un lato le politiche settoriali devono essere coerenti con gli obiettivi ambientali, dall'altro il pericolo cui si va incontro, e ormai verificato, è *“l'annullamento delle tutele, quasi sempre sopraffatte dai più forti interessi economico-produttivistici”* e, in definitiva, il rischio di ridurre le tutele alla più modesta *compensazione ambientale* (Carpentieri, 2022). In sostanza, la politica ambientale da *driver* alla quale si devono conformare le altre politiche settoriali, tende oggi ad essere ancella e complemento, obbligata ad arrestarsi ogniqualvolta si trovi di fronte ad interessi superiori. Tali interessi attengono generalmente ad obiettivi di corto respiro che hanno la meglio sugli orizzonti di lungo termine a cui si accostano i beni ambientali e gli obiettivi di sostenibilità.

Il tema è cruciale per il destino dell'ambiente e del paesaggio e le strategie messe in atto non sempre hanno prodotto risultati apprezzabili e meritevoli di essere assunte a modello trasferibile. Ci troviamo di fronte al tentativo di tener conto delle questioni ambientali ad ogni livello di programmazione e pianificazione, con il rischio di avere comunque strumenti annacquati e armi spuntate di fronte ai sovrachianti interessi economici. E in questo senso l'approccio di Rosadi, può certamente dirci qualcosa il cui spirito può essere recuperato e valorizzato.

## 2.2. Lo strumento espropriativo

Per la tutela dei beni vincolati la proposta di legge fa affidamento sulla partecipazione attiva dei proprietari dei beni. Per giungere a questo risultato viene previsto l'istituto dell'espropriazione seguendo la legge di Napoli del 1885 secondo la quale l'indennizzo di esproprio veni-

va calcolato come la media tra il valore venale del bene e il coacervo di dieci redditi catastali. Rosadi stesso non nasconde l'intento di rendere l'indennizzo da esproprio non conveniente per il proprietario: *“... i proprietari o sottostaranno al vincolo e lo scopo sarà raggiunto, o altrimenti dichiareranno di non volervi sottostare e allora lo Stato potrà procedere all'espropriazione, ma non a norma della legge comune del 1865, bensì a quella del 15 gennaio 1885 per il risanamento della città di Napoli. [...] Ma ognuno intende che il proprietario che si trova fra le corna di questo dilemma, o lasciare acquistare alle condizioni che sono sancite nella legge del 1885, ovvero conservare il vincolo che gli è imposto, preferirà conservare e non mettere lo Stato nella occasione di espropriare. Lo ripeto: le condizioni della legge del 1885 sono tali che il proprietario preferirà conservare il vincolo, e non costringere il Governo a comprare”* (Rosadi, 1910). In questo contesto lo strumento risarcitorio assume quindi il significato di spinta a che il proprietario si conformi agli obiettivi di tutela facendosi carico della preservazione e manutenzione del bene.

Dal punto di vista economico siamo di fronte alla situazione in cui un bene privato (in senso giuridico) si configura come bene pubblico (in senso economico) e la soluzione ipotizzata assume i contorni del *“fallimento del mercato”*. In altre parole, il bene privato produce externalità positive (il gradimento estetico) e l'utilità prodotta non viene indennizzata dalla collettività che ne trae beneficio. Siamo quindi nel caso tipico che genera l'insorgere di externalità: il bene paesaggistico appartenente ad un soggetto produce utilità a soggetti terzi (la collettività) senza che quest'ultima paghi per il servizio ricevuto.

In tal senso, data la non convenienza a subire l'esproprio, il costo per la produzione dell'esternalità positiva, ossia il servizio ambientale che il bene paesaggistico offre, viene posto a carico del proprietario. Si tratta di una distorsione che le politiche ambientali dei decenni successivi (da ultimo il Decreto legislativo 22 gennaio 2004, N. 42, Codice dei beni culturali e del paesaggio) hanno affrontato attraverso un diversificato ventaglio di strumenti economici, a partire da contributi in conto capitale, finanziamenti a tassi agevolati, sgravi fiscali sulle imposte fondiarie.

Vale la pena ricordare quanto il Codice dei beni culturali del 2004 prevede a proposito della conservazione e manutenzione dei beni oggetto di vincolo. Gli interventi di manutenzione e restauro, volti al recupero dell'integrità del bene, possono essere attivati tanto dal proprietario quanto imposti dal Ministero o eseguiti direttamente da esso. Sia per gli interventi volontari che per quelli imposti, è prevista la possibilità che lo Stato sostenga una quota parte o la totalità degli oneri a cui i



proprietari, possessori o detentori del bene vanno incontro. Importante precisazione riguarda il fatto che lo Stato può arrivare a sostenere l'intero costo dell'intervento qualora il bene sia in godimento o uso pubblico, ossia se vi sia fruizione pubblica diretta.

L'impostazione del Codice mostra anche gli importanti passi compiuti in tema di tutela e valorizzazione dei beni culturali, grazie soprattutto alle notevoli differenze di contesto che li hanno accompagnati e favoriti: diversa capacità di spesa dello Stato, diversa distribuzione della ricchezza, diverso sviluppo dell'industria culturale, diverso sviluppo del turismo e, non ultimo, diversa percezione da parte della società del valore dei servizi ecosistemici e ambientali e della conseguente legittimità dell'intervento pubblico su beni pubblici in mano a privati.

### 3. CONCLUSIONI

Le modalità con cui la proposta di legge "Per la protezione del paesaggio" affronta il tema della tutela dei beni paesaggistici, culturali e ambientali offre spunti utili a chiarire come anche sotto il profilo economico-ambientale il percorso analitico e metodologico dell'ultimo secolo sia stato foriero di notevoli progressi ma non esente dal rischio di creare strumenti poco lineari e a volte poco efficaci nel perseguire obiettivi di sostenibilità ambientale.

In primo luogo, è evidente l'approccio semplificato al problema della tutela dei beni ambientali. La chiave di lettura del pregio paesaggistico rappresenta uno dei numerosi aspetti che nel corso dell'ultimo secolo sono stati progressivamente affrontati, sia dal punto di vista dell'analisi economica che da quello regolatorio e programmatico.

L'ambito via via multi-scala e multilivello, con cui il governo del territorio e dell'ambiente si è sviluppato nel tempo, rappresenta un'evoluzione senz'altro positiva rispetto alle prime proposte che, agli occhi di oggi, assumono più la forma della sperimentazione, della prova, piuttosto che di un approccio organico e olistico. Ciò nonostante, possiamo ritenere che i tentativi dell'epoca di far emergere la valenza pubblica dei beni paesaggistici, la necessità di intervento dello Stato per preservarli e tutelarli, la volontà di coinvolgere i privati nella loro gestione esprimono un livello di maturazione e consapevolezza del problema del tutto in linea con quanto stava avvenendo (o era appena avvenuto) in altri paesi. Piuttosto è da rilevare che, a differenza di quanto osservato all'estero dove leggi analoghe alla proposta Rosadi venivano promulgate, in Italia le spinte a tutela della proprietà privata di fronte a questi temi portavano ancora al

sopravvento degli interessi privati, ancorchè legittimi, su quelli pubblici.

Un ulteriore spunto di riflessione ci viene dato dalla consapevolezza di quanto valore ci fosse, nell'analisi di Rosadi, non solo nelle bellezze naturali propriamente dette, ma anche nei sistemi produttivi ad esse spesso collegate: le foreste, il sistema produttivo agricolo vengono esplicitamente indicati quali portatori di utilità e benessere al di là del loro pregio estetico o produttivo. Si tratta di una visione quanto mai moderna e anticipatrice di molti decenni dell'interesse che la politica economica ha infine attribuito ai servizi ambientali ed ecosistemici quali beni pubblici presenti nel sistema agro-forestale. A titolo di esempio possiamo osservare che è solamente dagli anni '90 del secolo scorso che la politica agricola comunitaria ha introdotto, mediante i programmi di sviluppo rurale, i pagamenti per misure agroambientali, con i quali gli agricoltori vengono incentivati finanziariamente ad eseguire interventi a favore dell'ambiente, della biodiversità, del paesaggio.

Infine, non possiamo non osservare come, al crescere dello strumentario per la tutela dell'ambiente, sia cresciuta, forse in maniera maggiore, la spinta alla sua compromissione, tanto da far apparire velocemente obsoleti i dispositivi di difesa via via introdotti. Anche il tentativo di combinare strumenti economici e strumenti regolamentativi di 'comando e controllo' appaiono sempre più armi spuntate di fronte a iniziative economiche capaci di produrre impatti su vasta scala e aventi effetti anche transnazionali: la produzione di inquinamento e di rifiuti, la riduzione progressiva di risorse naturali producono conseguenze di cui anche il paesaggio porta eloquenti segni. Potremmo in questi casi ritenere che le armi oggi a nostra disposizione, per quanto articolate, si configurino come approcci semplicistici, al pari di come ci appaiono quelli che portarono un secolo fa alla proposta di protezione del paesaggio italiano.

### BIBLIOGRAFIA

- Carpentieri, P. (2022). *Paesaggio, urbanistica e ambiente. Alcune riflessioni in occasione del centenario della legge Croce n. 778 del 1922*. Disponibile a: <https://www.giustizia-amministrativa.it/-/carpentieri-paesaggio-urbanistica-e-ambiente.-alcune-riflessioni-in-occasione-del-centenario-della-legge-croce-n.-778-del-1922> (Accesso 25 Agosto 2025).
- Ceruti, G. (2012). *La protezione del paesaggio nell'ordinamento italiano: evoluzione. Una proposta per il terzo millennio*. *Rivista giuridica dell'ambiente*. 27(1), 1-16.

- Marshall, A. (1890). *Principles of Economics*. London, Macmillan.
- Mill, J.S. (2006). *Principi di economia politica*. Torino, UTET.
- Pampanini, R. (1911). *Per la protezione della flora italiana. Relazione presentata alla riunione generale della Società botanica italiana*. Firenze, Tipografia Pellas.
- Pigou, C. (1932). *The Economics of Welfare*. London, MacMillan
- Rosadi, G. (1910). Proposta di legge “Per la difesa del paesaggio”. Roma, Camera dei Deputati, Atti parlamentari.
- Rosadi, G. (1911). Relazione della Commissione sulla Proposta di legge d’iniziativa del deputato ROSADI “Per la difesa del paesaggio”. Roma, Camera dei Deputati, Atti parlamentari.
- Rosadi, G. (1924). *Nel vario arringo*. Firenze, Bemporad.
- Samuelson, P. (1954). The Pure Theory of Public Expenditure. *The Review of Economics and Statistics*, 36(4), 387–389.
- Settis, S. (2010). *Paesaggio costituzione cemento: la battaglia per l'ambiente contro il degrado civile*. Torino, Einaudi.
- Vaccari, L. (1912). Per la protezione della fauna italiana. *Bollettino della Società Zoologica Italiana*, I, fasc. I-IV.





**Citation:** Ferrucci, N. (2025). La proiezione del pensiero di Giovanni Rosadi sulla riforma degli articoli 9 e 41 della Costituzione italiana e oltre. *Aestimum* 86 Suppl. 1: 147-151. doi: 10.36253/aestim-18163

**Received:** July 6, 2025

**Accepted:** October 24, 2025

**Published:** December 19, 2025

© 2025 Author(s). This is an open access, peer-reviewed article published by Firenze University Press (<https://www.fupress.com>) and distributed, except where otherwise noted, under the terms of the CC BY 4.0 License for content and CC0 1.0 Universal for metadata.

**Data Availability Statement:** The datasets used and/or analyzed during the current study are available from the corresponding author on reasonable request.

**Conflicts of Interest:** The authors declare no conflict of interest. The funders had no role in the design of the study; in the collection, analyses, or interpretation of data; in the writing of the manuscript, or in the decision to publish the results.

## La proiezione del pensiero di Giovanni Rosadi sulla riforma degli articoli 9 e 41 della Costituzione italiana e oltre

NICOLETTA FERRUCCI

*Department of Agriculture, Food, Environment and Forestry (DAGRI), University of Florence, Italy*

E-mail: [nicoletta.ferrucci@unifi.it](mailto:nicoletta.ferrucci@unifi.it)

**Abstract.** The Author, starting from Giovanni Rosadi's futuristic and enlightened intuitions on the need to protect outstanding natural beauty alongside historical and artistic heritage assets, highlights their reflections on the original text of the Italian Constitution (art. 9) and on landscape legislation, from the first laws of the 20th century to those currently in force, in the sign of the constant acknowledgment of the cultural value that connotes the landscape. The author then highlights the limits and the current criticalities inherent in the extension of the traditional landscape protection to areas of significant environmental interest, performed by the Galasso Law in 1985, and reiterated by the Cultural Heritage and Landscape Code in 2004. And finally, she reflects about the impact of the Italian Constitutional Reform in 2022, Articles 9 and 41, which includes environmental protection among the constitutional values, on the relation between environment and landscape, projecting its consequences beyond the law in force into a future legislative horizon, where, under the chiasm of constitutional legitimacy, environmental, cultural and landscape values can finally achieving a balanced recomposition capable of respecting their specificity.

**Keywords:** Giovanni Rosadi, outstanding natural beauty, landscape, environment, law.

Troppo spesso e troppo a lungo la figura illuminata di Giovanni Rosadi è stata relegata in una sorta di cono d'ombra dai giuristi che diacronicamente si sono dedicati agli studi sul paesaggio, toccata solo *en passant*. Eppure il pensiero avveniristico del giurista e politico lucchese, la portata dirompente delle sue intuizioni, da lui difese con lucida forza e costante determinazione, ha condotto il paesaggio, nella forma delle bellezze naturali, a irrompere sullo scenario giuridico italiano del suo tempo, forgiando un grimaldello in

---

<sup>1</sup> Alla figura di Giovanni Rosadi e alla portata avveniristica delle sue riflessioni sul paesaggio sono state dedicate pagine importanti da Roberto Balzani nel lavoro che rappresenta senza ombra di dubbio la pietra miliare degli studi inerenti il giurista e politico lucchese: Balzani R., *Per le antichità e le belle arti: la Legge n. 364 del 20 giugno 1909 e l'Italia giolittiana*, Il Mulino, Bologna, 2003. Ricorda il ruolo del pensiero di Rosadi sull'evoluzione del concetto di paesaggio, S. Settis, *Paesaggio Costituzione Cemento La battaglia per l'ambiente contro il degrado civile*, Einaudi, Torino, 2010, p. 155.

grado di aprire un varco alle forme fino ad allora inesplorate della sua tutela ante litteram, e disegnando un percorso da seguire alla teoria di provvedimenti legislativi che si è dipanata in epoca a lui più vicina e poi sempre più lontana, in quella direzione, pur rimanendone a margine: ben altri sono i nomi ai quali quei provvedimenti legislativi sono formalmente associati nel comune sentire e nella letteratura giuridica.

Non è mio compito ripercorrere qui le variegata e affascinanti sfaccettature della complessa personalità di Rosadi, desidero invece riflettere su due profili estrapolati dalla concezione rosadiana di paesaggio perché sono i frammenti della sua eredità che mantengono straordinariamente inalterata la loro vitalità nella trama delle normative sul paesaggio che si è dipanata nel tempo fino ad oggi.

Il primo profilo riguarda il forte *imprinting* culturale che connota quello che Giuseppe Severini definisce il concetto sostanziale di paesaggio da proteggere<sup>2</sup>, declinato da Rosadi nelle bellezze naturali, al quale ha fatto da apripista la legge – provvedimento sulla conservazione della pineta di Ravenna<sup>3</sup>, e che si colloca sulla scia della coeva esperienza legislativa francese ben lontana dall'idea più spiccatamente naturalistica di paesaggio maturata nelle esperienze normative protoecologiste tedesche sull'onda di quelle statunitensi<sup>4</sup>.

L'originaria matrice culturale del paesaggio, elemento costitutivo dell'identità nazionale, permea di sé la teoria di leggi post-rosadiane<sup>5</sup>, sottende la collocazione della tutela del paesaggio tra i principi fondamentali della Costituzione all'art. 9, accanto, non a caso, alla protezione del patrimonio storico e artistico, sincretizzando così in un'ideale linea di continuità l'oggetto del binomio delle due leggi del 1939 (n. 1089 e n. 1497<sup>6</sup>) e già prima

quello delle due leggi n. 364 del 1909 e n. 778 del 1922<sup>7</sup>; è enfatizzata dalla corposa giurisprudenza della Corte Costituzionale che per lungo tempo ha fatto perno proprio sulla natura culturale del valore primario della tutela paesaggistica per differenziarla dall'urbanistica e sottrarla così alla bulimica *vis expansiva* di quest'ultima<sup>8</sup>; è lapidariamente scolpita nella terminologia definitoria e nelle scelte sostanziali che connotano i più recenti approdi del percorso normativo sul paesaggio, sia pure riletta in sintonia con altre componenti valoriali, tra le quali spicca quella della partecipazione<sup>9</sup>. Il Codice dei beni culturali e del paesaggio tutela il paesaggio relativamente a quegli aspetti e caratteri che costituiscono rappresentazione materiale e visibile dell'identità nazionale, in quanto espressione di valori culturali.

Il secondo profilo dell'eredità rosadiana attiene alla scelta selettiva nell'individuazione dell'oggetto della tutela paesaggistica che *non si estende a tutte le bellezze che pur possono parlare all'occhio e al cuore di ogni creatura cortese*<sup>10</sup>; bensì è circoscritta a quelle che rivestono un notevole interesse pubblico.

L'introduzione di limiti al diritto di proprietà che la tutela paesaggistica impone attraverso il vincolo e il connesso regime autorizzatorio non risulta così dunque, ci dice Rosadi, eccessiva proprio perché giustificata non da un interesse qualunque, ma da un notevole interesse pubblico, la cui sussistenza viene verificata volta per volta come condizione per la soggezione al vincolo e dunque primo step nell'ambito del relativo procedimento impositivo. La declinazione di questa sorta di interesse pubblico qualificato che connota le bellezze naturali offre nel susseguirsi delle leggi post rosadiane fino all'attuale Codice dei Beni culturali e del paesaggio, il reiterato riproporsi delle identiche formule utilizzate per codificare quei pregi estetico culturali che giustificano l'imposizione del vincolo: si parla così di cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale o di singolarità geologica; di ville, giardini, parchi che, non

<sup>2</sup> v. G. Severini, *L'evoluzione storica del concetto giuridico di paesaggio*, in G. Morbidelli e M. Morisi (a cura di), *Il "paesaggio" di Alberto Predieri*, Passigli Editori, Firenze, 2019, p.62; Id., *"Paesaggio": storia italiana, ed europea, di una veduta giuridica*, in *Aedon, Rivista di arti e diritto on line*, 1/2019, <https://www.rivisteweb.it/doi/10.7390/93112>

<sup>3</sup> Si tratta della legge 16 luglio 1905, n. 411, *Dichiarazione d'inalienabilità, a scopo di rimboscimento, di relitti marittimi nella provincia di Ravenna, per la conservazione della Pineta*, il cui testo è stato abrogato dal d.l. 22 dicembre 2008, n. 200, convertito con modificazioni dalla legge 18 febbraio 2009, n. 9.

<sup>4</sup> Sul punto v. Settis S., *op. cit.*, p.142.

<sup>5</sup> Dalla legge 11 giugno 1922, n. 778 *Per la tutela delle bellezze naturali e degli immobili di particolare interesse storico* (c.d. legge Croce); alla legge 29 giugno 1939, n. 1497 *Protezione delle bellezze naturali* (c.d. Legge Bottai).

<sup>6</sup> Legge 1° giugno 1939, n. 1089 *Tutela delle cose di interesse artistico e storico*, abrogata dall'articolo 166, comma 1, del decreto legislativo 29 ottobre 1999, *Testo Unico in materia di beni culturali e ambientali*; Legge 29 giugno 1939, n. 1497 *Protezione delle bellezze naturali*, abrogata dall'articolo 166, comma 1, del decreto legislativo 29 ottobre 1999, n. 490.

<sup>7</sup> Legge 20 giugno 1909, n. 364 *Le antichità e le belle arti*; legge 11 giugno 1922, n. 778 *Per la tutela delle bellezze naturali e degli immobili di particolare interesse storico*

<sup>8</sup> V. sul punto, tra gli altri, P. Carpentieri, *Paesaggio, urbanistica e ambiente. Alcune riflessioni in occasione del centenario della legge Croce n. 778 del 1922*, in *Giustizia Amministrativa*, 2022. <https://www.giustizia-amministrativa.it/-/carpentieri-paesaggio-urbanistica-e-ambiente.-alcune-riflessioni-in-occasione-del-centenario-della-legge-croce-n.-778-del-1922>

<sup>9</sup> Il riferimento è alla Convenzione Europea del Paesaggio, aperta alla firma degli Stati membri del Consiglio d'Europa il 20 ottobre 2000, a Firenze; e al d.lgs.22 gennaio 2004, n. 42, *Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137*.

<sup>10</sup> Cfr. G. Rosadi, *Per la difesa del paesaggio*, relazione della commissione sulla proposta di legge di iniziativa del deputato Rosadi svolta e presa in considerazione il 14 maggio 1910. Relazione presentata nella seduta del 5 luglio 1911, n. 496-A, Camera dei deputati, Roma 1911.



contemplati dalle leggi per la tutela delle cose di interesse storico e artistico, si distinguono per la loro non comune bellezza<sup>11</sup>.

Su questa tela tendenzialmente armoniosa e coerente con i capisaldi dell'eredità rosadiana si innesta negli anni ottanta del secolo scorso un elemento dirompente che rompe quell'equilibrio. Sono gli anni in cui sotto la spinta di una concatenazione di eventi naturali drammatici emerge sul piano della legislazione internazionale, e poi a cascata di quella europea e di quella italiana la consapevolezza della necessità imprescindibile di intervenire per difendere dall'intervento potenzialmente distruttivo dell'uomo, le risorse naturali; sono i prodromi di un percorso che porterà ben presto l'ambiente ad acquisire il ruolo di protagonista sullo scacchiere delle scelte di politica legislativa, proiettato in una dimensione intergenerazionale.

Ma quali potevano essere all'epoca, agli albori degli anni ottanta, gli strumenti con i quali intervenire a tutela dei beni ambientali nella assoluta inesperienza del legislatore in materia e in assenza di un referente costituzionale della tutela dell'ambiente al quale agganciarsi per arginare potenziali censure di incostituzionalità di norme che per proteggere tali beni avrebbero dovuto introdurre limiti e vincoli alla proprietà privata costituzionalmente garantita?

La scelta del legislatore formalizzata nel decreto legge 27 giugno 1985, n. 312, recante *disposizioni urgenti per la tutela delle zone di particolare interesse ambientale*, convertito con modificazioni dalla legge 8 agosto 1985, n. 431 (c.d. legge Galasso)<sup>12</sup>, è stata quella di ricorrere alla cassetta degli attrezzi forgiati dalle leggi a tutela del paesaggio, il vincolo paesaggistico e il piano paesaggistico, adattati alle peculiarità dell'oggetto della sua tutela.

Il valore ambientale è intrinseco e connaturato alle risorse naturali, non richiede una preventiva verifica della sua esistenza: dunque il vincolo sugli immobili che morfologicamente rientrano nell'elenco delle categorie di aree connotate da spiccata rilevanza ecologico-naturalistica, predisposto dal legislatore, è imposto automaticamente per legge. A sua volta la Corte costituzionale si è erta a difesa della legge Galasso, riconducendo le limitazioni a tutela dell'ambiente sotto l'egida dell'art. 9 della Costituzione, attraverso un'interpretazione estensiva del-

la locuzione paesaggio che rompendo con la tradizione consolidata di rosadiana memoria ne allarga i confini al territorio.

Le leggi paesaggistiche successive alla legge Galasso, dunque il Testo unico dei beni culturali e ambientali del 1999, e poi il Codice dei beni culturali e del paesaggio, assorbono questa sostanziale estensione in chiave ambientale del paesaggio, e ripropongono pedissequamente una dicotomica classificazione dei beni paesaggistici strutturata in due tipologie: le bellezze naturali di Rosadiana memoria, soggette a vincolo provvedimentale, e le aree di rilevanza ambientale protette dalla legge Galasso, che sono vincolate *ex lege*.

Non è questa la sede per tediarsi con una disquisizione giuridica sulle ripercussioni che questa scelta del legislatore ha innescato nel dibattito dottrinale e giurisprudenziale fino a toccare i confini della stessa nozione di paesaggio.

Desidero però evidenziare con forza un punto: la profonda diversità ontologica e valoriale tra le due categorie di aree, le bellezze naturali e le aree di interesse ecologico ambientale, si è tradotta in una crescente forma di insofferenza delle seconde rispetto ai limiti e alle briglie di un regime vincolistico ideato e pensato in funzione delle prime, dunque ispirato ad una finalità prettamente conservativa, dove la tutela del valore culturale delle stesse è garantito dal coinvolgimento attivo e preclusivo del Ministero della cultura nel procedimento autorizzatorio.

I varchi aperti *random*, secondo uno schema assolutamente caotico e scarsamente coordinato, a vie di fughe dallo stringente regime autorizzatorio, controllate e tassativamente individuate, riservate ad interventi su beni vincolati *ex lege*<sup>13</sup>, non sono bastati ad arginare l'anelito ad una più radicale liberalizzazione mirata tra l'altro ad espungere dal procedimento autorizzatorio la funzione codecisionale delle soprintendenze.

Questa spinta propulsiva, originata da esigenze condivisibili se legate alla gestione delle attività sulle aree *ex Galasso*, vincolate per legge, si sta trasformando, nei più recenti progetti di riforma del Codice dei beni culturali e del paesaggio, in una deriva che travolge le stesse bellezze naturali vincolate *ex actu*, e, mascherata da istanze di semplificazione, rischia di tradursi in distorsioni dell'essenza delle norme del Codice<sup>14</sup>.

<sup>11</sup> Mentre sotto l'influsso del vedutismo, si annoverano accanto alle bellezze individue, le bellezze di insieme ma intese sempre come complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale, e le bellezze panoramiche considerate come quadri naturali e così pure quei punti di vista e di belvedere accessibili al pubblico dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze.

<sup>12</sup> Che reca il titolo *Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 27 giugno 1985, n. 312, recante disposizioni urgenti per la tutela delle zone di particolare interesse ambientale*

<sup>13</sup> Il pensiero va al d.P.R. 9 luglio 2010, n. 139 *Regolamento recante procedimento semplificato di autorizzazione paesaggistica per gli interventi di lieve entità, a norma dell'articolo 146, comma 9, del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, e successive modificazioni*; al d.P.R. 13 febbraio 2017, n. 31, *Regolamento recante individuazione degli interventi esclusi dall'autorizzazione paesaggistica o sottoposti a procedura autorizzatoria semplificata*; e, relativamente all'ambito forestale, al d.lgs. 3 aprile 2018, n. 34 *Testo unico in materia di foreste e filiere forestali*.

<sup>14</sup> Intendo riferirmi in senso fortemente critico alla legge 9 ottobre 2023,

Che scenario si apre? Quali sono le prospettive? Si può arginare questa deriva?

Ho riflettuto ad una possibile risposta a tutto ciò e la sottopongo alla vostra attenzione. È ancora una volta la Costituzione che ci viene in aiuto: pensiamo alla riforma degli articoli 9 e 41 del testo costituzionale che ha elevato la tutela dell'ambiente, della biodiversità e degli ecosistemi a principio fondamentale del nostro ordinamento, accanto alla protezione del paesaggio e dei beni culturali<sup>15</sup>. Paesaggio, ambiente, cultura trovano dunque riconoscimento nelle rispettive autonome essenze valoriali, che dovranno essere armonicamente conciliate nella soluzione dei conflitti potenzialmente originati nella declinazione delle rispettive tutele, nell'ormai consolidato superamento della teoria dei valori tiranni.

Quella riforma può aprire un nuovo e inedito orizzonte tutto da esplorare, nella misura in cui consente di apporre il crisma della legittimità costituzionale ad assetti normativi forieri di limitazioni al diritto di pro-

n. 136, *Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 10 agosto 2023, n. 104, recante disposizioni urgenti a tutela degli utenti in materia di attività economiche e finanziarie e investimenti strategici*, e al suo inserimento nel multiforme caleidoscopio di disposizioni che la caratterizzano, che vanno dal caro voli alla tassazione degli extraprofiti delle banche, all'aumento delle licenze dei taxi, alle azioni di contrasto al granchio blu, al *bonus* del 110% per l'edilizia, alla caccia nelle zone umide, una disposizione, l'art. 5 *bis*, *Interventi urgenti a sostegno di attività economiche strategiche per il made in Italy*, che ha modificato l'art. 142 del Codice dei beni culturali e del paesaggio nel senso della estensione ai boschi vincolati *ex actu* delle liberalizzazioni originariamente riservate ai boschi vincolati *ex lege*. Rinvio sul punto a N.Ferrucci, *La disciplina paesaggistica del bosco*, in N. Ferrucci, M. Brocca (a cura di), *Diritto forestale e transizione ambientale*, Giappichelli, Torino, 2025, p. 150. Ma profonde riserve suscita anche il disegno di legge n. 1372, d'iniziativa dei senatori Marti, Bergesio, Bizzotto, Claudio Borghi, Cantù, Dreosto, Murelli, Potenti e Pucciarelli, comunicato alla Presidenza del Senato della Repubblica il 5 febbraio 2025, che reca il titolo *Delega al Governo per la revisione del codice dei beni culturali e del paesaggio in materia di procedure di autorizzazione paesaggistica*.

<sup>15</sup> Operata dalla legge costituzionale 11 febbraio 2022, n. 1 recante *Modifiche agli articoli 9 e 41 della Costituzione in materia di tutela dell'ambiente*. L'art. 1 della legge ha aggiunto all'articolo 9 della Costituzione, che, nella versione originaria, prevedeva, al secondo comma, la tutela del paesaggio e del patrimonio storico e artistico della Nazione, un terzo comma che affida alla Repubblica la tutela dell'ambiente, della biodiversità e degli ecosistemi, anche nell'interesse delle future generazioni, e introduce una riserva di legge statale che disciplini forme e modi della tutela degli animali. A sua volta l'art. 2 della legge costituzionale modifica l'art. 41 della Costituzione, in materia di esercizio dell'iniziativa economica, sia aggiungendo all'attuale previsione contenuta nel secondo comma della disposizione, in base alla quale l'iniziativa economica privata è libera e non può svolgersi in contrasto con l'utilità sociale o in modo da recare danno alla sicurezza, alla libertà, alla dignità umana, l'ulteriore vincolo che essa non possa svolgersi in modo tale da recare danno alla salute e all'ambiente; sia modificando il terzo comma dello stesso art. 41, in forza del quale la legge determina i programmi e i controlli opportuni perché l'attività economica pubblica e privata possa essere indirizzata e coordinata a fini sociali, nel senso di aggiungere il riferimento ai fini ambientali accanto a quelli sociali.

prietà e alla libertà di impresa, ispirate ad esigenze di protezione dell'ambiente e delle sue declinazioni, biodiversità ed ecosistemi, anche nell'interesse delle future generazioni.

Forse possiamo allora pensare sulla possibilità di estrapolare dal dettato vincolistico e pianificatorio del Codice dei Beni culturali e del paesaggio, quelle categorie di beni oggetto di una mera trasposizione di norme identificative di matrice Galassiana, ispirate ad una embrionale finalità ecologico – ambientale, dove il profilo ambientale è pregnante rispetto a quello culturale: boschi, aree protette, fiumi, laghi, zone umide sono ecosistemi, serbatoi di biodiversità, non a caso coinvolti come tali anche dal recente Regolamento sul Ripristino della Natura<sup>16</sup>. Ciò non significa abbandonare quelle aree alla potenza distruttiva dell'uomo, ma individuare misure di protezione nell'ambito di uno strumentario giuridico ambientale, ormai maturo e consolidato, mirate a garantire alle istanze di tutela dell'essenza ecologica che le connota, una risposta che si colloca nell'ottica della sostenibilità.

Lasciando all'interno del Codice quegli immobili e quelle aree che rivestono cospicui caratteri di bellezza naturale, dove emerge e si rivela con forza quella straordinaria sintesi tra natura e cultura mirabilmente colta da Giovanni Rosadi.

#### BIBLIOGRAFIA

- Balzani, R. (2003). *Per le antichità e le belle arti: la Legge n. 364 del 20 giugno 1909 e l'Italia giolittiana*. Bologna, Il Mulino.
- Carpentieri, P. (2022). *Paesaggio, urbanistica e ambiente. Alcune riflessioni in occasione del centenario della legge Croce n. 778 del 1922*. Disponibile a: <https://www.giustizia-amministrativa.it/-/carpentieri-paesaggio-urbanistica-e-ambiente.-alcune-riflessioni-in-occasione-del-centenario-della-legge-croce-n.-778-del-1922> (Accesso 30 Aprile 2025).
- Ferrucci, N. (2024). *Il Regolamento UE del Parlamento Europeo e del Consiglio sul Ripristino della natura: una prima overview*. *Diritto Agroalimentare*, 3, 477–504.

<sup>16</sup> Regolamento (Ue) 2024/1991 del 24 giugno 2024, del Parlamento europeo e del Consiglio *sul ripristino della natura e che modifica il regolamento (Ue) 2022/869, entrato in vigore il 18 agosto 2024*. Per una analisi del Regolamento mi permetto di rinviare a N.Ferrucci, *Il Regolamento UE del Parlamento Europeo e del Consiglio sul Ripristino della natura: una prima overview*, in *Diritto Agroalimentare*, 2024, p. 477; Ead. *The European Union Regulation on Restoring Nature: a glance at some profiles of forestry interest*, in *L'Italia forestale e montana*, 1/2025, <https://doi.org/10.36253/ifm-1161>.

- Ferrucci, N. (2025). La disciplina paesaggistica del bosco. In Ferrucci, N., & Brocca, M. (Eds.). *Diritto forestale e transizione ambientale*. Torino, Giappichelli, pp. 145–154.
- Ferrucci N. (2025). The European Union Regulation on Restoring Nature: a glance at some profiles of forestry interest. *L'Italia Forestale e Montana*, 80(1), 43–48
- Settis, S. (2020). *Paesaggio Costituzione Cemento. La battaglia per l'ambiente contro il degrado civile*. Torino, Einaudi.
- Severini, G. (2019). L'evoluzione storica del concetto giuridico di paesaggio. In Morbidelli, G., & Morisi, M. (Eds.). *Il "paesaggio" di Alberto Predieri*. Firenze, Passigli Editori, pp. 59–107.
- Severini, G. (2019). "Paesaggio": storia italiana, ed europea, di una veduta giuridica. *Aedon*, (1), 65–82.





**Citation:** Datola, G., Oppio, A., Dell'Ovo, M., Rossitti, M., Casprini, D., Tarantino, G., & Torrieri, F. (2025). Integrating Spatial Analysis, Ecosystem Services and Cost Analysis for Nature-Based Solution (NBS) planning in urban contexts. *Aestimum* 86 Suppl. 1: 153-189. doi: 10.36253/aestim-17192

**Received:** January 17, 2026

**Accepted:** June 16, 2025

**Published:** December 19, 2025

© 2025 Author(s). This is an open access, peer-reviewed article published by Firenze University Press (<https://www.fupress.com>) and distributed, except where otherwise noted, under the terms of the CC BY 4.0 License for content and CC0 1.0 Universal for metadata.

**Data Availability Statement:** The datasets used and/or analyzed during the current study are available from the corresponding author on reasonable request.

**Conflicts of Interest:** The authors declare no conflict of interest. The funders had no role in the design of the study; in the collection, analyses, or interpretation of data; in the writing of the manuscript, or in the decision to publish the results.

**ORCID:**

GD: 0000-0002-5522-3573  
AO: 0000-0001-7034-8342  
MDO: 0000-0001-6933-236X  
MR: 0000-0002-8620-624X  
DC: 0009-0002-5987-0273  
FT: 0000-0002-4879-1919

## Integrating Spatial Analysis, Ecosystem Services and Cost Analysis for Nature-Based Solution (NBS) planning in urban contexts

GIULIA DATOLA<sup>1\*</sup>, ALESSANDRA OPPIO<sup>1</sup>, MARTA DELL'OVO<sup>1</sup>, MARCO ROSSITTI<sup>2</sup>, DANNY CASPRINI<sup>1</sup>, GIULIA TARANTINO<sup>3</sup>, FRANCESCA TORRIERI<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Architecture and Urban Studies (DASU), Politecnico di Milano, Italy

<sup>2</sup> Department of Architecture, Built Environment, and Construction Engineering (DABC), Politecnico di Milano, Italy

<sup>3</sup> Politecnico di Torino, Italy

E-mail: giulia.datola@polimi.it, alessandra.oppio@polimi.it, marta.dellovo@polimi.it, marco.rossitti@polimi.it, danny.casprini@polimi.it, tarantino.giulia99@gmail.com, francesca.torrieri@polimi.it

\*Corresponding author.

**Abstract.** Nature-Based Solutions (NBS) are suggested as strategies to mitigate climate change effects in urban contexts. However, cities face issues in planning with NBS due to the lack of a comprehensive evaluation framework to properly support the strategic integration of NBS in urban planning. This research aims to fill this gap by proposing a multi-step evaluation framework to firstly identify the most suitable intervention area, and secondly provide an overall evaluation of NBS interventions according to both cost and benefits. The proposed model has been applied to the city of Milan to identify the most urgent areas for NBS implementation, according to multidimensional vulnerability maps. Three NBS alternative scenarios have been compared with the business-as-usual scenario and evaluated according to costs and benefits accounted through Ecosystem Services. The evaluation results are monetary and non-monetary values, useful for supporting decision processes for NBS planning in urban contexts.

**Keywords:** Nature-Based Solution (NBS), Ecosystem Services (ES), urban vulnerability, cost estimation, integrated evaluation framework, spatial analysis.

### 1. INTRODUCTION

Societies are facing several issues and hazards concerning climate change and local stresses (Carter et al., 2021; Olivieri et al., 2024). In this context, cities represent particularly vulnerable places, according to the fact that both direct and indirect effects of climate change impact social, economic, and environmental dimensions implying tangible effects on citizens' well-being and health (Romanello et al., 2021), which are mainly related to the depletion of natural resources, water, and food (Davies et al., 2021; Faivre et al., 2017).



This research explores the implementation of Nature-Based Solutions (NBS) as a regeneration intervention to renovate empty green areas and a mitigation strategy to reduce the Urban Heat Island (UHI) phenomenon (Masiero et al., 2022). The renovation of sites through NBS can be effective in protecting, providing or enhancing regulating Ecosystem Services (ES) (Masiero et al., 2022). For instance, NBS can contribute to absorbing air pollutants (Abhijith et al., 2017), as well as reducing the temperature in cities (Bartesaighi Koc et al., 2018).

NBS can be described as “*solutions that are inspired and supported by nature, which are cost-effective, simultaneously provide environmental, social and economic benefits and help build resilience. Such solutions bring more, and more diverse, nature and natural features and processes into cities, landscapes and seascapes through locally adapted, resource-efficient and systemic interventions*” (European Commission, 2015).

NBS have been thus proposed as a suitable strategy to support the transition of sustainable and resilient development in cities (Raymond et al., 2017) to maximize the interactions among nature, society, and economy (Cohen-Shacham et al., 2019; Dumitru et al., 2020; Sowińska-Świerkosz and García, 2021). Therefore, NBS in urban environments, such as urban forestry and Sustainable Urban Drainage Systems (SUDS) (Favre et al., 2017) can provide multiple benefits, including the reduction of flood risk, water pollution, air pollution and heat island effects (European Environment Agency, 2021).

Furthermore, implementing NBS in the urban context is strongly encouraged by international and national policies, such as the European Green Deal, the Sustainable Development Goals (SDGs) and the Italian Recovery and Resilience Plan (PNRR). These policies recognize NBS as effective urban regeneration strategies due to their ability to address and provide multidimensional benefits related to environmental, social, and economic dimensions at the same time (Wild et al., 2020; Wickenberg et al., 2021).

However, despite this interest (e.g., SDGs, PNRR), the strategic planning and management of NBS hardly emerge as a priority in urban actions to address climate and multidimensional challenges. These difficulties are mainly related to the lack of a comprehensive evaluation framework to assess the implementation and maintenance costs of NBS, as well as the generated benefits according to a monetary perspective (Wild et al., 2020; Sowińska-Świerkosz and García, 2021). Moreover, the shortage of decision-support tools able to identify the most suitable and urgent urban areas to locate NBS interventions to optimise the allocation of economic

resources negatively affects the integration of NBS in strategic urban planning.

According to this state-of-the-art, this study proposes a multi-step evaluation framework, which can be defined as an Economic-Spatial Decision Support System (E-SDSS). It combines both monetary and non-monetary evaluation methodologies to (1) identify the most appropriate urban areas to implement NBS interventions by considering multidimensional stresses represented by vulnerability maps through the Geographic Information System (GIS), to (2) estimate both implementation and maintenance costs of NBS intervention and (3) assess the provided ES (Fang et al., 2023; Pereira et al., 2023; Semeraro et al., 2022; Zanini et al., 2024).

This contribution illustrates the application of the proposed evaluation framework to the city of Milan, as a first attempt. It aims to identify the most urgent areas to implement NBS interventions for mitigating the UHI following the Climate and Air Plan of Milan (Comune di Milano, 2023). Three alternative NBS scenarios have been comparatively evaluated according to costs and the provided ES, both in biophysical and monetary terms.

The final evaluation output of the proposed E-SDSS is represented by monetary and non-monetary values, useful for supporting the decision processes concerning the NBS implementation in urban contexts, considering comprehensive and multidimensional perspectives (de Magalhães et al., 2019).

## 2. NATURE-BASED SOLUTIONS (NBS)

The concept of NBS has emerged to foster sustainable development by transversally addressing social, economic, and environmental challenges in urban environments (Castellar et al., 2021). The concept of NBS was first mentioned in 2008 by the World Bank (Leary et al., 2008). From this first attempt, many definitions of NBS have been provided both in academic and policy contexts. This section does not intend to list all the available NBS definitions. It aims at giving a general overview of this topic, as well as discussing the different perspectives, by selecting the most significant definitions to better understand the multidimensional aspects to be managed in the evaluation.

The International Union for Conservation of Nature (IUCN) underlines the relationship between the NBS and their usefulness as ES for citizens' well-being. Furthermore, the definition provided by IUCN also underlines the wider possibilities of NBS interventions, ranging from street trees and retention ponds to protected natural areas, also emphasising the actions for conservation and restoration (Nesshöver et al., 2017).

On the other hand, the European Commission (EC) describes NBS as solutions inspired by nature through a wider perspective, according to the three sustainability pillars, namely economy, environment and society (European Commission, 2015). Moreover, the EC also stresses the capability of the NBS to provide different ES, like carbon storage and water flow regulation, which can support the reduction of disaster risk and the implementation of environments which enhance human well-being (Eisenberg et al., 2022).

Therefore, it is possible to underline and address both similarities and differences in describing NBS in these two main definitions. The definition proposed by EC embraces a broad perspective, describing NBS as cost-effective solutions inspired by nature that provide environmental, social, and economic benefits (European Environment Agency, 2021). On the other hand, the IUCN definition emphasizes actions for conservation and restoration, underlining the provision of ES by NBS, as well as their ability to address many societal challenges (Castellar et al., 2021). The commonality refers to describing NBS as solutions inspired by nature, which support and suggest its integration in the built environment.

According to the existence of different definitions and interpretations of NBS (Castellar et al., 2021), it is fundamental to declare that this research is conceptually based on the definition proposed by the EC. Therefore, NBS are here analysed as complex and multidimensional interventions, able to address economic, social, and environmental challenges from a holistic perspective (Nesshöver et al., 2017).

### *2.1. Evaluating NBS Intervention in the Urban Context*

In the literature, three main approaches have been proposed for NBS evaluation (Wild et al., 2024), namely (1) the Eclipse framework (C. Raymond et al., 2017), (2) the IUCN's Global Standard (Cohen-Shacham et al., 2019) and (3) the EC's Impact Assessment Handbook (European Commission, 2021). These approaches mainly refer to the assessment of NBS impacts in natural environments.

However, this research focuses on the evaluation of implementing NBS in the urban context. This section thus illustrates the performed literature review to address the state-of-the-art of this topic, examining the evaluation of NBS in urban environments concerning the three dimensions of sustainable development, namely (1) environment, (2) society, and (3) economy.

For this purpose, three literature reviews have been performed (Assumma et al., 2023). Figure 1 illustrates the PRISMA diagram of the three developed literature

reviews, also specifying the screening and the eligibility questions used.

The first literature review concerns the environmental sphere. It has been developed on the Scopus database with this survey "Nature-Based Solution" AND "environment" OR "environmental impacts" OR "ecosystem services" AND "assessment" OR "evaluation" AND "urban" OR "city" OR "cities". The survey produced 312 results. These have been first screened according to their abstract. Subsequently, their contents, findings and discussion were analysed according to the eligibility questions. Many papers have been excluded due to their lack of focus on the urban context, as well as in describing the evaluation methodology. Therefore, 9 papers have been considered at the end of the elicitation. Table 1 lists the papers considered for the environmental assessment and describes them according to the case studies and the evaluation tools used. From this analysis, it is possible to underline that many of the analysed works refer to the ES assessment and mapping. However, only a few cases evaluated ES according to their monetary values. Secondly, the environmental assessment of NBS in the urban context is mainly focused on risk reduction and flood insurance, among others (Soto-Montes-de-Oca et al., 2023). Concerning the applied evaluation methods, they are mainly referred to indicator-based models, and ES evaluation mapping and tools. Multicriteria Analysis (MCA) has been proposed as a Decision Support System (DSS) to support the identification and definition of NBS intervention according to vulnerability by Camacho-Caballero and colleagues (Camacho-Caballero et al., 2024).

Concerning the social dimension, this research aims to explore how well-being is investigated, as well as how it can be improved by NBS according to their ability to mitigate climate change effects. The literature review has been developed on the Scopus database, according to this survey "Nature-Based Solution" AND "well-being" OR "social impact" OR "stakeholders" AND "assessment" OR "evaluation" AND "urban" OR "city" OR "cities", which provides 14 results. Also in this case, the recognized papers have been first screened according to their abstract and then their contents, findings and discussion have been examined according to the eligibility questions (Fig. 1). Many papers have been thus excluded through this process for their lack in focusing on the urban context, as well as the poor description of social impacts evaluation processes. Therefore, at the end of the elicitation, only 3 papers have been considered. Table 2 lists the considered papers for the society dimension and describes them according to the used and proposed evaluation methods.

	ENVIRONMENTAL DIMENSION	SOCIAL DIMENSION	ECONOMIC DIMENSION
Identification	<p><b>Title:</b> “Nature-Based Solution”</p> <p><b>Keywords:</b> “environment” OR “environmental impacts” OR “ecosystem services” AND “assessment” OR “evaluation” AND “urban” OR “city” OR “cities” n. Paper SCOPUS = 312</p>	<p><b>Title:</b> “Nature-Based Solution”</p> <p><b>Keywords:</b> “well-being” OR “social impact” OR “stakeholders” AND “assessment” OR “evaluation” AND “urban” OR “city” OR “cities” n. Paper SCOPUS = 212</p>	<p><b>Title:</b> “Nature-Based Solution”</p> <p><b>Keywords:</b> “cost estimation” OR “implementation cost” OR “maintenance cost” AND “urban” OR “city” OR “cities” n. Paper SCOPUS = 11</p>
Screening	<p><b>Title, Abstract,</b> Q<sub>1</sub> “Does the paper focus on evaluating NBS environmental impacts in the urban context?”</p>	<p><b>Title, Abstract,</b> Q<sub>1</sub> “Does the paper focus on evaluating NBS social impacts in the urban context?”</p>	<p><b>Title, Abstract,</b> Q<sub>1</sub> “Does the paper focus on NBS in the urban context and provide a cost assessment?”</p>
Eligibility	<p><b>Content, findings, discussions,</b> Q<sub>2</sub> “Does the descri be the tool used to assess environmental impacts of NBS in the urban context?”</p>	<p><b>Content, findings, discussions,</b> Q<sub>2</sub> “Does the descri be the tool used to assess social impacts of NBS in the urban context?”</p>	<p><b>Content, findings, discussions,</b> Q<sub>2</sub> “Does the descri be the tool used to estimate cost?”</p>
Inclusion	<p>Full texts included for the review = 9</p>	<p>Full texts included for the review = 4</p>	<p>Full texts included for the review = 6</p>

**Figure 1.** NBS literature review according to environmental, social and economic assessment in the urban context.

From the performed literature review, it is possible to underline that stakeholders engagement is a crucial aspect of addressing the social impacts of NBS interventions. Moreover, indicator-based models are the most used evaluation approach to qualitatively address the social impacts of NBS interventions (Longato et al., 2023; Watkin et al., 2019). Furthermore, it is important to underline that efforts have been made to assess social impacts in quantitative and monetary terms, by applying the Willingness To Pay (WTP) (Mok et al., 2021). It is possible to highlight that the evaluation demands concerning social and environmental dimensions are often interrelated, trying to qualitatively investigate how the environmental impacts of NBS can improve the well-being of citizens.

The third review concerns the economic dimension, focusing on the estimation of the implementation and maintenance costs of NBS intervention in the urban context. More in detail, this review considers both scientific and grey literature. This choice has been made to consider also reports and deliverables provided by the most relevant European projects which operatively work on NBS implementation. Table 3 illustrates the results obtained by the analysis performed on the Scopus platform, highlighting which methodology for cost estimation is applied and whether the description of NBS working phases is provided. Also in this case, the identified papers have been analysed by the screening and the eligibility phases to consider only those papers which are coherent with the urban context, and

**Table 1.** Literature review of environmental assessment of NBS in the urban context.

ID	Authors and year	Case Study	Evaluation tool
1	(Lafortezza and Sanesi, 2019)	Nature-based solutions: settling the issue of sustainable urbanization	DPSIR (Driving force–Pressure–State–Impact–Response) model
2	(Longato et al., 2023)	A method to prioritize and allocate nature-based solutions in urban areas based on ecosystem service demand	Spatial assessments of ES demand and numeric scores reflecting the capacity of different typologies of NBS to supply multiple ES
3	(Stange et al., 2022)	Comparing the implicit valuation of ecosystem services from nature-based solutions in performance-based green area indicators across three European cities	Berlin's Biotope Area Factor (BAF), Stockholm's Green Area Factor (GYF) and Oslo's Blue Green Factor (BGF) for ES assessment
4	(Camacho-Caballero et al., 2024)	Assessing Nature-based solutions in the face of urban vulnerabilities: a multi-criteria decision approach	Multi-Criteria Decision Approach
5	(Soto-Montes-de-Oca et al., 2023)	Enhancing megacities' resilience to flood hazard through peri-urban nature-based solutions: Evidence from Mexico City	Indicator of runoff coefficient and avoided cost of flood insurance
6	(Zölch et al., 2017)	Regulating urban surface runoff through nature-based solutions – An assessment at the micro-scale	Runoff performance
7	(Geneletti et al., 2022)	Mainstreaming Nature-Based Solutions in Cities Through Performance-Based Planning: a Case Study in Trento, Italy	Performance-based planning based on ES mapping and assessment at the urban scale
8	(Beceiro et al., 2022)	Assessment of the contribution of Nature-Based Solutions (NBS) to urban resilience: application to the case study of Porto	Multidimensional indicators-based model
9	(Babí Almenar et al., 2023)	Modelling the net environmental and economic impacts of urban nature-based solutions by combining ecosystem services, system dynamics and life cycle thinking: An application to urban forests	ES evaluation, System Dynamics Model (SDM), Life Cycle Thinking (LCT).

**Table 2.** Literature review of social assessment of NBS in the urban context.

ID	Authors	Case Study	Evaluation tool
1	(Mok et al., 2021)	Valuing the invaluable(?)—a framework to facilitate stakeholder engagement in the planning of nature-based solutions	Value-based framework based on the Willingness To Pay (WTP) and qualitative impacts matrix developed by urban stakeholders
2	(Longato et al., 2023)	Assessing the long-term effectiveness of Nature-Based Solutions under different climate change scenarios	System Dynamics Model (SDM) to address different scenarios of climate change and socio-economic contexts. The stakeholders' involvement is considered as a key factor for NBS effectiveness
3	(Watkin et al., 2019)	A Framework for Assessing Benefits of Implemented Nature-Based Solutions	Indicators-based model with indicators related to the social effects

which describe the adopted cost estimation procedure. Therefore, six papers have been selected. On the other hand, Table 4 lists the European and international projects which have explored this topic, describing how it has been addressed.

According to the performed analysis (Table 3), it is possible to state that the topic of NBS cost estimation is

currently less explored and quite recent in the academic literature. Most of the considered research estimate the implementation cost using a parametric medium implementation cost of NBS. Only two of the analysed research estimated implementation costs using the pricing list related to the implementation context, also giving information about the working phase (Gaona Currea et

**Table 3.** Analysis of NBS cost estimation related to scientific literature.

ID	Authors and year	Title	Implementation cost method	Maintenance cost method	Description of NBS working phase
1	(Sikorska et al., 2020)	Energy crops in urban parks as a promising alternative to traditional lawns – Perceptions and a cost-benefit analysis	Pricing list	Not estimated	Yes, different works have been identified and described
2	(Gaona Currea et al., 2024)	Ecohydrological Nature Based-Solutions for Sustainable Cities: A Case Study based on Water Security and Modeling	Pricing list	Not estimated	Not described
3	(Reu Junqueira et al., 2023)	Developing and testing a cost-effectiveness analysis to prioritize green infrastructure alternatives for climate change adaptation	Medium parametric implementation cost [€/m <sup>2</sup> ; €/m <sup>3</sup> ] for NBS considered typology	Not estimated	Not described
4	(Cristiano et al., 2020)	Analysis of potential benefits on flood mitigation of a CAM green roof in Mediterranean urban areas	Medium parametric implementation cost [€/m <sup>2</sup> ; €/m <sup>3</sup> ] for NBS considered typology	Not estimated	Not described
5	(Biasin et al., 2023)	Nature-Based Solutions Modeling and Cost-Benefit Analysis to Face Climate Change Risks in an Urban Area: The Case of Turin (Italy)	Medium parametric implementation cost [€/m <sup>2</sup> ; €/m <sup>3</sup> ] for NBS considered typology	Not estimated	Not described
6	(Le Coent et al., 2021)	Is-it worth investing in NBS aiming at reducing water risks? Insights from the economic assessment of three European case studies	Medium parametric implementation cost [€/m <sup>2</sup> ; €/m <sup>3</sup> ] for NBS considered typology	Not estimated	Not described

**Table 4.** Analysis of cost estimation of NBS.

Project	Source	Cost estimation methodology	Maintenance cost estimation method	Description of NBS working phase
SOS4Life	(Ravanello et al., 2019)	Medium parametric implementation cost [€/m <sup>2</sup> ; €/m <sup>3</sup> ]	Not estimated	Not described
Urbangreen UP	(Urban Green, 2022)	Medium parametric implementation cost [€/m <sup>2</sup> ; €/m <sup>3</sup> ]	Estimated	Yes, the process and the different works are described and listed
UNALAB	(Eisenberg and Polcher, 2019)	Medium parametric implementation cost [€/m <sup>2</sup> ; €/m <sup>3</sup> ]	Not estimated	Yes, the process and the different works are described and listed

al., 2024; Sikorska et al., 2020). Furthermore, the maintenance cost is rarely investigated, despite its relevance according to the lifecycle of NBS.

Table 4 compares and describes the most relevant European projects which address the topic of NBS cost estimation. All the considered projects use a parametric medium cost for estimating the implementation cost. Whereas the maintenance cost is less investigated. By the analysis of both academic and grey literature, it is possible to underline that there is a lack of a common and general procedure to estimate the implementation and maintenance cost by considering the required works to imple-

ment NBS, as well as the characteristics of the implementation contexts. Moreover, the description of the NBS interventions with the implementation required works is often not reported without the possibility of adapting the given parametric cost to the context under analysis (Le Coent et al., 2021).

## 2.2. Evaluation challenges

According to the performed literature review, it is possible to identify some evaluation challenges, which can be listed as follows:



*a. Multidimensional evaluation of NBS interventions*

The proposed evaluation models and procedures rarely consider the multidimensionality of NBS interventions, focusing on and evaluating only one dimension. For example, some research investigating the economic aspects (Table 3) does not simultaneously consider the social and environmental dimensions. On the other hand, social and environmental dimensions are often addressed simultaneously (Tables 1 and 2), but the economic aspects are not engaged in these assessments.

*b. NBS scale of intervention and spatial distribution*

In the urban context, NBS implementation is typically linked to the urban planning and policy process (C. Raymond et al., 2017). However, spatial distribution and intervention scales have been rarely addressed within the urban planning perspective. Therefore, integrating NBS evaluation to properly support urban planning is recognised as a major challenge within urban NBS planning (Langemeyer et al., 2020).

*c. Cost estimation and economic assessment of NBS in the urban context*

There is a critical issue concerning the economic and monetary evaluation of NBS costs and benefits (Sowińska-Świerkosz and García, 2021), as addressed by the performed literature review (Section 2.1). Implementation and maintenance costs of NBS are usually estimated according to parametric costs without considering the NBS-specific features, e.g., NBS lifecycle and location, which directly affect the costs (Babí Almenar et al., 2018; La Rosa and Privitera, 2022).

According to these remarks, it is possible to address the lack of DSS, evaluation tools and models to comprehensively assess NBS interventions to support their design and implementation in urban systems for urban policy-making, as also underlined by the EC (Datola and Oppio, 2023; Wild et al., 2020).

According to this state-of-the-art, this research proposes a multi-step evaluation method to aid the identification of the appropriate intervention area, according to the specific conditions and needs of the implementation context (Wild et al., 2020; C. M. Raymond et al., 2017), as well as to assess alternative NBS scenarios according to costs and benefits to identify the most suitable one.

### 3. METHODOLOGICAL FRAMEWORK

The specific scope of this methodological proposal is to integrate the spatial analysis to identify the most suitable location for NBS intervention to mitigate the UHI,

with the costs and benefits evaluation of NBS. This section describes the proposed multi-step evaluation framework, which has been designed to answer the addressed evaluation lacks and challenges (Section 2.2). Figure 2 illustrates the proposed evaluation approach which is structured into four phases.

*3.1. Phase 1: Identification of the NBS intervention location according to multidimensional vulnerability*

Urban vulnerabilities are spatially heterogeneous and concern two key dimensions, sensitivity and exposure (Camacho-Caballero et al., 2024). Sensitivity indicates how much a system is affected by hazards, exposure refers to how close systems are to hazards (Tapia et al., 2017). Vulnerability can thus be described as the susceptibility to damage of both ecological and social systems (Cutter, 2016). In general, vulnerability analysis affords insights into the extent and patterns of exposure of people to climate-related risks, as well as the inequalities in managing and overcoming these impacts. NBS can address social, economic and environmental vulnerabilities by improving urban areas' conditions according to multidimensional aspects, mitigating climate change, fostering the well-being of citizens, reducing the UHI phenomena, managing stormwater and making cities more livable, among others (Pereira et al., 2023).

This research developed an in-depth literature review to collect and provide a comprehensive list of multidimensional indicators to address urban vulnerability according to social, economic, environmental, and infrastructural dimensions (Camacho-Caballero et al., 2024; Huynh et al., 2020; Pereira et al., 2023) (Appendix A). It aims to provide a repository list of multidimensional indicators to be used and selected according to the specific evaluation demand and context. Appendix A lists the collected indicators. It can be argued that the social indicators aim to analyse the population composition and density, as well as the spatial distribution of vulnerable populations. The economic indicators are mainly proposed to observe the average household income and how different income brackets are spatially distributed. The environmental indicators are focused on identifying how different urban areas can be affected by several risks and pressures, such as UHI, exposure to floods, as well as the distribution of permeable areas (Zha et al., 2024). The infrastructure indicators mainly referred to the analysis of the distribution on the territory of critical infrastructure, such as hospitals and schools. Therefore, this list of indicators (Appendix A) can be used as a reference to identify the most appropriate

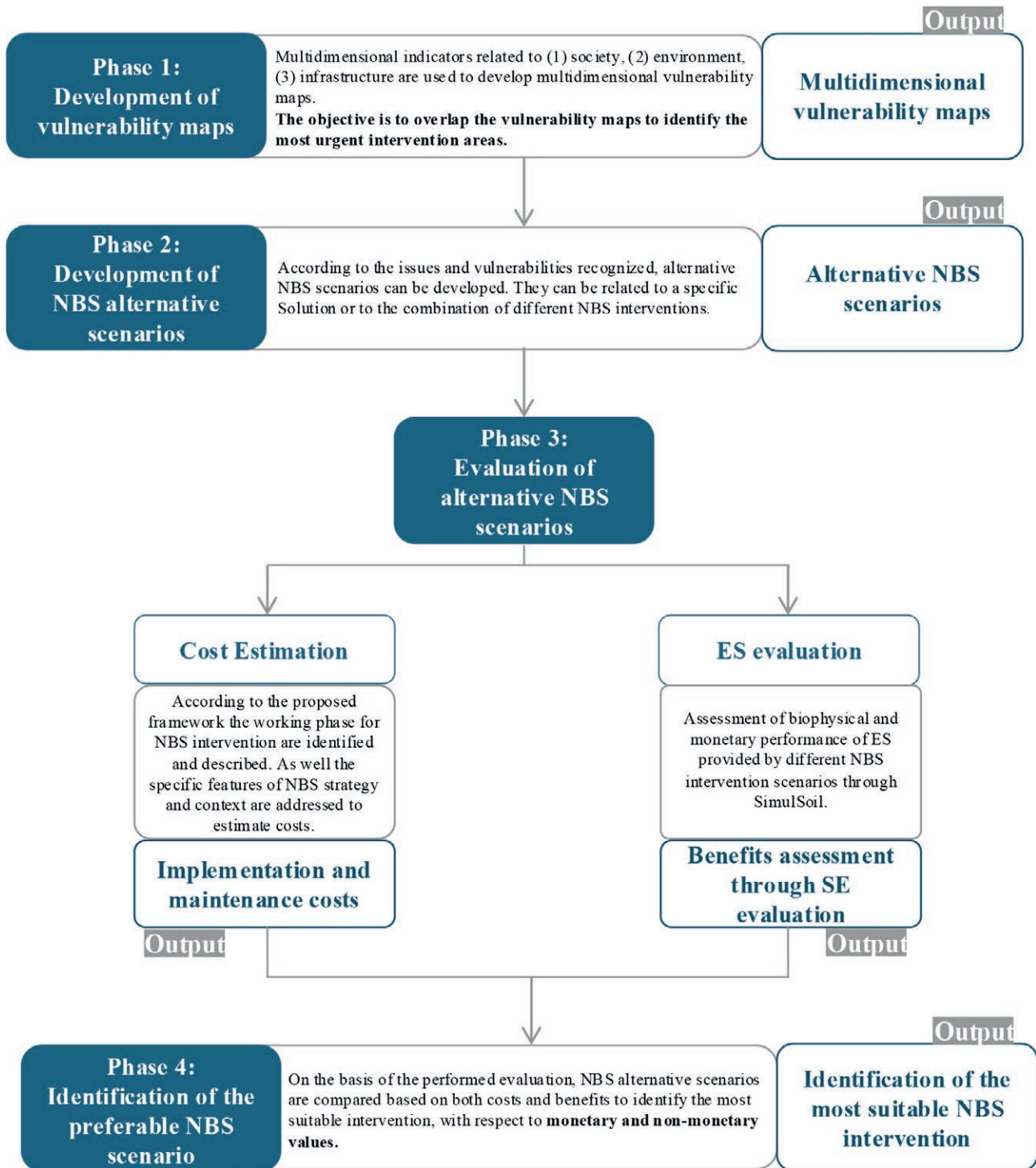


Figure 2. Proposed evaluation framework.

ate indicators to perform vulnerability maps according to both the evaluation demand and contexts, to underline specific issues and challenges to address.

### 3.2. Phase 2: Alternative scenarios development

According to the vulnerabilities addressed through the multidimensional maps, it is possible to propose and design alternative NBS scenarios to properly respond to the identified issues, such as urban forestry and rain gardens to address both the UHI phenomenon and the runoff issue.

### 3.3. Phase 3: Evaluating alternative NBS scenarios according to costs and benefits

The evaluation framework proposes the evaluation of NBS interventions according to costs and benefits, to give a multidimensional and comprehensive evaluation perspective.

#### 3.3.1. Cost estimation

As discussed before (Section 2.1), several studies propose different methods to estimate NBS costs. However, many of the proposed frameworks lack in describing NBS intervention works, as well as in considering the characteristics of the implementation context, which consistently affect both the implementation and the maintenance costs (Section 2.1). Most of the researches apply medium implementation and maintenance costs (€/

m<sup>2</sup> or €/m<sup>3</sup>). Moreover, a general framework to facilitate the description of NBS working phases to properly estimate the NBS intervention costs according to the specific intervention characteristics has not been provided.

According to these operational needs, this research aims to introduce a basic framework to recognise the implementation and maintenance costs of NBS interventions. For this purpose, the Work Breakdown Structure (WBS) has been considered as the basic methodological reference, due to its ability to break down the project into simpler work units, providing a common basis for communication and cost estimation. The WBS can identify all the components of the project according to a hierarchical scheme (Utica, 2011). To develop the WBS, it is suggested to apply approved classification procedures, such as UNI 8290 standard and UNIFORMAT II. For this first attempt to propose a general framework to describe NBS intervention for cost estimation, the UNIFORMAT II have been taken as a reference.

Table 5 illustrates the general structure of the proposed schedule, developed following the UNIFORMAT II standard and adapted to the specific context of estimating NBS-related costs.

The proposed framework organises the identified work entities on the rows to describe the NBS intervention. Five work entities have been considered and adapted to fit the evaluation of NBS. Specifically, (1) preliminary works, to include site preparation and earthmoving, (2) structure, which refers to potential structural foundations, such as foundation, retaining, and elevation structures, (3) technological service systems, that cover service facilities, like irrigation system, (4) external arrangement, which represent the core features of NBS, namely the implementation of natural elements, and (5)

**Table 5.** General structure for implementation and maintenance cost estimation for NBS interventions.

ID	Work entities	Description	Code	U.M.	Implementation cost			Maintenance cost					
					Unitary price	Quantity	Cost [€]	Code	U.M.	Unitary price	Quantity	Cost [€]	
1	Preliminary works												
2	Structure												
3	Technological service systems												
4	External arrangement												
5	Furniture												
Tot. Cost							Total Implementation cost	Total Maintenance cost					

furniture which involves the final finishing elements required and defined by the project.

On the columns, the proposed framework includes the estimation of implementation and maintenance costs, for each working entity and subsequently aggregated them to determine the total implementation and maintenance costs. In detail, the columns include the following items:

- Description: a description of each work entity, fitted to the specific analysed project;
- Code: it corresponds to the code of the reference price list to identify the cost according to the specific location;
- Unity of measure: it specifies the unit through which each work item is described and evaluated (e.g., square meters, linear meters);
- Unitary price: the unit cost as defined in the reference price list;
- Quantity: the amount or the extent of each specific work entity;
- Cost: the estimated cost for each work entity, calculated by multiplying the unit price by the quantity. These costs are then summed to obtain the total implementation cost and total maintenance cost.

This hierarchical scheme has been proposed to represent project features in a clear and organised manner. This framework has proposed a procedural model, established a common communication and provided a general outline that can be tailored to specific cases. It has been designed to be flexible and applicable in different contexts, permitting the description of the required entities of specific NBS intervention, as well as the estimation of costs according to the specific NBS and context features.

### 3.3.2. Benefits Estimation through Ecosystem Services

This research addresses NBS as an intervention based on nature able to address multidimensional issues, as well as to provide different ES (Wild et al., 2020). NBS can improve biodiversity and supply a wide range of ES, essentials to improving food security, health, and well-being (Fang et al., 2023; Pereira et al., 2023). ES are defined as “*the benefits human populations derive, directly or indirectly, from ecosystem functions*” (Costanza et al., 1997). In the literature, different classifications of ES have been proposed (Caprioli et al., 2020). This study refers to the classification proposed by (Gómez-Baggethun and Barton, 2013), which identifies eleven ES, grouped into these categories:

- for provisioning: food supply;
- for regulating: water flow regulation and runoff mitigation, urban temperature regulation, noise reduc-

tion, air purification, moderation of environmental extremes, waste treatment, climate regulation, pollination and seed dispersal;

- for cultural: recreation and cognitive development;
- for supporting: animal sighting (habitat for biodiversity).

As underlined in the work provided by (Pereira et al., 2023), urban forests, green corridors, street trees, green facades, and rain gardens are important NBS for several regulating ES (e.g., air and water purification, flood, climate and water regulation, carbon sequestration) (Collins et al., 2019; Escobedo et al., 2019), provisioning (e.g., biomass, medical plans) (Silva et al., 2022), and cultural ES (e.g., recreation, landscape aesthetics, social cohesion, cultural heritage) (Hoeben and Posch, 2021). These ES are crucial in the urban context, as they provide a direct impact on human health and security (Caprioli et al., 2020). Therefore, NBS have a fundamental role in implementing mitigation strategies to face climate change effects (Pereira et al., 2023), thus improving the livability of urban areas.

In this sense, the benefits of NBS interventions can be addressed by the valuation of the provided ES. In the literature, several assessment frameworks have been proposed (Caprioli et al., 2020). This research proposes the implementation of the GIS within SimulSoil software according to the scope of integrating spatial analysis with economic and monetary values. SimulSoil has been selected according to its easy-to-use approach (for more information, please see the manual (SimulSoil User Guide, 2012)), as well as its capability to provide ES valuation both in biophysical and monetary terms. In detail, SimulSoil permits to estimate the values of the following ES: Habitat Quality (HQ), Carbon Sequestration (CS), Water Yield (WY), Sediment Retention (SR), Nutrient Retention (NR), Crop Production (CPR), Crop Pollination (CPO) and Timber Production (TP).

### 3.4. Phase 4: Selection of the most preferred scenario

The final phase concerns the evaluation of the alternative scenarios according to implementation and maintenance costs, and the provision of ES both in monetary and biophysical terms.

Therefore, it supports the selection of the preferred scenario by considering also the trade-offs between costs and benefits (de Magalhães et al., 2019), as well as according to the ability of the scenario to address the identified urban vulnerability of the intervention context.



## 4. APPLICATION

### 4.1. Case study description

The city of Milan is characterised by a high level of soil consumption, which is approximately 70% of its territory. In 2023, the city of Milan approved the plan “Piano Aria Clima” (Comune di Milano, 2023) which is the urban plan aimed at reducing air pollution, contributing to the prevention of climate change and defining adaptation strategies for the municipal territory, according to the principles of health, equity, social inclusion, and the protection of the vulnerable groups. In this planning instrument, NBS have an important role in achieving the above-mentioned targets.

This paper describes the application of the proposed evaluation framework to the city of Milan. The aim is to support the identification of the most suitable area in which to implement NBS as a regeneration strategy to renovate empty green areas and mitigate UHI effects (Masiero et al., 2022). For this purpose, the evaluation framework has been first applied to identify the most urgent areas to be renovated, according to multidimensional vulnerability maps related to the UHI phenomenon and impacts on the well-being of the community and propose alternative NBS scenarios for addressing the underlined issues. Secondly, it assesses and compares NBS alternative strategies according to costs (implementation and maintenance) and the ES provided both in biophysical and monetary terms. Figure 3 illustrates the stages of the proposed multi-step evaluation framework to the city of Milan.

### 4.2. Mapping empty and brownfield areas in the city of Milan

As clarified in the previous section, the illustrated case study explores the implementation of NBS as green brownfield areas regeneration strategy (Masiero et al., 2022). Figure 4 represents the spatial distribution of areas that need to be renovated in the city of Milan. Buildings, mixed areas and green areas are represented in this map, as described in Table 6. This map has been developed by integrating the data provided by the Geoportale of Milan, with the information recognised and represented by the MAUD<sup>1</sup> lab of Politecnico di Milano.

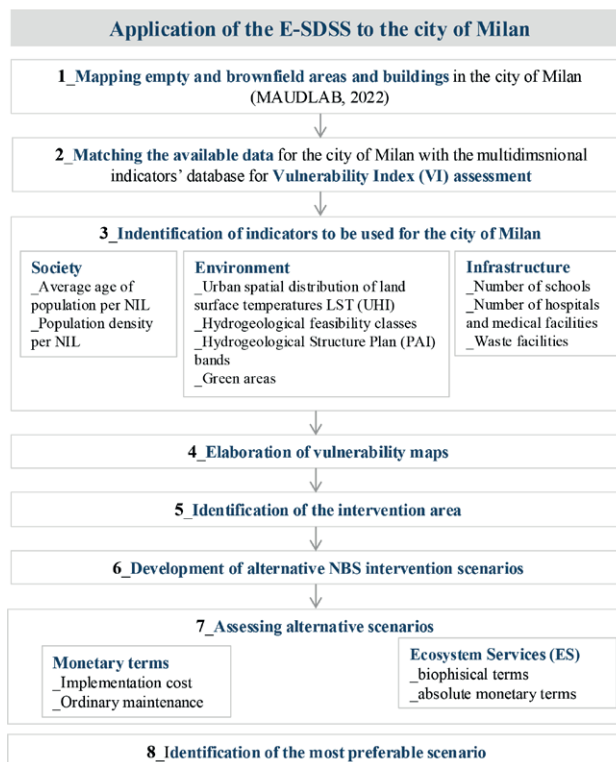


Figure 3. Stages of the proposed framework to the city of Milan.

### 4.3. Identification of Urban Vulnerability Indicators

The developed analysis of urban vulnerability indicators (Section 3.1 and Appendix A) provided a comprehensive list of multidimensional indicators to be used to address urban vulnerability through a multidimensional approach. This list (Appendix A) has been developed to provide a repository for selecting the appropriate indicators according to the evaluation purpose and context. In this application, the evaluation demand concerns the identification of the most vulnerable urban areas for UHI in the city of Milan, concerning multiple dimensions. Therefore, social, environmental and infrastructure dimensions have been considered. The economic dimension has not been engaged according to the main evaluation demands. Therefore, the indicators included in the comprehensive list, referred to social, environmental and infrastructure dimensions, have been compared with the available data of the city of Milan, to identify the indicators to be used for developing vulnerability maps for UHI exposure. Table 7 lists the multidimensional indicators used for the application.

<sup>1</sup> <https://www.maudlab.polimi.it/>



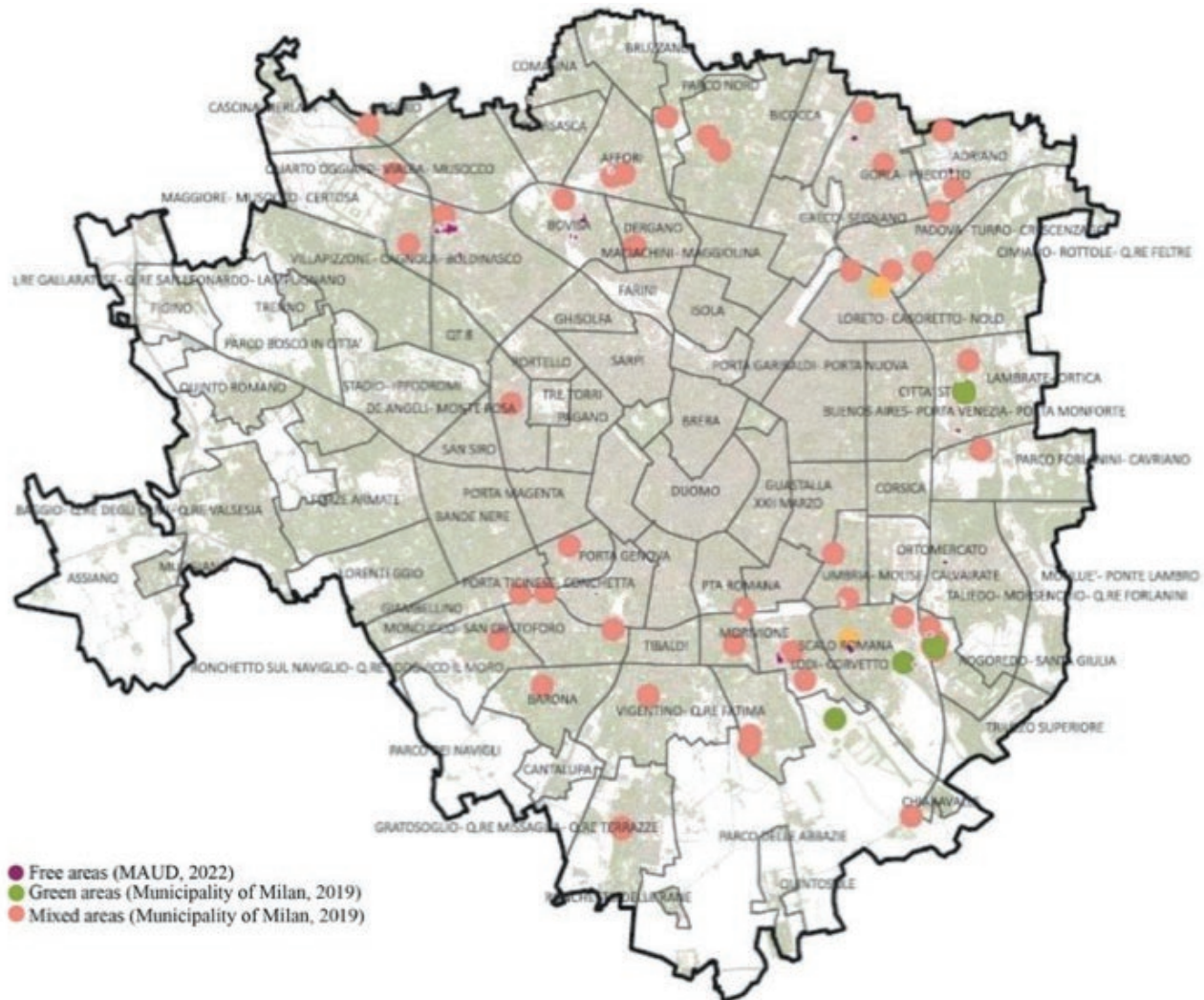


Figure 4. Abandoned areas in the city of Milan (elaboration from MAUD).

## 5. RESULTS

### 5.1. Vulnerability maps

#### 5.1.1. Social indicators

##### 5.1.1.1 People over 75 years old and people under 14 years old

For the social indicators, the number of people over 75 years old and under 14 years old have been represented. Figure 5a and Figure 5b represent the spatial concentration of these population categories per NIL<sup>2</sup>

<sup>2</sup> NIL (Nuclei d'Identità Locale) represents the smallest units for urban and territorial planning. Officially introduced in 2017 by City Council

(Nucleo di Identità Locale), with the overlapping of the areas to be redeveloped. It can be seen from this overlay that many of the areas which need to be redeveloped fall within the NILs, with highest concentration of over-65 and under-14 population.

#### 5.1.2. Environmental indicators

##### 5.1.2.1 Urban Heat Island (UHI)

UHI effects and climate change are phenomena which severely affect citizens' well-being and health, espe-

Resolution No. 35 dated March 13, 2017. The NIL divides the city into 88 outlined areas, each with its own name.

**Table 6.** Description of represented elements in Figure 3 with the relative source.

Name	Description	Source
Buildings and areas in decay	Abandoned and degraded privately-owned buildings on the territory of Milan, which represent a danger to safety or public health and safety, or inconvenience to urban decorum and quality	Geoportale di Milano, 2019
Brownfield sites	Area identified as brownfield sites in the municipality of Milan	MAUD Lab, Department of Architecture and Urban Studies (DASU) Politecnico di Milano, 2022

**Table 7.** List of vulnerability indicators used for the application.

Dimension	Indicator	Description	Source
Social	People over 75 years old	Number of people over 75 years old per NIL [Num.]	SiSi, 2023
	People under 14 years old	Number of people under 14 years old per NIL [Num.]	SiSi, 2023
Environmental	Urban spatial distribution of Land Surface Temperatures LST (UHI)	It contains the average surface temperature value of the summer months from 2013 to 2017 aggregated over the Urban Atlas zones [°C]	Geoportale Milano, 2018
	Hydrogeological Structure Plan (PAI) bands	Perimeter and zoning of areas at very high hydrogeological risk [qualitative: low, medium, high]	Geoportale Lombardia, 2023
Infrastructure	Number of schools	Number of schools in the municipality of Milan with their spatial localization [Num.]	SiSi, 2023
	Number of hospitals and medical facilities	Number of hospital and medical facilities in the municipality of Milan with their spatial localization [Num.]	SiSi, 2023

cially in summer (Olivieri et al., 2024). Figure 6 represents the Land Surface Temperature (LST) of the city of Milan. This map represents the average surface temperature trend in the city of Milan by combining the average value of the surface temperature of the summer months from 2013 to 2017, aggregated over the Urban Atlas zones. It can be noted that the higher temperatures are registered in the most urbanised areas, characterised by a greater quantity of impermeable soil. On the other hand, the more peripheral areas show lower temperatures due to the higher presence of green areas. It is also relevant to underline that the difference in temperature between peripheral and central areas is approximately 10 °C, which corresponds to the phenomenon of the UHI. Moreover, this map overlaps the distribution of the area which needs to be renovated with the UHI. As can be noticed, some areas fall in zones characterised by 36.8° and 38.8°.

#### 5.1.2.2. Hydrogeologic risk map

Figure 7 represents the overlapping of areas to be regenerated with the different zones defined by the Hydrogeological Planning Plan (Lombardy Region, 2023). It is possible to notice that three levels of risk have been identified, lower, medium and high. It is possible to address that some mixed areas and free areas are located in the signaled flood areas.

#### 5.1.3. Infrastructure indicators

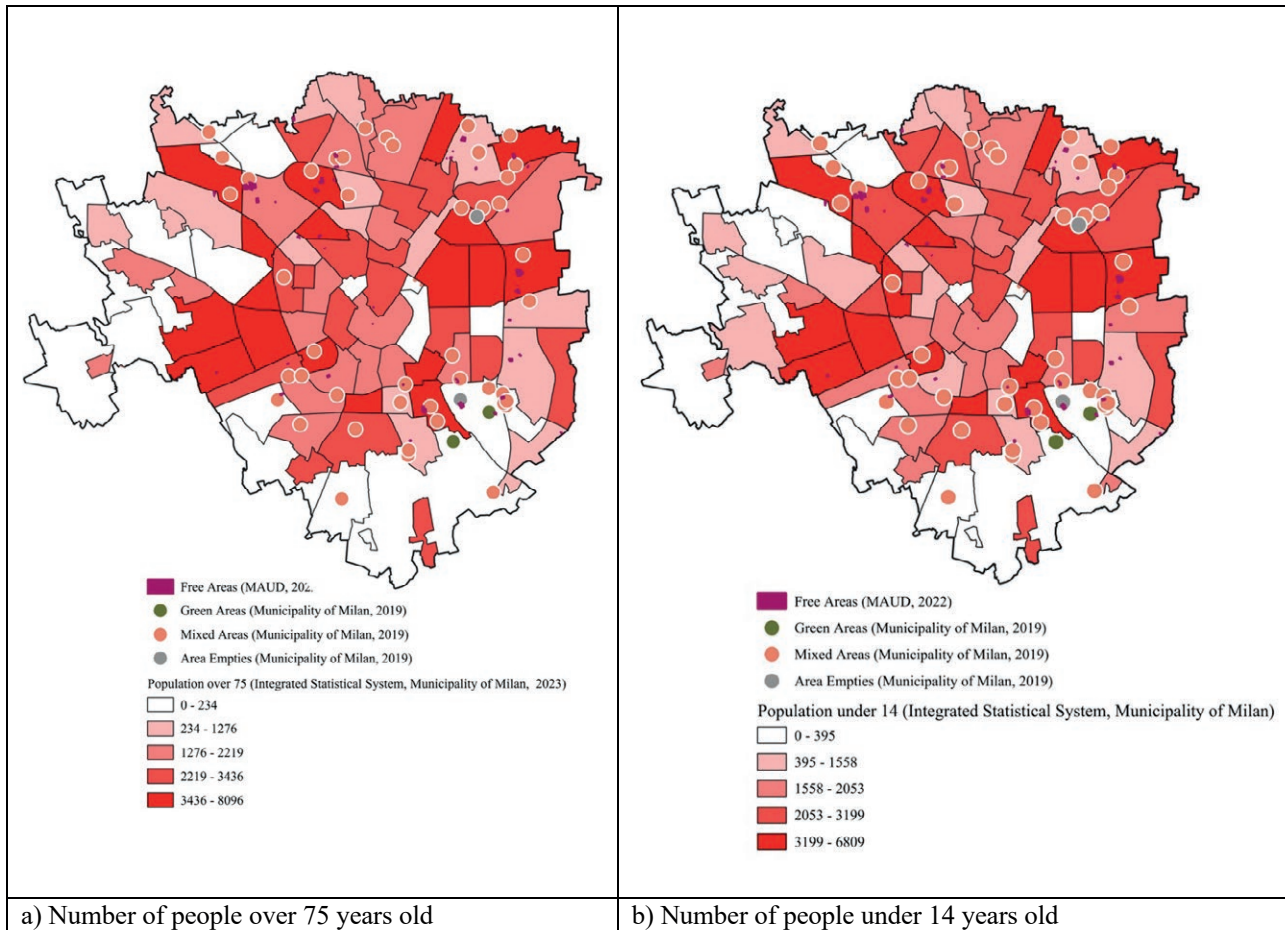
##### 5.1.3.1. Strategic infrastructures

According to the infrastructural dimension, the spatial distribution of strategic infrastructure has been investigated to identify if their location falls in those areas with the highest UHI and/or in the addresses flood areas. Figure 8 represents the mapping of schools, sanitary structures and hospitals. These types of structures have been analysed according to the fact that they host the most vulnerable population groups (i.e., population under-14 years old, population over-14 years old, and population with health assistance needs). Moreover, the spatial distribution of strategic infrastructure has been overlapped with the spatial distribution of areas to be regenerated to verify their potentials for regeneration intervention.

#### 5.2. Intervention area identification

Figure 9 illustrates the framework used to identify the most urgent intervention area, which is based on the overlapping of the different developed maps (Section 5.1).

This procedure is based on the methodology proposed by McHarg (McHarg, 1995). He introduced the



**Figure 5.** Mapping the population over 75 and under 14 years old per NIL.

possibility of describing the territory according to different thematic maps, each representing an environmental or social variable by layers. The main objective is to overlap these different spatial levels to design harmoniously with nature, to support the planning decision to minimise environmental impact and maximise sustainability.

Following this methodology, the developed maps have been overlapped to identify the area where NBS implementation for UHI mitigation is most urgently needed, considering also the flood risk. Thus, the maps related to (1) population under-14 years old (Figure 5a), (2) population over 75 years old (Figure 5b), (3) the UHI (Figure 6), the PAI bands (Figure 7), and the distribution of the strategic infrastructures (schools, hospitals, and health facilities) (Figure 8) have been overlapped to the map of the abandoned areas in city of Milan (Figure 4).

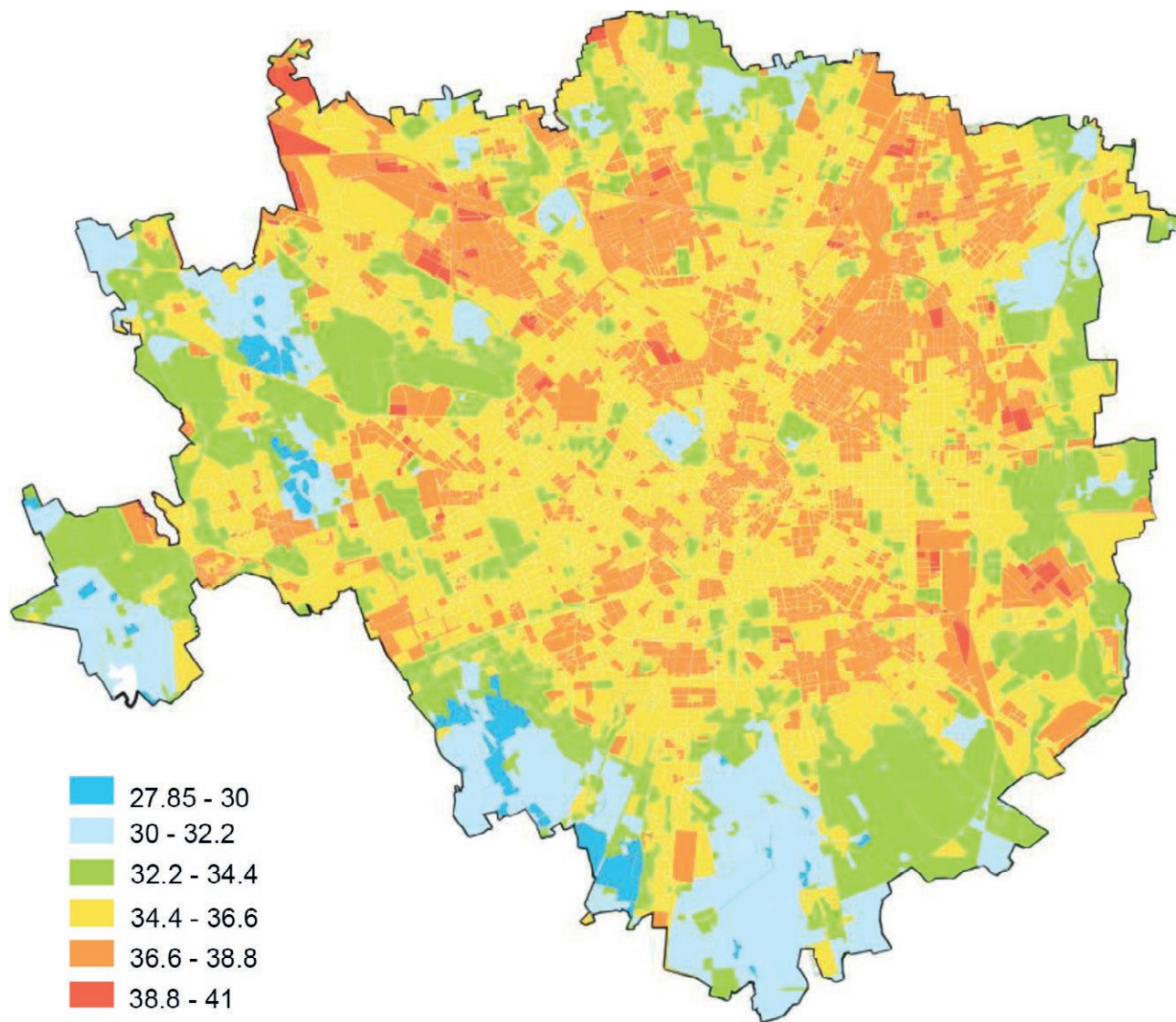
To perform the overlapping of these different maps, it is necessary to make them homogeneous layers. Therefore, maps have been converted into maps with homogeneous values, ranging from 1 to 5, where 1 indicates

a very low vulnerability level, and 5 a very high vulnerability level. Only the maps related to the spatial distribution of the areas to be regenerated (Figure 4) and the strategic infrastructures (Figure 8) have not been homogenized with these value scales, as the objective was to evaluate their position concerning the UHI and flood areas.

Table 8 illustrates the conversion of indicator values into homogeneous values.

Based on the overlap between homogeneous vulnerability maps and localisation data, the area in Via dei Canzi (33,367 m<sup>2</sup>) (Figure 9) has been identified as one of the most critical zones for UHI and flood risk mitigation through NBS. This site falls within a NIL classified as high-risk due to the significant presence of vulnerable population, particularly individuals over 75 and under 14 years of age. Additionally, the area is exposed to elevated LST (value equal to 4) and is situated near key public infrastructures, including schools and healthcare facilities. The urgency for intervention is further under-





**Figure 6.** Land Surface Temperature (UHI) (Municipality of Milan, 2018).

scored by its classification as a medium-risk zone for flooding (value equal to 3). Consequently, the implementation of NBS in this area holds the potential to address both UHI effects and flood risk, aligned with the objectives of the Piano Clima plan.

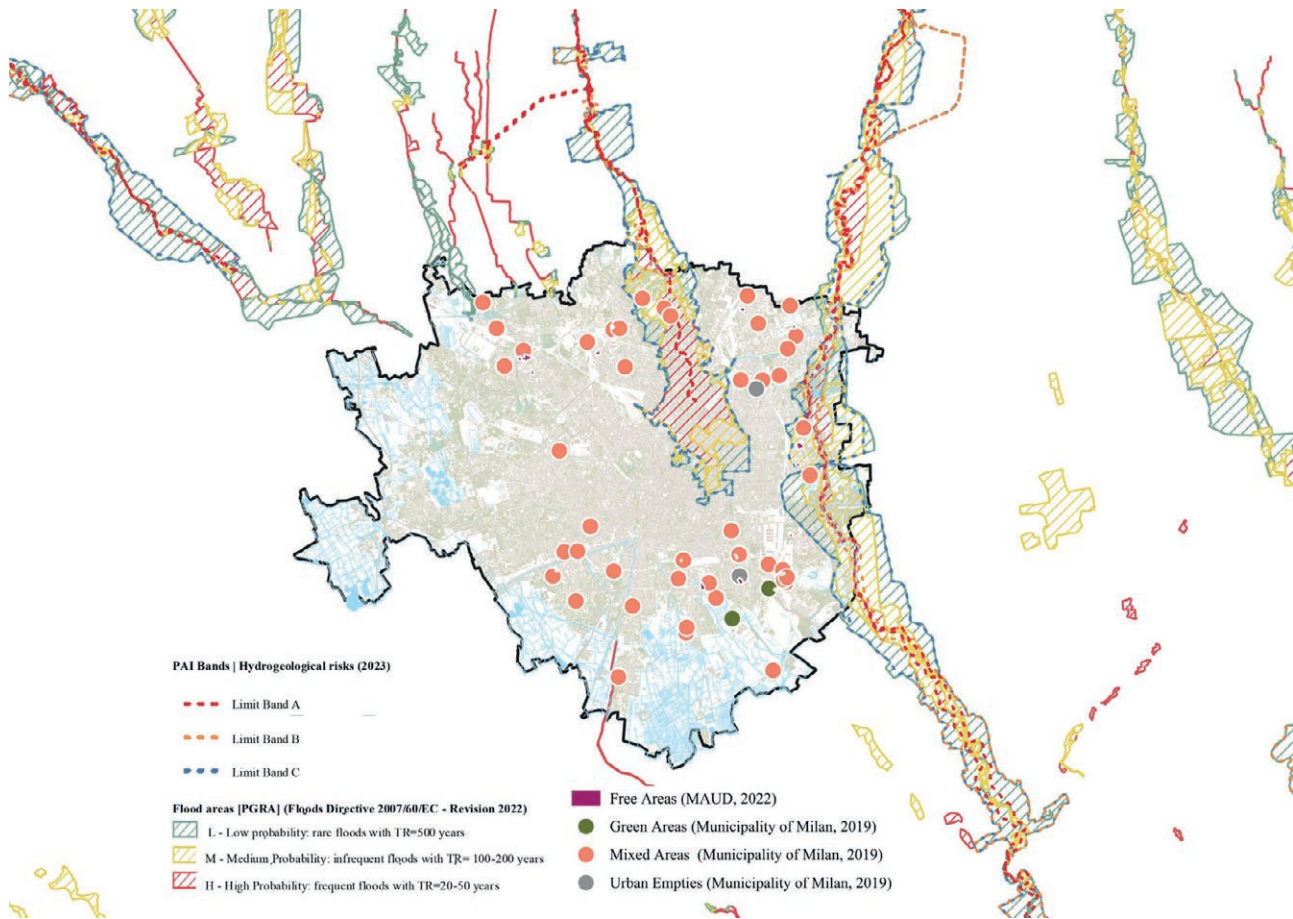
### 5.3. Definition of alternative NBS scenarios

Once the intervention area has been selected, alternative scenarios of NBS implementation have been developed. Based on the objective of the evaluation, which gives great attention to UHI effects and flooding exposure to identify the most vulnerable area in which it

is mostly urgent to intervene, a specific literature review has been carried out to identify the most suitable NBS intervention to be implemented for UHI mitigation and the water management support.

Table 9 illustrates the considered references to identify the most suitable NBS for addressing these stresses. From the performed analysis, it can be concluded that the most suitable NBS, according to the feature of the implementation area, are: (1) urban forestation and (2) bioswales/rain gardens. Furthermore, Table 9 specifies which mitigation measures and which vulnerabilities the different NBS are designed to address.

Three different implementation scenarios have been proposed by different combinations of the selected



**Figure 7.** Hydrogeological risks and flood areas (Lombardy Region, 2023).

NBS. The proposed alternative scenarios are described in Table 10.

#### 5.4. Comparative evaluation of NBS scenarios

The alternative scenarios have been evaluated through the proposed multi-step evaluation framework (Section 3), according to the implementation and maintenance costs and the provided ES.

##### 5.4.1. Cost Evaluation

The proposed cost schedule has been used for cost estimation to address and describe the different working phases. In detail, the estimation of implementation and maintenance costs has been developed using the pricing list of Lombardy Region (2024), according to the location of the case study.

Table 11 represents the synthesis of the cost estimation for the three NBS scenarios according to the pro-

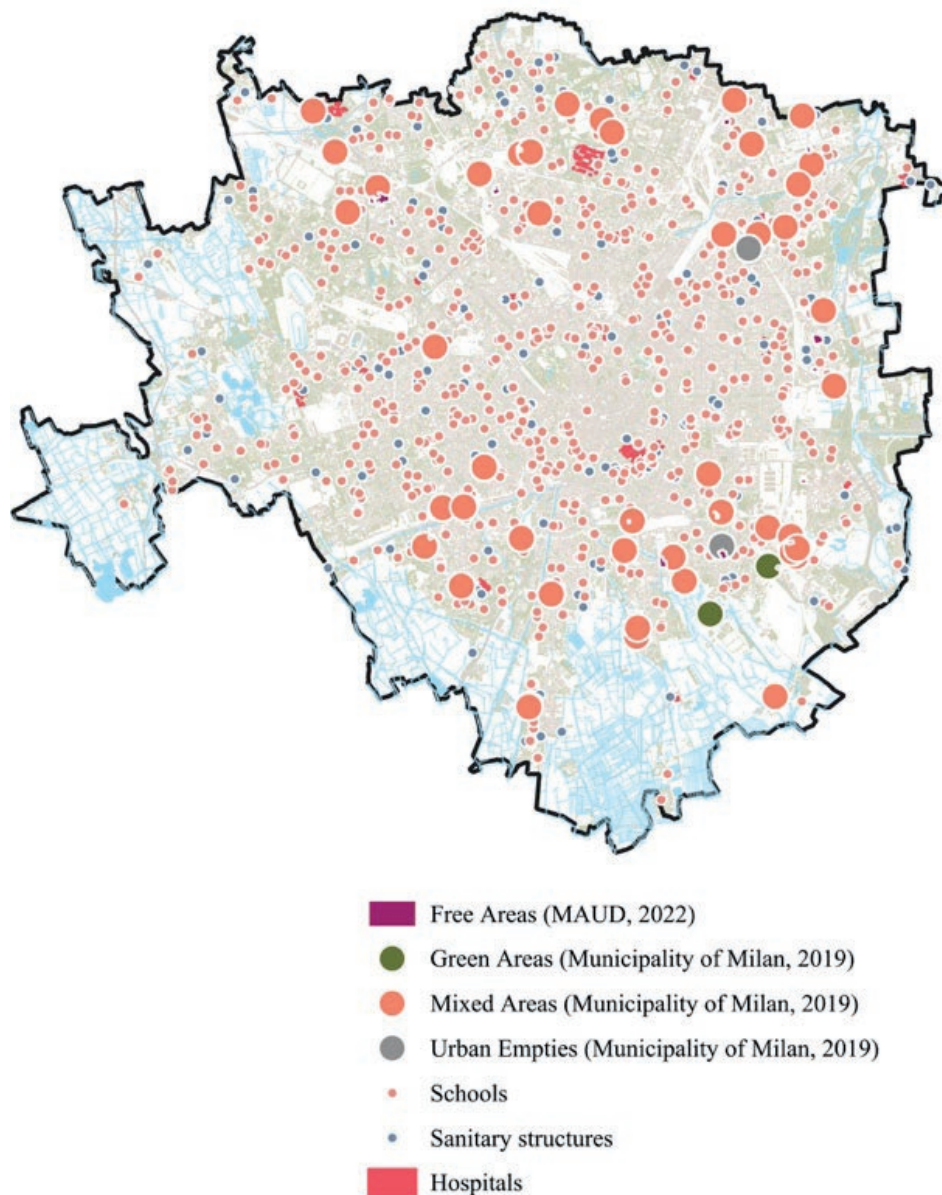
posed schedule (for the detailed spreadsheet, please see Appendix B).

##### 5.4.2. Ecosystem Services Assessment

Alternative scenarios have also been evaluated according to the provided ES. This evaluation has been carried out using SimulSoil software, which has allowed to perform the simulation of the different NBS scenarios in terms of ES supply. These scenarios have then been compared with the current state-of-the-art of the area (Business as Usual scenario – BAU) to address the difference in ES provision. The provided ES have been assessed both in biophysical and monetary terms (Fig. 10 and Tab. 12).

According to the cost estimation, Scenario 2 has the highest implementation expenditure and the lowest annual maintenance requirement. Scenario 1 is characterised by the lower implementation cost and the higher maintenance cost. On the other hand, Scenario 3 has a





**Figure 8.** Schools, sanitary structures, and hospitals.

similar implementation cost compared to Scenario 2 and a maintenance cost equal to € 87,317.06 per year.

Regarding the evaluation of ES in biophysical terms, all scenarios are expected to improve the Carbon Sequestration (CS) and Habitat Quality (HQ) compared to the BAU scenario, although to varying degrees depending on their specific performances. Conversely, for the Sediment Delivery Ratio (SDR), only Scenario 2 is expected to enhance supply conditions relative to the BAU scenario. Scenario 3 is projected to maintain current performance levels, while Scenario 1 may result in a decrease.

## 6. DISCUSSION

The proposed multi-step evaluation framework enables the assessment and comparison of different NBS scenarios concerning implementation and maintenance costs, and the provision of ES both in monetary and biophysical terms. Consequently, this approach can support the selection of the most suitable scenario by considering the trade-offs between costs and benefits (de Magalhães et al., 2019). Therefore, Decision-Makers (DMs) and public administrations can identify the most

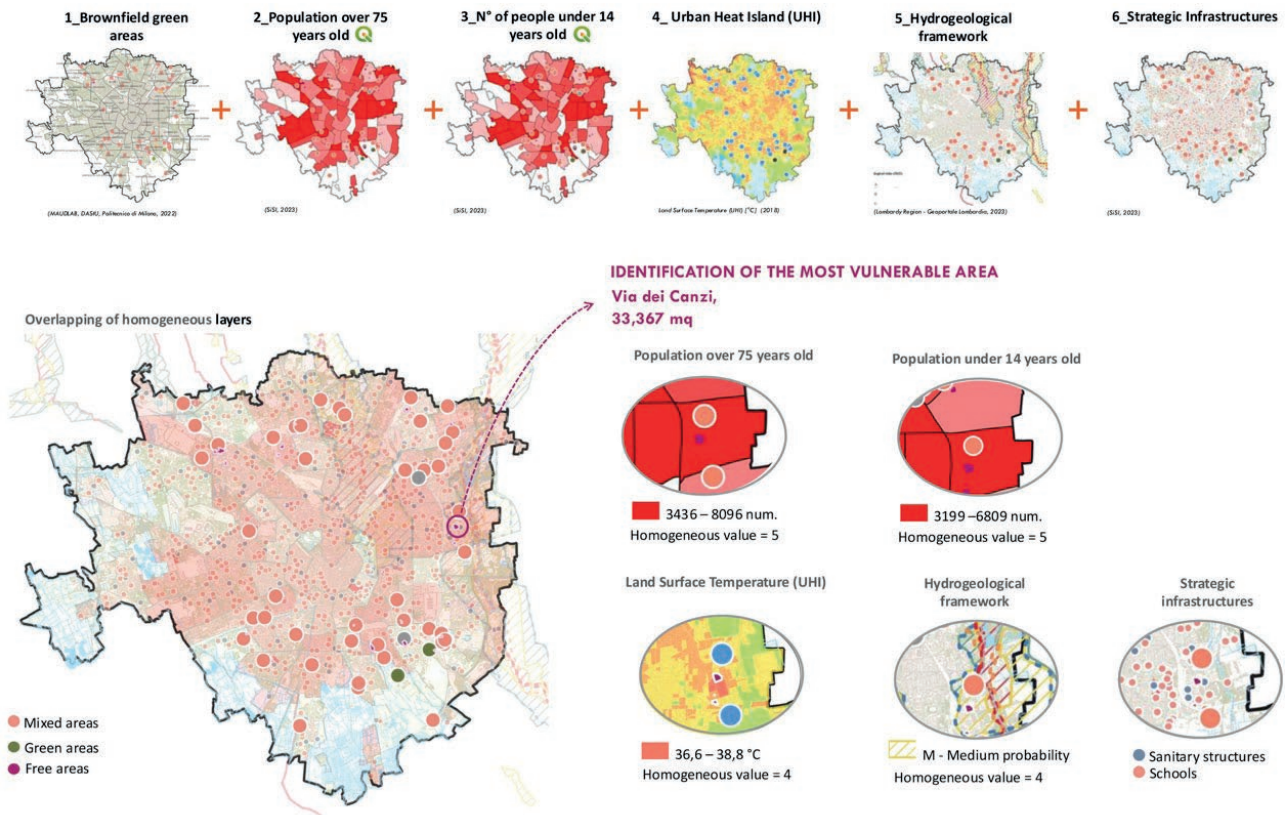


Figure 9. Framework for the identification of the intervention area.

Table 8. Conversion of indicator values into homogeneous values.

Indicator	U.M.	Value	Homogenous value
People over 75 years old	[Num.]	0 – 234	1
		234 – 1276	2
		1276 – 2219	3
		2219 – 3436	4
		3496 – 8096	5
People under 14 years old	[Num.]	0 – 395	1
		395 – 1558	2
		1558 – 2053	3
		2053 – 3199	4
		3199 – 6809	5
Urban spatial distribution of Land Surface Temperatures [°C] LST (UHI)		27.85 – 32.2	1
		32.2 – 34.4	2
		34.4 – 36.6	3
		36.6 – 38.8	4
		38.8 – 41.0	5
Hydrogeological Structure Plan (PAI) bands	Risk class	Low	1
		Medium	3
		High	5

Legend: 1. Very low risk; 2. Low risk; 3. Medium risk; 4. High risk; 5. Very high risk.

suitable solution under available financial resources for covering both implementation and maintenance costs, while aligning these with the provision of ES.

For instance, if the priority is given to the provision of ES, according to limited financial resources, the Scenario 2 should be the preferred option, as it improves the supply of all considered ES. Conversely, if the priority is the economic budget, Scenario 1 might be favored, given that it has the lowest implementation cost. Moreover, according to the fact that it is an ex-ante evaluation, it is possible to provide some changes to the proposed intervention to reduce maintenance costs.

Therefore, the proposed E-SDSS can be considered a suitable tool to support the spatial planning of NBS in the urban context, according to specific context-based analysis of urban vulnerability. Moreover, this context-based analysis is suitable to support the allocation of economic resources to intervene with NBS where it is most needed. Furthermore, this evaluation framework gives information about the implementation and maintenance costs of NBS intervention to select the most suitable one according to both expenses and benefits, or rather the supply of different ES.

**Table 9.** Publications used to select the most suitable NBS for UHI and urban water management.

Authors and year	Title	Recommended NBS	Mitigation measure and addressed vulnerability
(Oukawa et al., 2024)	Advantages of modeling the urban heat island intensity: A tool for implementing nature-based solutions	Urban forest	UHI mitigation; improving the overall wellbeing of urban residents (SDG 3)
(Hayes et al., 2022)	Nature-Based Solutions (NBSs) to Mitigate Urban Heat Island (UHI) Effects in Canadian Cities	Green roofs, urban forests, vegetated vertical surfaces	UHI mitigation; improving the overall wellbeing
(Marando et al., 2022)	Urban heat island mitigation by green infrastructure in European Functional Urban Areas	Urban forest (including grass, shrubs, and trees)	UHI mitigation; improving the overall wellbeing
(Lu et al., 2024)	Harnessing the runoff reduction potential of urban bioswales as an adaptation response to climate change	Biowales	Runoff reduction and urban stormwater management
(Chaves et al., 2024)	Comparative analysis of bioretention design strategies for urban runoff infiltration: a critical overview	Raingardens	Runoff reduction and urban stormwater management
(Ramírez-Agudelo et al., 2020)	Nature-Based Solutions for Water Management in Peri-Urban Areas: Barriers and Lessons Learned from Implementation Experiences	Sustainable Urban Drainage Systems (SUDS); green roofs/walls; rain gardens	Runoff reduction and urban stormwater management; UHI mitigation

**Table 10.** NBS alternative scenarios description.

Scenario	NBS typology	Quantity
Scenario 1	Urban forestation	33,367 m <sup>2</sup>
Scenario 2	Urban forestation	16,683 m <sup>2</sup>
	Rain garden	16,683 m <sup>2</sup>
Scenario 3	Urban forestation	22,245 m <sup>2</sup>
	Rain garden	11,122 m <sup>2</sup>

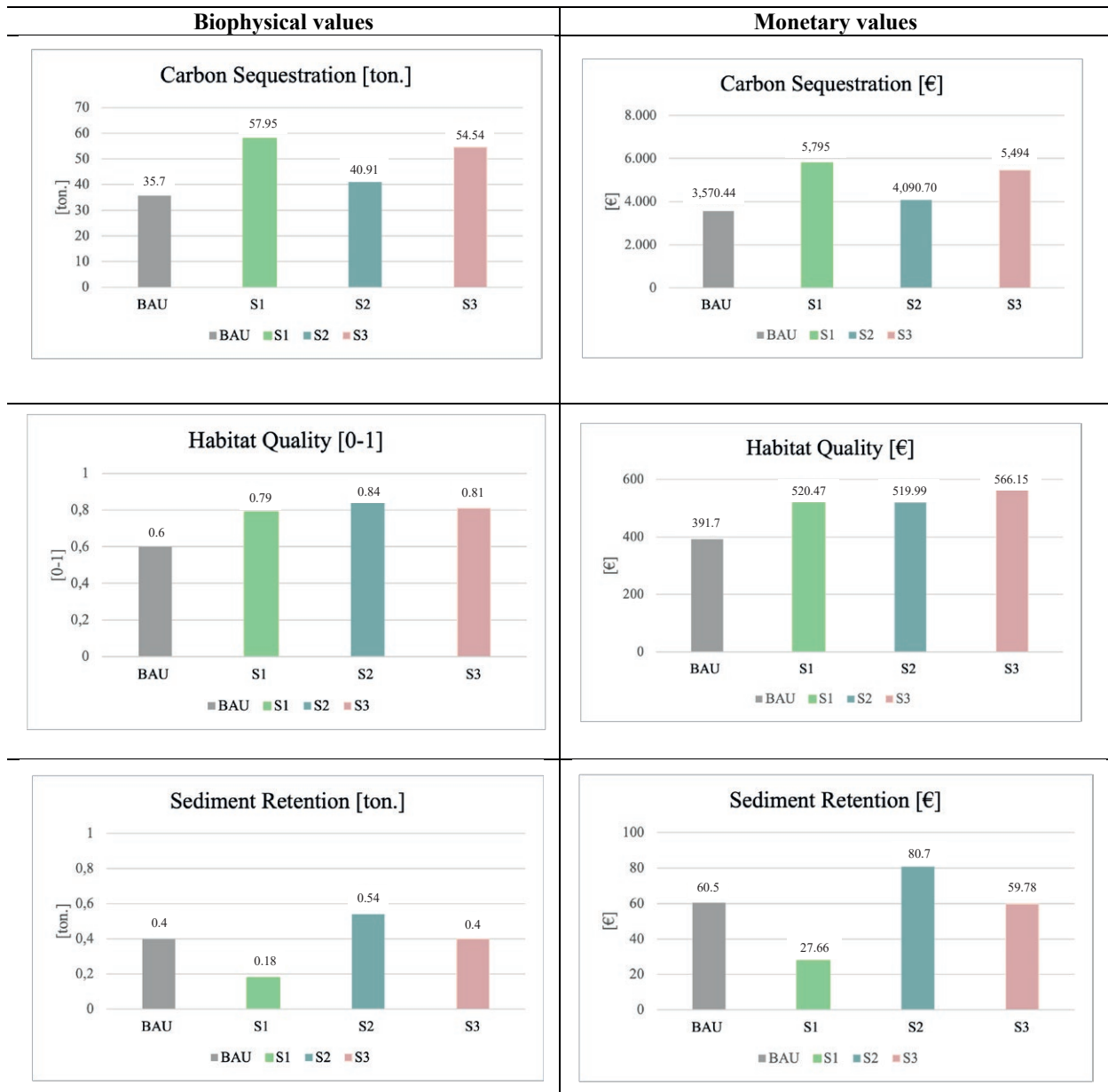
According to this first attempt, one of the main strengths of the proposed E-SDSS is the cost estimation framework, which is based on a simplified and adapted

version of the WBS methodology. This approach enables the estimation of both implementation and maintenance costs through a hierarchical and clear structure. Moreover, it allows the description of the various work entities and takes into account the geographical location of the intervention, which is one of the main influential factors affecting the overall costs.

Moreover, the integration of cost estimation with spatial vulnerability analysis and ES assessment can provide an innovative and suitable E-SDSS by giving a comprehensive evaluation of NBS intervention, supporting DMs in locating the limited economic resources where they are needed (Rossitti et al., 2023). Therefore,

**Table 11.** Comparison of implementation and maintenance costs of NBS intervention scenarios.

ID	Work entities	Scenario 1 (S1)		Scenario 2 (S2)		Scenario 3 (S3)	
		Implementation cost	Maintenance cost (per year)	Implementation cost	Maintenance cost (per year)	Implementation cost	Maintenance cost (per year)
1	Preliminary works	354,858.05 €	-	816,259.67 €	-	688,560.97 €	-
2	Structures	-	-	-	-	-	-
3	Technological services systems	1,093.51 €	-	163.90 €	-	142,521.30 €	-
4	External arrangements	207,104.85 €	150,759.93 €	245,309.83 €	66,089.08 €	116,491.81 €	87,305.93 €
5	Finishing	-	-	-	-	-	-
Total cost		563,056.40 €	150,759.93 €	1,061,733.39 €	66,089.08 €	947,574.08 €	87,305.93 €



**Figure 10.** Comparison between BAU and alternative NBS scenarios in ES supply in biophysical and monetary terms.

**Table 12.** ES provided by alternative scenarios evaluated in monetary terms.

Biophysical terms						Monetary terms					
Cod.	U.M.	S0	S1	S2	S3	Cod.	U.M.	S0	S1	S2	S3
CS	ton.	35.70	57.95	40.91	54.54	CS	€	3,570	5,795	4,090	5,454
HQ	0-1	0.60	0.79	0.84	0.81	HQ	€	391.70	520.47	519.99	566.15
SDR	Ton.	0.40	0.18	0.54	0.40	SDR	€	60.50	27.66	80.71	59.78



this E-SDSS can contribute in an operative way to the advancement of NBS design and implementation in the urban context by proposing an ex-ante and context-based assessment (Nesshöver et al., 2017; C. M. Raymond et al., 2017; Rossitti and Torrieri, 2021a), filling the gap of the absence of a suitable DSS for NBS implementation in urban contexts (Salm et al., 2023; Wild et al., 2024).

Furthermore, the proposed evaluation framework can be applied in other contexts according to the list of vulnerability indicators (Appendix A) which can be used as a repository to identify the suitable frameworks to address the context-based conditions, as well as the proposed cost sheet can be applied in other context and implemented with different price lists.

However, above these potentialities, some criticalities have to be addressed. The first issue concerns the availability of the data to develop the vulnerability maps. In this application, many of the listed indicators in Appendix A cannot be used due to the lack of availability for the city of Milan. Despite its user-friendly application for addressing ES through biophysical terms, SimulSoil software estimates the monetary values through absolute terms, which does not allow the assessment of annual economic benefits.

## 7. CONCLUSIONS

NBS are widely recommended as a strategic approach to support the sustainable and resilient transition of cities, as well as an effective solution to mitigate climate change effects and provide essential ES (Di Pirro et al., 2023). However, their implementation in the urban context is quite limited due to the lack of an evaluation framework to address both the implementation and the maintenance costs (Dumitru et al., 2020; Wild et al., 2020), which negatively affect the integration of NBS in strategic urban planning. Moreover, the issue of how to distribute NBS in the urban context has been recognised as one of the main crucial challenges in NBS urban implementation (Camacho-Caballero et al., 2024; Langemeyer et al., 2020). Therefore, to fill these gaps, this research proposed an E-SDSS to support (1) the identification of the most vulnerable areas where to intervene with respect to multidimensional vulnerability maps and (2) the evaluation of NBS alternative scenarios according to implementation and maintenance costs and ES supply. More in detail, the maintenance cost has been included in the evaluation according to the fact that it should be a relevant burden for public administrations, despite the capacity of NBS to create healthier, safer, and more resilient environments,

as well as to give new values to poor quality or abandoned landscapes (Giordano et al., 2020).

The application of the proposed E-SDSS to the city of Milan represents a preliminary test to address both strengths and weaknesses, to define the required future improvements to the proposed model. Among the obtained results, two main trajectories can be proposed for implementing the provided E-SDSS.

The first implementation concerns the integration of the Spatial Multi-Criteria Analysis (SMCA) to identify the most urgent areas according to a synthetic Vulnerability Index (VuI) (Oppio and Dell'Ovo, 2020; Rossitti and Torrieri, 2021b). Furthermore, SMCA also consider the different relative importance of the indicators, which allows to better addressing the context-based conditions. Secondly, a more in-depth analysis of the monetary values of ES provided will be implemented to develop a Cost Benefit Analysis (CBA) for the economic and financial feasibility of NBS interventions.

These further implementations will be relevant to exploring more in-depth the cost-effectiveness of NBS interventions. Furthermore, a better understanding of the economic value generated by NBS and the ES they provide supports the development of more effective policies and measures (Masiero et al., 2022). Moreover, future implementation will also encourage stakeholders' participation in decision-making processes (Barton et al., 2018), strengthening the importance of their inclusion in NBS planning (Kabisch et al., 2017).

## REFERENCES

- Abhijith, K. V, Kumar, P., Gallagher, J., McNabola, A., Baldauf, R., Pilla, F., Broderick, B., Di Sabatino, S., & Pulvirenti, B. (2017). Air pollution abatement performances of green infrastructure in open road and built-up street canyon environments – A review. *Atmospheric Environment*, 162, 71–86. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2017.05.014>
- Assumma, V., Datola, G., Quagliolo, C., & Oppio, A. (2023). Evaluating nature-based solutions impacts: a preliminary framing of assessment methods. In Gervasi, O., Murgante, B. Rocha, A. M. A. C., Garau, C., Scorza, F., Karaka, Y., & Torre, C. M. (Eds.). *Computational Science and Its Applications – ICCSA 2023 Workshops*. ICCSA 2023. Lecture Notes in Computer Science, vol 14108. Cham, Springer, 512–527. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-37117-2\\_35](https://doi.org/10.1007/978-3-031-37117-2_35)
- Babí Almenar, J., Petucco, C., Rugani, B., Egusquiza, A., Arana Bollar, M., Larrey-Lassalle, P., Pousse, M., Mussetti, A., Yilmaz, Ö., Basoglu, D., Szkordilis, F.,



- Körmöndi, B., Kraus, F., Laille, P., Serna, V., Martín, S., Köroglu, T., Hevizi, B., Breton Ramos, E. M., Donati, R., Colombo, S. (2018). Development of a multi-scale system dynamics assessment framework for nature-based solutions in cities – Deliverable 4.1 of Nature4Cities (“Nature Based Solutions for re-naturing cities: knowledge diffusion and decision support platform through new collaborative models”). European Commission Grant Agreement No. 730468. Released by the Luxembourg Institute of Science and Technology (LIST).
- Babí Almenar, J., Petucco, C., Sonnemann, G., Geneletti, D., Elliot, T., & Rugani, B. (2023). Modelling the net environmental and economic impacts of urban nature-based solutions by combining ecosystem services, system dynamics and life cycle thinking: an application to urban forests. *Ecosystem Services*, 60, 101506. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2022.101506>
- Bartesaghi Koc, C., Osmond, P., & Peters, A. (2018). Evaluating the cooling effects of green infrastructure: a systematic review of methods, indicators and data sources. *Solar Energy*, 166, 486–508. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.solener.2018.03.008>
- Barton, D. N., Kelemen, E., Dick, J., Martin-Lopez, B., Gómez-Baggethun, E., Jacobs, S., Hendriks, C. M. A., Termansen, M., García-Llorente, M., Primmer, E., Dunford, R., Harrison, P. A., Turkelboom, F., Saarikoski, H., van Dijk, J., Rusch, G. M., Palomo, I., Yli-Pelkonen, V. J., Carvalho, L., ... Lapola, D. M. (2018). (Dis) integrated valuation – Assessing the information gaps in ecosystem service appraisals for governance support. *Ecosystem Services*, 29, 529–541. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.10.021>
- Beceiro, P., Brito, R. S., & Galvão, A. (2022). Assessment of the contribution of Nature-Based Solutions (NBS) to urban resilience: application to the case study of Porto. *Ecological Engineering*, 175, 106489. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2021.106489>
- Biasin, A., Masiero, M., Amato, G., & Pettenella, D. (2023). Nature-based solutions modeling and cost-benefit analysis to face climate change risks in an urban area: the case of Turin (Italy). *Land*, 12(2), 280. <https://doi.org/10.3390/land12020280>
- Camacho-Caballero, D., Langemeyer, J., Segura-Barrero, R., Ventura, S., Beltran, A. M., & Villalba, G. (2024). Assessing Nature-based solutions in the face of urban vulnerabilities: a multi-criteria decision approach. *Sustainable Cities and Society*, 103, 105257. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2024.105257>
- Caprioli, C., Bottero, M., & Mondini, G. (2020). Urban ecosystem services: a review of definitions and classifications for the identification of future research perspectives. In Gervasi, O., Murgante, B., Misra, S., Garau, C., Blečić, I., Taniar, D., Apduhan, B. O., Rocha, A. M. A. C., Tarantino, E., Torre, C. M., & Karaca, Y. (Eds.). *Computational Science and Its Applications – ICCSA 2020*. ICCSA 2020. Lecture Notes in Computer Science(), vol 12253. Cham, Springer, 332–344. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-58814-4\\_23](https://doi.org/10.1007/978-3-030-58814-4_23)
- Carter, T. R., Benzie, M., Campiglio, E., Carlsen, H., Fronzek, S., Hildén, M., Reyer, C. P. O., & West, C. (2021). A conceptual framework for cross-border impacts of climate change. *Global Environmental Change*, 69, 102307. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2021.102307>
- Castellar, J. A. C., Popartan, L. A., Pueyo-Ros, J., Atanasova, N., Langergraber, G., Säumel, I., Corominas, L., Comas, J., & Acuña, V. (2021). Nature-based solutions in the urban context: terminology, classification and scoring for urban challenges and ecosystem services. *Science of The Total Environment*, 779, 146237. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.146237>
- Chaves, M. T. R., Farias, T. R. L., & Eloi, W. M. (2024). Comparative analysis of bioretention design strategies for urban runoff infiltration: a critical overview. *Ecological Engineering*, 207. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2024.107352>
- Cohen-Shacham, E., Andrade, A., Dalton, J., Dudley, N., Jones, M., Kumar, C., Maginnis, S., Maynard, S., Nelson, C. R., Renaud, F. G., Welling, R., & Walters, G. (2019). Core principles for successfully implementing and upscaling Nature-based Solutions. *Environmental Science & Policy*, 98, 20–29. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2019.04.014>
- Collins, C. M. T., Cook-Monie, I., & Raum, S. (2019). What do people know? Ecosystem services, public perception and sustainable management of urban park trees in London, U.K. *Urban Forestry & Urban Greening*, 43, 126362. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2019.06.005>
- Comune di Milano. (2023). Piano AriaClima. Available at: <https://www.comune.milano.it/documents/20126/430903598/Piano+Aria+Clima+-+Approvato+-220325.pdf/bb865fc9-f37b-a90a-b4d1-ff595e7162ef?t=1652093098404> (Accessed 2 July 2025).
- Costanza, R., Cumberland, J. H., Daly, H., Goodland, R., & Norgaard, R. B. (1997). *An Introduction to Ecological Economics*. Boca Raton, CRC Press.
- Cristiano, E., Urru, S., Farris, S., Ruggiu, D., Deidda, R., & Viola, F. (2020). Analysis of potential ben-

- efits on flood mitigation of a CAM green roof in Mediterranean urban areas. *Building and Environment*, 183, 107179. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2020.107179>
- Cutter, S. L. (2016). Resilience to What? Resilience for Whom? *The Geographical Journal*, 182(2), 110–113. <https://doi.org/10.1111/geoj.12174>
- Datola, G., & Oppio, A. (2023). NBS design and implementation in urban systems: dimensions, challenges and issues to construct a comprehensive evaluation framework. In Gervasi, O., Murgante, B., Rocha, A. M. A. C., Garau, C., Scorza, F., Karaka, Y., & Torre, C. M. (Eds.). *Computational Science and Its Applications – ICCSA 2023 Workshops*. ICCSA 2023. Lecture Notes in Computer Science, vol 14108. Cham, Springer, 444–454. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-37117-2\\_30](https://doi.org/10.1007/978-3-031-37117-2_30)
- Davies, C., Chen, W. Y., Sanesi, G., & Laforteza, R. (2021). The European Union roadmap for implementing nature-based solutions: a review. *Environmental Science & Policy*, 121, 49–67. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2021.03.018>
- de Magalhães, R. F., Danilevicz, Â. de M. F., & Palazzo, J. (2019). Managing trade-offs in complex scenarios: a decision-making tool for sustainability projects. *Journal of Cleaner Production*, 212, 447–460. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.12.023>
- Di Pirro, E., Roebeling, P., Sallustio, L., Marchetti, M., & Lasserre, B. (2023). Cost-effectiveness of Nature-Based Solutions under different implementation scenarios: a national perspective for Italian urban areas. *Land*, 12(3), 603. <https://doi.org/10.3390/land12030603>
- Dumitru, A., Frantzeskaki, N., & Collier, M. (2020). Identifying principles for the design of robust impact evaluation frameworks for nature-based solutions in cities. *Environmental Science & Policy*, 112, 107–116. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2020.05.024>
- Eisenberg, B., & Polcher, V. (2019). Nature Based Solutions – Technical Handbook, Part II. Urban Nature Labs. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.24970.54726>
- Eisenberg, B., Chiesa, C., Fischer, L. K., Jakstis, K., Polcher, V., & Schwarz-v. Raumer, H.-G. (2022). Nature-based Solutions. Technical Handbook Factsheets. UNaLab URBAN NATURE LABS, Institut für Landschaftsplanung und Ökologie – ILPÖ.
- Escobedo, F. J., Giannico, V., Jim, C. Y., Sanesi, G., & Laforteza, R. (2019). Urban forests, ecosystem services, green infrastructure and nature-based solutions: nexus or evolving metaphors? *Urban Forestry & Urban Greening*, 37, 3–12. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2018.02.011>
- European Commission (2015). Towards an EU research and innovation policy agenda for nature-based solutions & re-naturing cities – Final report of the Horizon 2020 expert group on ‘Nature-based solutions and re-naturing cities’ – (full version). Directorate-General for Research and Innovation. Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2777/479582>
- European Commission. (2021). *Evaluating the impact of nature-based solutions – A handbook for practitioners*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/doi/10.2777/244577>
- European Environment Agency. (2021). Nature-based solutions in Europe: Policy, knowledge and practice for climate change adaptation and disaster risk reduction. In *EEA Report*, No 01/2021. Publications Office of the European Union, Luxembourg. Available at: <https://www.eea.europa.eu/publications/nature-based-solutions-in-europe> (Accessed 2 July 2025).
- Favre, N., Fritz, M., Freitas, T., de Boissezon, B., & Vandewoestijne, S. (2017). Nature-Based Solutions in the EU: innovating with nature to address social, economic and environmental challenges. *Environmental Research*, 159, 509–518. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2017.08.032>
- Fang, X., Li, J., & Ma, Q. (2023). Integrating green infrastructure, ecosystem services and nature-based solutions for urban sustainability: a comprehensive literature review. *Sustainable Cities and Society*, 98, 104843. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2023.104843>
- Gaona Currea, J. A., Larrinaga López, J., León Sarmiento, J., Ortega Minakata, A. T., Gorrotxategi Carbajo, J., Soto Trujillo, C., Camacho Otero, J., & Ortiz de Urbina, I. (2024). Ecohydrological Nature based-Solutions for Sustainable Cities: A Case Study based on Water Security and Modeling. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1363(1), 012076. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1363/1/012076>
- Geneletti, D., Cortinovis, C., Orta-Ortiz, M. S., Kato-Huerta, J., Longato, D., & Falco, E. (2022). Mainstreaming Nature-Based Solutions in cities through performance-based planning: a case study in Trento, Italy. In Mahmoud, I. H., Morello, E., Lemes de Oliveira, F., & Geneletti, D. (Eds.). *Nature-based solutions for sustainable urban planning. contemporary urban design thinking*. Cham, Springer, 19 – 46. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-89525-9\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-030-89525-9_2)
- Giordano, R., Pluchinotta, I., Pagano, A., Scricciu, A., & Nanu, F. (2020). Enhancing nature-based solutions acceptance through stakeholders’ engagement in co-benefits identification and trade-offs analysis. *Science of The Total Environment*, 713, 136552. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.136552>

- Gómez-Baggethun, E., & Barton, D. N. (2013). Classifying and valuing ecosystem services for urban planning. *Ecological Economics*, 86, 235–245. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2012.08.019>
- Hayes, A., Jandaghian, Z., Lacasse, M., Gaur, A., Lu, H., Laouadi, A., Ge, H., & Wang, L. (2022). Nature-Based Solutions (NBSs) to mitigate Urban Heat Island (UHI) effects in Canadian cities. *Buildings*, 12(7), 925. <https://doi.org/10.3390/buildings12070925>
- Hoeben, A. D., & Posch, A. (2021). Green roof ecosystem services in various urban development types: a case study in Graz, Austria. *Urban Forestry & Urban Greening*, 62, 127167. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2021.127167>
- Huynh, H. L. T., Do, A. T., & Dao, T. M. (2020). Climate change vulnerability assessment for Can Tho city by a set of indicators. *International Journal of Climate Change Strategies and Management*, 12(1), 147–158. <https://doi.org/10.1108/IJCCSM-01-2018-0003>
- Kabisch, N., Korn, H., Stadler, J., & Bonn, A. (2017). *Nature-Based Solutions to Climate Change Adaptation in Urban Areas: Linkages between Science, Policy and Practice*. Cham, Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-56091-5>
- La Rosa, D., & Privitera, R. (2022). *Innovation in Urban and Regional Planning. INPUT 2021*. Lecture Notes in Civil Engineering, vol 242. Cham, Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-96985-1>
- Laforteza, R., & Sanesi, G. (2019). Nature-based solutions: settling the issue of sustainable urbanization. *Environmental Research*, 172, 394–398. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2018.12.063>
- Langemeyer, J., Wedgwood, D., McPhearson, T., Baró, F., Madsen, A. L., & Barton, D. N. (2020). Creating urban green infrastructure where it is needed – A spatial ecosystem service-based decision analysis of green roofs in Barcelona. *Science of the Total Environment*, 707, 135487. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.135487>
- Le Coent, P., Graveline, N., Altamirano, M. A., Arfaoui, N., Benitez-Avila, C., Biffin, T., Calatrava, J., Dartee, K., Douai, A., Gnonlonfin, A., Hérivaux, C., Marchal, R., Moncoulon, D., & Piton, G. (2021). Is it worth investing in NBS aiming at reducing water risks? Insights from the economic assessment of three European case studies. *Nature-Based Solutions*, 1, 100002. <https://doi.org/10.1016/j.nbsj.2021.100002>
- Leary, N., Adejuwon, J., Barros, V., Burton, I., Kulkarni, J., & Lasco, R. (2008). *Climate change and adaptation*. London, Earthscan.
- Longato, D., Cortinovis, C., Balzan, M., & Geneletti, D. (2023). A method to prioritize and allocate nature-based solutions in urban areas based on ecosystem service demand. *Landscape and Urban Planning*, 235, 104743. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2023.104743>
- Lu, L., Johnson, M., Zhu, F., Xu, Y., Ruan, T., & Chan, F. K. S. (2024). Harnessing the runoff reduction potential of urban bioswales as an adaptation response to climate change. *Scientific Reports*, 14(1), 12207. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-61878-7>
- Marando, F., Heris, M. P., Zulian, G., Udías, A., Mentaschi, L., Chrysoulakis, N., Parastatidis, D., & Maes, J. (2022). Urban heat island mitigation by green infrastructure in European Functional Urban Areas. *Sustainable Cities and Society*, 77, 103564. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.103564>
- Masiero, M., Biasin, A., Amato, G., Malaggi, F., Pettenella, D., Nastasio, P., & Anelli, S. (2022). Urban forests and green areas as Nature-Based Solutions for brownfield redevelopment: a case study from Brescia Municipal area (Italy). *Forests*, 13(3), 444. <https://doi.org/10.3390/f13030444>
- McHarg, I. L. (1995). *Design with Nature*. Hoboken, John Wiley & Sons.
- Mok, S., Mačiulytė, E., Bult, P. H., & Hawxwell, T. (2021). Valuing the invaluable(?)—a framework to facilitate stakeholder engagement in the planning of nature-based solutions. *Sustainability*, 13(5), 1–16. <https://doi.org/10.3390/su13052657>
- Nesshöver, C., Assmuth, T., Irvine, K. N., Rusch, G. M., Waylen, K. A., Delbaere, B., Haase, D., Jones-Walters, L., Keune, H., Kovacs, E., Krauze, K., Külvik, M., Rey, F., van Dijk, J., Vistad, O. I., Wilkinson, M. E., & Wittmer, H. (2017). The science, policy and practice of nature-based solutions: an interdisciplinary perspective. *Science of The Total Environment*, 579, 1215–1227. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.11.106>
- Olivieri, F., Sassenou, L.-N., & Olivieri, L. (2024). Potential of Nature-Based Solutions to diminish urban heat island effects and improve outdoor thermal comfort in summer: case study of Matadero Madrid. *Sustainability*, 16(7), 2778. <https://doi.org/10.3390/su16072778>
- Oppio, A., & Dell'Ovo, M. (2020). Strategic Environmental Assessment (SEA) and Multi-Criteria Analysis: An Integrated Approach. In G. Campeol (Ed.), *Strategic Environmental Assessment and Urban Planning: Methodological Reflections and Case Studies*. Cham, Springer, 47–63. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-46180-5\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-030-46180-5_4)
- Oukawa, G. Y., Krecl, P., Targino, A. C., & Batista, L. F. A. (2024). Advantages of modeling the urban heat island

- intensity: a tool for implementing nature-based solutions. *Sustainable Cities and Society*, 102, 105204. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2024.105204>
- Pereira, P., Yin, C., & Hua, T. (2023). Nature-based solutions, ecosystem services, disservices, and impacts on well-being in urban environments. *Current Opinion in Environmental Science & Health*, 33, 100465. <https://doi.org/10.1016/j.coesh.2023.100465>
- Ramírez-Agudelo, N. A., Porcar Anento, R., Villares, M., & Roca, E. (2020). Nature-Based Solutions for water management in peri-urban areas: barriers and lessons learned from implementation experiences. *Sustainability*, 12(23). <https://doi.org/10.3390/su12239799>
- Ravanello, L., Lavoro, D., Farnè, E., Lombardi, R., Poli, F., Pinoso, F., Salomoni, M. T., Tagliaferri, R., & Zorzin, V. (2019). Liberare il suolo. Linee guida su desealing e rigenerazione urbana. Available at: <https://www.sos4life.it/wp-content/uploads/Linee-guida-per-la-resilienza-urbana-vol.-2.pdf> (Accessed 2 July 2025).
- Raymond, C., Breil, M., Nita, M., Kabisch, N., de Bel, M., Enzi, V., Frantzeskaki, N., Geneletti, G., Lovinger, L., Cardinaletti, M., Basnou, C., Monteiro, A., Robrecht, H., Sgrigna, G., Muhari, L., Calfapietra, C., & Berry, P. (2017). An impact evaluation framework to support planning and evaluation of nature-based solutions projects. Report prepared by the EKLIPSE Expert Working Group on Nature-based Solutions to Promote Climate Resilience in Urban Areas. Centre for Ecology and Hydrology.
- Raymond, C. M., Frantzeskaki, N., Kabisch, N., Berry, P., Breil, M., Nita, M. R., Geneletti, D., & Calfapietra, C. (2017). A framework for assessing and implementing the co-benefits of nature-based solutions in urban areas. *Environmental Science & Policy*, 77, 15–24. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2017.07.008>
- Reu Junqueira, J., Serrao-Neumann, S., & White, I. (2023). Developing and testing a cost-effectiveness analysis to prioritize green infrastructure alternatives for climate change adaptation. *Water and Environment Journal*, 37(2), 242–255. <https://doi.org/10.1111/wej.12832>
- Romanello, M., van Daalen, K., Anto, J. M., Dasandi, N., Drummond, P., Hamilton, I. G., Jankin, S., Kendrovski, V., Lowe, R., Rocklöv, J., Schmoll, O., Semenza, J. C., Tonne, C., & Nilsson, M. (2021). Tracking progress on health and climate change in Europe. *The Lancet Public Health*, 6(11), e858–e865. [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(21\)00207-3](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(21)00207-3)
- Rossitti, M., Oppio, A., Torrieri, F., & Dell'Ovo, M. (2023). Tactical urbanism interventions for the urban environment: which economic impacts? *Land*, 12(7). <https://doi.org/10.3390/land12071457>
- Rossitti, M., & Torrieri, F. (2021a). Circular economy as ‘catalyst’ for resilience in inner areas. *Sustainable Mediterranean Construction. Land Culture, Research And Technology*, 2021(5), 64–67.
- Rossitti, M., & Torrieri, F. (2021b). How to manage conflicting values in minor islands: a MCDA methodology towards alternative energy solutions assessment. In Gervasi, O., Murgante, B., Misra, S., Garau, C., Blečić, I., Taniar, D., Apduhan, B. O., Rocha, A. M. A. C., Tarantino, E. & Torre, C. M. (Eds.). *Computational Science and Its Applications – ICCSA 2021*. ICCSA 2021. Lecture Notes in Computer Science(), vol 12955. Cham, Springer, 582–598. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-87007-2\\_42](https://doi.org/10.1007/978-3-030-87007-2_42)
- Salm, J. A. P., Bočkarjova, M., Botzen, W. J. W., & Runhaar, H. A. C. (2023). Citizens’ preferences and valuation of urban nature: insights from two choice experiments. *Ecological Economics*, 208, 107797. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2023.107797>
- Semeraro, T., Scarano, A., & Pandey, R. (2022). Ecosystem services analysis and design through Nature-Based Solutions in urban planning at a neighbourhood scale. *Urban Science*, 6(1), 23. <https://doi.org/10.3390/urbansci6010023>
- Sikorska, D., Macegoniuk, S., Łaszkiwicz, E., & Sikorski, P. (2020). Energy crops in urban parks as a promising alternative to traditional lawns – Perceptions and a cost-benefit analysis. *Urban Forestry & Urban Greening*, 49, 126579. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2019.126579>
- Silva, D. A. L., Filleti, R. A. P., Musule, R., Matheus, T. T., & Freire, F. (2022). A systematic review and life cycle assessment of biomass pellets and briquettes production in Latin America. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 157, 112042. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.112042>
- Soto-Montes-de-Oca, G., Cruz-Bello, G. M., & Bark, R. H. (2023). Enhancing megacities’ resilience to flood hazard through peri-urban nature-based solutions: evidence from Mexico City. *Cities*, 143. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2023.104571>
- Sowińska-Świerkosz, B., & García, J. (2021). A new evaluation framework for nature-based solutions (NBS) projects based on the application of performance questions and indicators approach. *Science of The Total Environment*, 787, 147615. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.147615>
- Stange, E. E., Barton, D. N., Andersson, E., & Haase, D. (2022). Comparing the implicit valuation of ecosystem services from nature-based solutions in performance-



- based green area indicators across three European cities. *Landscape and Urban Planning*, 219, 104310. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2021.104310>
- Tapia, C., Abajo, B., Feliu, E., Mendizabal, M., Martinez, J. A., Fernández, J. G., Laburu, T., & Lejarazu, A. (2017). Profiling urban vulnerabilities to climate change: an indicator-based vulnerability assessment for European cities. *Ecological Indicators*, 78, 142–155. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.02.040>
- Urban Green (2022). In Brears, R.C. (Ed.). *The Palgrave Encyclopedia of Urban and Regional Futures*. Cham, Palgrave Macmillan, 2015–2015. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-87745-3\\_300768](https://doi.org/10.1007/978-3-030-87745-3_300768)
- Watkin, L. J., Ruangpan, L., Vojinovic, Z., Weesakul, S., & Torres, A. S. (2019). A framework for assessing benefits of implemented nature-based solutions. *Sustainability*, 11(23), 6788. <https://doi.org/10.3390/su11236788>
- Wickenberg, B., McCormick, K., & Olsson, J. A. (2021). Advancing the implementation of nature-based solutions in cities: A review of frameworks. *Environmental Science & Policy*, 125, 44–53. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.envsci.2021.08.016>
- Wild, T., Baptista, M., Wilker, J., Kanai, J. M., Giusti, M., Henderson, H., Rotbart, D., Espinel, J. D. A., Hernández-García, J., Thomasz, O., & Kozak, D. (2024). Valuation of urban nature-based solutions in Latin American and European cities. *Urban Forestry and Urban Greening*, 91. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2023.128162>
- Wild, T., Freitas, T., & Vandewoestijne, S. (2020). *Nature-based solutions : state of the art in EU-funded projects* Publications Office of the European Union, Luxembourg. <https://doi.org/doi/10.2777/236007>
- Zanini, S. F., de Carli, A., Rizzo, A., Conte, G., & Masi, F. (2024). Monetization of ecosystem services from Nature-Based Solutions for agricultural diffuse pollution control: simplified value transfer method at European scale. *Water*, 16(6), 898. <https://doi.org/10.3390/w16060898>
- Zölch, T., Henze, L., Keilholz, P., & Pauleit, S. (2017). Regulating urban surface runoff through nature-based solutions – An assessment at the micro-scale. *Environmental Research*, 157, 135–144. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2017.05.023>



## APPENDIX A

**Table A.1.** Multidimensional indicators for urban vulnerability assessment.

Dimension	Indicator	Description	Type and unit of measure	Source
Social	Deprivation Index	Composed of income deprivation, employment and education deprivation, health deprivation and disability, housing and services accessibility, and living environment deprivation and crime	Quantitative [0-1]	(Acosta & Haroon, 2021)
	Health index	Composed of diabetes, ischemic heart disease, breast and cervix cancer, tuberculosis, infant deaths, traffic accident, and homicide	Quantitative [0-1]	(Acosta & Haroon, 2021)
	Proportion of households that are 1-person households	Percentage of families composed by only one person	Quantitative [%]	(Tapia et al., 2017; Zha et al., 2024)
	Lone parent households per 100 households with children aged 0–17	Number of lone parent households per 100 households with children between 0 and 17 years old	Quantitative [num. people]	(Tapia et al., 2017)
	Number of deaths per year under 65 due to diseases of the circulatory or respiratory systems per 1000 inhabitants	Number of deaths every year under 65 from circulatory and respiratory diseases per 1000 inhabitants	Quantitative [num. people]	(Tapia et al., 2017)
	Population growth rate	Rate of population growth	Quantitative [num. people or %]	(Adapted from Tapia et al., 2017)
	Population density	Total number of inhabitants per square kilometre	Quantitative [num. people /km <sup>2</sup> ]	(Adapted from Tapia et al., 2017; Zha et al., 2024; Huynh et al., 2020)
	Proportion of population aged 0–4 years old	Percentage of population under 4 years old	Quantitative [%]	(Tapia et al., 2017)
	Proportion of population aged 75 years and over	Percentage of population over 75 years old and over	Quantitative [%]	(Tapia et al., 2017)
	Population under 14 years old and over 65 years old	Percentage of population under 14 years and over 65 years	Quantitative [%]	(Zha et al., 2024)
Female population	Percentage of female population on the total of it	Quantitative [%]	(Zha et al., 2024; Huynh et al., 2020)	
Illiteracy rate	Percentage of population that can read and write	Quantitative [%]	(Zha et al., 2024)	
Water use per capita	Average of the quantity of water used by one person every day	Quantitative [litres/person/day]	(Huynh et al., 2020; Tapia et al., 2017)	
Poverty rate	Percentage of poor population	Quantitative [%]	(Huynh et al., 2020)	
Working-age population	Labour force population	Quantitative [num. people]	(Huynh et al., 2020)	
Economic	Median Household Income	Median Household Income per Census Tract	Quantitative [€]	(Adapted from Acosta & Haroon, 2021)
	Price of domestic water	Price of a m <sup>3</sup> of domestic water	Quantitative [€/m <sup>3</sup> ]	(Tapia et al., 2017)
	Per capita income	Income level of population	Quantitative [€]	(Zha et al., 2024)
	Unemployment rate	Percentage of population without a job/incomes	Quantitative [%]	(Huynh et al., 2020)

Dimension	Indicator	Description	Type and unit of measure	Source
Environmental	Average of the maximum daily temperature	Average of the maximum daily temperature heatwave	Quantitative [°C]	(Adapted from Acosta & Haroon, 2021; Huynh et al., 2020)
	Urban Heat Island	Positive temperature differential over time between an urban census tract	Quantitative [°C]	(Acosta & Haroon, 2021)
	Flood risks zone	Percentage of the area under flood risk	Quantitative [%]	(Acosta & Haroon, 2021)
	Number of days with extreme concentrations of ozone O3	Number of days ozone O3 concentrations exceed 120 ug/m <sup>3</sup>	Quantitative [num. days]	(Tapia et al., 2017)
	Number of days with extreme concentrations of PM10	Number of days particulate matter PM10 concentrations exceed 50 ug/m <sup>3</sup>	Quantitative [num. days]	(Tapia et al., 2017)
	Accumulated ozone concentration	Accumulated ozone concentration in excess 70 ug/m <sup>3</sup>	Quantitative [ug/m <sup>3</sup> ]	(Tapia et al., 2017)
	Annual average concentration of NO2	Annual average concentration of NO2 (ug/m <sup>3</sup> )	Quantitative [ug/mv]	(Tapia et al., 2017)
	Annual average concentration of PM10	Annual average concentration of PM10 (ug/m <sup>3</sup> )	Quantitative [ug/m <sup>3</sup> ]	(Tapia et al., 2017)
	Mean soil sealing	Percentage of soil sealing of UMZ of core city (EEA 2012)	Quantitative [%]	(Tapia et al., 2017)
	NLST	Average nighttime land surface temperature	Quantitative [°C]	(Zha et al., 2024)
	NHTF	Nighttime High-Temperature Frequency	Quantitative [°C]	(Zha et al., 2024)
	Greenspace proportion	The proportion of green space in the total area of each census tract %	Quantitative [%]	(Zha et al., 2024)
	Distance to greenspaces	The average distance of each census tract to the nearest green space in km	Quantitative [km]	Adapted from (Zha et al., 2024)
	Greenspace area	The area of greenspace in each census tract in km <sup>2</sup>	Quantitative [km <sup>2</sup> ]	(Zha et al., 2024)
	Per capita greenspace area	Supply of green space per capita m <sup>2</sup>	Quantitative [m <sup>2</sup> /person]	(Zha et al., 2024)
	Water area	The area of water in each census tract km <sup>2</sup>	Quantitative [km <sup>2</sup> ]	(Zha et al., 2024)
	Distance to water bodies	The average distance of each census tract to the nearest water body in km	Quantitative [km <sup>2</sup> ]	(Zha et al., 2024)
	Average number of storms and tropical depressions	Average of storm water and tropical depression events per year	Quantitative [Num.]	(Huynh et al., 2020)
	Average number of floods	Average number of floods events per year	Quantitative [Num.]	(Adapted from Huynh et al., 2020)
	Heavy rain	Number of heavy rain events per year	Quantitative [Num.]	(Huynh et al., 2020)
Change in potential evaporation compared with a baseline period	Change in potential evaporation compared with a baseline period of the sea level	Quantitative [%]	(Adapted from Huynh et al., 2020)	
Change of annual rainfall	Percentage of change of annual rainfall events per year	Quantitative [%]	(Adapted from Huynh et al., 2020)	
Area of forest	Extension of forest area	Quantitative [ha]	(Huynh et al., 2020)	

Dimension	Indicator	Description	Type and unit of measure	Source
Infrastructure	Critical infrastructure facilities	Number of critical infrastructure facilities (e.g., hospitals, schools)	Quantitative [Num.]	(Celine Wehbe & Hiba Baroud, 2024)
	Proximity of infrastructure to natural barriers (e.g., levees, hills)	Evaluation of how close critical infrastructure is to natural protective features, which can mitigate risk	Quantitative [km linear]	(Celine Wehbe & Hiba Baroud, 2024)
	Access to alternative routes in case of infrastructure failure	Availability of backup routes for transportation, enhancing resilience during emergencies.	Qualitative [0-1]	(Rome et al., 2019)
	Number of public spaces available for emergency shelter	Number the facilities that can be used as emergency shelters, indicating community preparedness	Quantitative [Num.]	(Celine Wehbe & Hiba Baroud, 2024; Rome et al., 2019)
	Average age of infrastructure assets	Average lifespan of infrastructure components, which can indicate potential vulnerabilities due to aging	Quantitative [Years]	(Celine Wehbe & Hiba Baroud, 2024; Rome et al., 2019)
	Quality of building materials used in construction	This qualitative assessment evaluates the resilience of materials against hazards, influencing vulnerability	Qualitative [low, medium, high / 1-5]	(Celine Wehbe & Hiba Baroud, 2024; Rome et al., 2019)
	Number of air conditioners	Number of air conditioners per 100 households	Quantitative [num.]	(Zha et al., 2024)
	Number of hospitals	Density of medical service institutions	Quantitative [num.]	(Zha et al., 2024 ; Huynh et al., 2020)
	Density of built-up area	Number of buildings per square kilometre	Quantitative [num. Building / km <sup>2</sup> ]	(Zha et al., 2024)
	Number of schools	Number of schools per square kilometre	Quantitative [num. Building / km <sup>2</sup> ]	(Huynh et al., 2020)
Number of different industrial activities	Number of different industrial activities	Quantitative [num. industries / km <sup>2</sup> ]	(Huynh et al., 2020)	

## APPENDIX B

**Table B1.** Scenario 1 Implementation and maintenance costs estimation.

ID	Work	Description	Code	U.M.	IMPLEMENTATION COST		
					Quantity	Unitary Price	Cost [€]
1	Preliminary work	CULTURAL LAYER DEVELOPMENT WORK: Land, general soil plant; height [cm] = 10 ÷ 30. WORK: Laying with mechanical means. Included: excavation; quarry allowance; loading; transport; unloading of material; laying and regularization also by hand.	LOM241.OC.AAA.a16.A0000.Na000.0250	m <sup>3</sup>	10,010.10	35.45 €	354,858.05 €
2	Structure	-	-	-	-	-	-
3	Technological service systems	IRRIGATION SYSTEM: Irrigation system, temporary mobile of generic material; density [plants/ha] = 651 ÷ 850. WORK: Watering with mechanical means; function: emergency. TECHNICAL SPECIFICATIONS: single plant, in areas accessible with tanker; watering with approximately 30 l/plant.”	and get your insights from that. OC.AAA.a46.I0000.Za000.0000.b	ha	3.34	327.79 €	1,093.51 €
4	External arrangement	WORK: Generic natural wood shrub species; pot diameter [cm] = 18. WORK: Planting. Included: planting; excavation; backfilling; formation of turnstile; distribution of fertilizers or soil improvers; watering. TECHNICAL SPECIFICATIONS: planting in rows/groups	and get your insights from that. OC.AAB.a09.B4526.Qa000.1535.	unit	1,504	10.82 €	16,662.80 €
		WORK: Herbaceous species, generic type of plant; pot diameter [cm] = 9 ÷ 12. WORK: Planting. Included: watering; making a hole; backfilling; fertilizing. TECHNICAL SPECIFICATIONS: watering with water [l/m <sup>2</sup> ] = 30; fertilizing [l/m <sup>2</sup> ] = 30.	and get your insights from that. OC.AVA.a08.B4527.P0000.1285.-	unit	1,960	1.60 €	3,136.00 €
		WORK: Generic natural wood shrub species; pot diameter [cm] = 18. WORK: Planting. Included: planting; excavation; backfilling; formation of a turnstile; distribution of fertilizers or soil improvers; watering. TECHNICAL SPECIFICATIONS: planting in rows/groups; watering with water [l/m <sup>2</sup> ] = 30; fertilization [l/m <sup>2</sup> ] = 30.	and get your insights from that. OC.AAB.a09.B4526.Qa000.1535.-	unit	1,960	10.82 €	21,207.20 €
		WORK: Herbaceous species, ornamental roses of generic plant; pot diameter [cm] = 15   height [cm] = 20 ÷ 60. WORK: Planting. Included: watering; creation of hole; backfilling; fertilization. TECHNICAL SPECIFICATIONS: watering with water [l/m <sup>2</sup> ] = 30; fertilization [l/m <sup>2</sup> ] = 30.	and get your insights from that. OC.AVA.a08.B4527.P0000.2275.-	unit	1,960	10.69 €	10,952.40 €
		WORK: Generic soil; surface [m <sup>2</sup> ] > 2500. WORK: Seeding with mechanical means. Included: milling; stone removal and removal of medium-sized stones; backfilling; final rolling and leveling; first fertilization; first watering.	and get your insights from that. OC.AAA.a22.A0000.Na000.0085.b O	m <sup>2</sup>	33,367	4.35 €	145,146.45 €
5	Furniture	-	-	-	-	-	563,056.40 €

							MAINTAINANCE COST		
	Description	Code	U.M.	Quantity	Unitary Price	Cost [€]			
1	Preliminary work -	-	-	-	-	-			
2	Structure -	-	-	-	-	-			
3	Technological service systems -	-	-	-	-	-			
	WORK: Generic plant herbaceous species. WORK: Mowing with mechanical means. Included: finishing with hand brush cutters. TECHNICAL SPECIFICATIONS: of generic essences and age not exceeding one year, on horizontal surfaces.	LOM241.OC.AAB.c24. B4527.P0000.1765.a	m <sup>2</sup>	33,336	0.03 €	1,008.08 €			
4	External arrangement	LOM241.OC.AAB.a11. B0000.Qa000.0500.-	ha	3.36	8,156.8 €	27,406.85 €			
	WORK: Forest, damaged by natural disasters and fires of generic natural wood; density [plants/ha] = 350 ÷ 500   damaged plants [%] ≤ 25. WORK: Reforestation with mechanical and manual means. Included: cutting, felling, preparation, concentration and removal of damaged and fallen material; localized artificial renewal with opening of holes; planting of certified native forest plants; localized reforestation for the restoration of forest tracks; fixing of small landslides with naturalistic engineering techniques; signage; closing. “								
	WORK: Generic natural wood tree; use: road; height [m] ≤ 10. WORK: Elimination pruning. Included: treatment of cuts greater than diameter [cm] > 5. TECHNICAL SPECIFICATIONS: elimination of dead wood.	LOM241.OC.AVB.a39. B4542.Qa000.0560.c O	unit	1,540	79.45	122,353.00 €			
5	Furniture -	-	-	-	-	-			
						150,759.93 €			



**Table B2.** Scenario 2 Implementation and maintenance costs estimation.

ID	Work entities	Description	Code	U.M.	IMPLEMENTATION COST		
					Quantity	Unitary Price	Cost [€]
1	Preliminary work	CULTURAL LAYER DEVELOPMENT WORK: Land, general soil plant; height [cm] = 10 ÷ 30. WORK: Laying with mechanical means. Included: excavation; quarry allowance; loading; transport; unloading of material; laying and regularization also by hand.	LOM241.OC.AAA.a16.A0000.Na000.0250	m <sup>3</sup>	5,005.05	35.45 €	177,429.02 €
		LAND EXTRACTION WORK: Excavation of general terrain. Included: rock boulders/relics of walls up to 0.750 m <sup>3</sup> . Excluded: rock.WORK: Excavation. Included: leveling and configuration of the bottom, including steps; profiling of walls and slopes; loading, transport and stacking of material on site. Excluded: excavation framework; signalling and protection works.TECHNICAL SPECIFICATIONS: ground of materials of a general nature and consistency, dry/wet/muddy soil, general depth	LOM241.OC.EEA.c09.A6402.Na000.0000	m <sup>3</sup>	10,010.10	4.71 €	47,147.57 €
		WORK: Base layer, coarse gravel/generic natural rock pebbles. Included: fine gravel; crushed stone; gravel. WORK: Formation. Included: filling, arrangement and compaction of material.	LOM241.OC.EEA.a04.C0910.Mb000.0005.-	m <sup>3</sup>	2,002.02	61.31 €	122,743.85 €
		WORK: Base layer, coarse gravel/generic natural rock pebbles.WORK: Formation. Included: placement and compaction of material.	LOM241.OC.EEA.a04.C0910.Mb000.0000.-	m <sup>3</sup>	6,673.40	58.51 €	390,460.63 €
		WORK: Polypropylene plastic (PP) drainage layer; function: separation layer   filter   reinforcement; use: ground.WORK: Laying. Included: cuts, scraps and overlaps both longitudinal and transversal, operations and supplies necessary to complete the work in all its parts. Excluded: facade perimeter scaffolding; formation of all work surfaces, of any type, up to a height of 4.00 m.TECHNICAL SPECIFICATIONS: laid dry on a previously leveled and compacted sub-base.	LOM241.OC.EEA.a02.C2700.D0013.0525.-	m <sup>2</sup>	16,683.50	2.39 €	39,873.57 €
2	Structures	WORK: General soil backfilling. WORK: Training. Included: loading, transport and unloading at the place of use; levelling and compacting in layers no greater than 50 cm; wetting; refilling.	LOM241.OC.EEA.a04.A6600.Na000.0015.-	m <sup>3</sup>	961.52	40.15 €	38,605.03 €
		-	-	-	-	-	-
		IRRIGATION SYSTEM “WORK: Irrigation system, temporary mobile of generic material; density [plants/ha] = 651 ÷ 850.	LOM241.OC.AAA.a46.I0000.Za000.0000.b	ha	0.50	327.79 €	163.90 €
		WORK: Watering with mechanical means; function: emergency. TECHNICAL SPECIFICATIONS: single plant, in areas accessible with tanker; watering with approximately 30 l/plant.”	-	-	-	-	-
		WORK: Drainage pipe made of polyvinyl chloride (PVC) plastic; External diameter [mm] = 125.WORK: Laying. Included: fixing systems. Excluded: excavation; support surface; backfill; filling.	LOM241.OC.EEA.a02.I7832.D0017.0035.-	m <sup>2</sup>	16,683.50	10.36 €	172.841,06 €
3	Technological service systems	WORK: Generic natural wood shrub species; pot diameter [cm] = 18. WORK: Planting. Included: planting; excavation; backfilling; formation of turnstile; distribution of fertilizers or soil improvers; watering. TECHNICAL SPECIFICATIONS: planting in rows/groups	LOM241.OC.AAB.a09.B4526.Qa000.1535	unit	770	10.82 €	8,331.40 €
		-	-	-	-	-	

		IMPLEMENTATION COST					
ID	Work entities	Description	Code	U.M.	Quantity	Unitary Price	Cost [€]
		WORK: Herbaceous species, generic of generic plant; pot diameter [cm] = 9 ÷ 12.WORK: Planting. Included: watering; making hole; backfilling; fertilizing. TECHNICAL SPECIFICATIONS: watering with water [l/m <sup>2</sup> ] = 30; fertilizing [l/m <sup>2</sup> ] = 30	LOM241.OC.AVA.a08. B4527.P0000.1285	unit	980	1.60 €	1,568.00 €
		WORK: Generic natural wood shrub species; pot diameter [cm] = 18.WORK: Planting. Included: planting; excavation; backfilling; formation of a turnstile; distribution of fertilizers or soil improvers; watering. TECHNICAL SPECIFICATIONS: planting in rows/groups; watering with water [l/m <sup>2</sup> ] = 30; fertilization [l/m <sup>2</sup> ] = 30.	LOM241.OC.AVA.a08. B4527.P0000.1285.-	unit	980	10.82 €	10,603.60 €
		WORK: Herbaceous species, ornamental roses of generic plant; pot diameter [cm] = 15   height [cm] = 20 ÷ 60.WORK: Planting. Included: watering; making a hole; backfilling; fertilizing. TECHNICAL SPECIFICATIONS: watering with water [l/m <sup>2</sup> ] = 30; fertilizing [l/m <sup>2</sup> ] = 30	LOM241.OC.AVA.a08. B4527.P0000.2275.-	unit	980	10.69 €	10,476.20 €
4	External arrangement	LAWN CARPETS WORK: Generic soil; surface [m <sup>2</sup> ] > 2500. WORK: Seeding with mechanical means. Included: milling; stone removal and removal of medium-sized stones; backfilling; final rolling and leveling; first fertilization; first watering.	LOM241.OC.AAA. a22.A0000. Na000.0085.b O	m <sup>2</sup>	5,005.05	4.35 €	21,771.97 €
		WORK: Herbaceous species, generic of generic plant; pot diameter [cm] = 9 ÷ 12.WORK: Planting. Included: watering; making a hole; backfilling; fertilizing. TECHNICAL SPECIFICATIONS: watering [l/m <sup>2</sup> ] = 30; fertilizing [l/m <sup>2</sup> ] = 30.	LOM241.OC.AVA.a08. B4527.P0000.1285.-	unit	1,960	1.60 €	3,136.00 €
		WORK: Herbaceous species, generic of generic plant; pot diameter [cm] = 9 ÷ 12.WORK: Planting. Included: watering; making a hole; backfilling; fertilizing. TECHNICAL SPECIFICATIONS: watering [l/m <sup>2</sup> ] = 30; fertilizing [l/m <sup>2</sup> ] = 30.	LOM241.OC.AVA.a08. B4527.P0000.1290.-	unit	560	3.64 €	2,038.40 €
		WORK: Generic natural wood shrub species; pot diameter [cm] = 18.WORK: Planting. Included: planting; excavation; backfilling; formation of a turnstile; distribution of fertilizers or soil improvers; watering. TECHNICAL SPECIFICATIONS: planting in rows/groups; watering with water [l/m <sup>2</sup> ] = 30; fertilization [l/m <sup>2</sup> ] = 30.	LOM241.OC.AAB.a09. B4526.Qa000.1535.-	unit	490	10.82 €	5,301.80 €
		WORK: Herbaceous species, generic of generic plant; pot diameter [cm] = 9 ÷ 12.WORK: Planting. Included: watering; making a hole; backfilling; fertilizing. TECHNICAL SPECIFICATIONS: watering [l/m <sup>2</sup> ] = 30; fertilizing [l/m <sup>2</sup> ] = 30.	LOM241.OC.AVA.a08. B4527.P0000.1285.-	unit	2,450	1.60 €	3,920.00 €
		WORK: Shrub species, generic natural wood climbers; pot diameter [cm] = 28.WORK: Planting. Included: planting; excavation; backfilling; formation of a turnstile; distribution of fertilizers or soil improvers; watering. TECHNICAL SPECIFICATIONS: planting in rows/groups; watering with water [l/m <sup>2</sup> ] = 30; fertilization [l/m <sup>2</sup> ] = 30.	LOM241.OC.AAB.a09. B4526.Qa000.1775.-	unit	140	38.01 €	5,321.40 €
5	Furniture	-	-	-	-	-	1,061,733.39 €

							MAINTAINANCE COST	
ID	Work entities	Description	Code	U.M.	Quantity	Unitary Price	Cost [€]	
1	Preliminary works	-	-	-	-	-	-	
2	Structures	-	-	-	-	-	-	
3	Technological services systems	-	-	-	-	-	-	
4	External arrangements	<p>WORK: Generic plant herbaceous species.</p> <p>WORK: Mowing with mechanical means. Included: finishing with hand brush cutters.</p> <p>TECHNICAL SPECIFICATIONS: of generic essences and age not exceeding one year, on horizontal surfaces.</p>	LOM241.OC.AAB.c24. B4527.P0000.1765.a	m <sup>2</sup>	5,005.05	8,156.8 €	4,078.40 €	
		<p>WORK: Forest, damaged by natural disasters and fires of generic natural wood; density [plants/ha] = 350 ÷ 500   damaged plants [%] ≤ 25.</p> <p>WORK: Reforestation with mechanical and manual means. Included: cutting, felling, preparation, concentration and removal of damaged and fallen material; localized artificial renewal with the opening of holes; planting of certified native forest plants; localized reforestation for the restoration of forest tracks; fixing small landslides with naturalistic engineering techniques; signage; closing.</p>	LOM241.OC.AAB.a11. B0000.Qa000.0500	ha	0.50	79.45 €	61,176.50 €	
		<p>WORK: Generic natural wood tree; use: road; height [m] ≤ 10.</p> <p>WORK: Elimination pruning. Included: treatment of cuts greater than diameter [cm] &gt; 5</p> <p>TECHNICAL SPECIFICATIONS: elimination of dead wood.</p>	LOM241.OC.AVB.a39. B4542.Qa000.0560.c	unit	770	0.04 €	684.02 €	
		Land with herbaceous species or shrubs of generic essences and age not exceeding one year: Mowing with mechanical means on horizontal surfaces. Including finishing with hand brush cutters	1G.EM.04.00.00.00.0005	m <sup>2</sup>	16,683.50	-	-	
5	Furniture	-	-	-	-	-	-	
							66,089.07 €	

**Table B3.** Scenario 3 Implementation and maintenance costs estimation.

ID	Work entities	Description	Code	IMPLEMENTATION COST			
				U.M.	Quantity	Unitary Price	Cost [€]
1	Preliminary works	WORK: Land, general soil plant; height [cm] = 10 ÷ 30. WORK: Laying with mechanical means. Included: excavation; quarry allowance; loading; transport; unloading of material; laying and regularization also by hand.	LOM241.OC.AAA.a16.A000.Na000.0250	m <sup>3</sup>	6,673.40	35.45 €	236,572.03 €
		WORK: Excavation of general terrain. Included: rock boulders/relics of walls up to 0.750 m <sup>3</sup> . Excluded: rock. WORK: Excavation. Included: leveling and configuration of the bottom, including steps; profiling of walls and slopes; loading, transport and stacking of material on site. Excluded: excavation framework; signalling and protection works. TECHNICAL SPECIFICATIONS: ground of materials of a general nature and consistency, dry/wet/muddy soil, general depth	LOM241.OC.EEA.c09.A6402.Na000.0000	m <sup>3</sup>	6,673	4.71 €	31,429.83 €
		WORK: Base layer, coarse gravel/generic natural rock pebbles. Included: fine gravel; crushed stone; gravel. Formation. Included: filling, arrangement and compaction of material.	LOM241.OC.EEA.a04.C0910.Mb000.0005.-	m <sup>3</sup>	1,334.68	61.31 €	81,829.23 €
		WORK: Base layer, coarse gravel/generic natural rock pebbles. WORK: Formation. Included: placement and compaction of material.	LOM241.OC.EEA.a04.C0910.Mb000.0000.-	m <sup>3</sup>	4,448	58.51 €	260,252.48 €
		WORK: Polypropylene plastic (PP) drainage layer; function: separation layer   filter   reinforcement; use: ground. WORK: Laying. Included: cuts, scraps and overlaps both longitudinal and transversal, operations and supplies necessary to complete the work in all its parts. Excluded: facade perimeter scaffolding; formation of all work surfaces, of any type, up to a height of 4.00 m. TECHNICAL SPECIFICATIONS: laid dry on a previously leveled and compacted sub-base.	LOM241.OC.EEA.a02.C2700.D0013.0525.-	m <sup>2</sup>	16,683	2.39 €	38,872.37 €
		WORK: General soil backfilling. WORK: Training. Included: loading, transport and unloading at the place of use; levelling and compacting in layers no greater than 50 cm; wetting; refilling.	LOM241.OC.EEA.a04.A6600.Na000.0015.-	m <sup>3</sup>	961.52	40.15 €	38,605.03 €
2	Structure	-	-	-	-	-	-
3	Technological service systems	WORK: Irrigation system, temporary mobile of generic material; density [plants/ha] = 651 ÷ 850. WORK: Watering with mechanical means; function: emergency. TECHNICAL SPECIFICATIONS: single plant, in areas accessible with tanker; watering with approximately 30 l/plant.	LOM241.OC.AAA.a46.I0000.Za000.0000.b	ha	0.66	327.79 €	216.34 €
		WORK: Drainage pipe made of polyvinyl chloride (PVC) plastic; External diameter [mm] = 125. WORK: Laying. Included: fixing systems. Excluded: excavation; support surface; backfill; filling.	LOM241.OC.EEA.a02.I7832.D0017.0035.-	m <sup>2</sup>	13,736	10.36 €	142,304.96 €

		IMPLEMENTATION COST					
ID	Work entities	Description	Code	U.M.	Quantity	Unitary Price	Cost [€]
		WORK: Generic natural wood shrub species; pot diameter [cm] = 18. WORK: Planting. Included: planting; excavation; backfilling; formation of turnstile; distribution of fertilizers or soil improvers; watering. TECHNICAL SPECIFICATIONS: planting in rows/groups	LOM241.OC.AAB.a09. B4526.Qa000.1535.	unit	1,023	10.82 €	11,068.86 €
		WORK: Herbaceous species, generic of generic plant; pot diameter [cm] = 9 ÷ 12. WORK: Planting. Included: watering; making hole; backfilling; fertilizing. TECHNICAL SPECIFICATIONS: watering with water [l/m <sup>2</sup> ] = 30; fertilizing [l/m <sup>2</sup> ] = 30	LOM241.OC.AVA.a08. B4527.P0000.1285.-	unit	3,906	1.60 €	6,249.60 €
		WORK: Generic natural wood shrub species; pot diameter [cm] = 18. WORK: Planting. Included: planting; excavation; backfilling; formation of a turnstile; distribution of fertilizers or soil improvers; watering. TECHNICAL SPECIFICATIONS: planting in rows/groups; watering with water [l/m <sup>2</sup> ] = 30; fertilization [l/m <sup>2</sup> ] = 30.	LOM241.OC.AVA.a08. B4527.P0000.1285.-	unit	1,302	10.82 €	14,087.64 €
		WORK: Herbaceous species, ornamental roses of generic plant; pot diameter [cm] = 15   height [cm] = 20 ÷ 60. WORK: Planting. Included: watering; making a hole; backfilling; fertilizing. TECHNICAL SPECIFICATIONS: watering with water [l/m <sup>2</sup> ] = 30; fertilizing [l/m <sup>2</sup> ] = 30	LOM241.OC.AVA.a08. B4527.P0000.2275.-	unit	3,906	10.69 €	41,755.14 €
4	External arrangement	WORK: Generic soil; surface [m <sup>2</sup> ] > 2500. WORK: Seeding with mechanical means. Included: milling; stone removal and removal of medium-sized stones; backfilling; final rolling and leveling; first fertilization; first watering.	LOM241.OC.AAA. a22.A0000. Na000.0085.b	m <sup>2</sup>	6,673.40	4.35 €	29,029.29 €
		WORK: Herbaceous species, generic of generic plant; pot diameter [cm] = 9 ÷ 12. WORK: Planting. Included: watering; making a hole; backfilling; fertilizing. TECHNICAL SPECIFICATIONS: watering [l/m <sup>2</sup> ] = 30; fertilizing [l/m <sup>2</sup> ] = 30.	LOM241.OC.AVA.a08. B4527.P0000.1285.-	unit	1,288	1.60 €	6,249.60 €
		WORK: Herbaceous species, generic of generic plant; pot diameter [cm] = 9 ÷ 12. WORK: Planting. Included: watering; making a hole; backfilling; fertilizing. TECHNICAL SPECIFICATIONS: watering [l/m <sup>2</sup> ] = 30; fertilizing [l/m <sup>2</sup> ] = 30.	LOM241.OC.AVA.a08. B4527.P0000.1290.-	unit	368	3.64 €	1,339.52 €
		WORK: Generic natural wood shrub species; pot diameter [cm] = 18. WORK: Planting. Included: planting; excavation; backfilling; formation of a turnstile; distribution of fertilizers or soil improvers; watering. TECHNICAL SPECIFICATIONS: planting in rows/groups; watering with water [l/m <sup>2</sup> ] = 30; fertilization [l/m <sup>2</sup> ] = 30.	LOM241.OC.AAB.a09. B4526.Qa000.1535.-	unit	322	10.82 €	3,484.04 €
		WORK: Herbaceous species, generic of generic plant; pot diameter [cm] = 9 ÷ 12. WORK: Planting. Included: watering; making a hole; backfilling; fertilizing. TECHNICAL SPECIFICATIONS: watering [l/m <sup>2</sup> ] = 30; fertilizing [l/m <sup>2</sup> ] = 30.	LOM241.OC.AVA.a08. B4527.P0000.1285.-	unit	2,450	1.60 €	3,920 €
		WORK: Shrub species, generic natural wood climbers; pot diameter [cm] = 28. WORK: Planting. Included: planting; excavation; backfilling; formation of a turnstile; distribution of fertilizers or soil improvers; watering. TECHNICAL SPECIFICATIONS: planting in rows/groups; watering with water [l/m <sup>2</sup> ] = 30; fertilization [l/m <sup>2</sup> ] = 30.	LOM241.OC.AAB.a09. B4526.Qa000.1775.-	unit	92	38.01 €	3,496.92 €
5	Furniture	-	-	-	-	-	947,574.08 €



								MAINTAINANCE COST		
ID	Work entities	Description	Code	U.M.	Quantity	Unitary Price	Cost [€]			
1	Preliminary works	-	-	-	-	-	-			
2	Structures	-	-	-	-	-	-			
3	Technological services systems	-	-	-	-	-	-			
		WORK: Generic plant herbaceous species. WORK: Mowing with mechanical means. Included: finishing with hand brush cutters. TECHNICAL SPECIFICATIONS: of generic essences and age not exceeding one year, on horizontal surfaces.	LOM241.OC.AAB.c24. B4527.P0000.1765.a	m <sup>2</sup>	6,673.40	0.03 €	200.20 €			
		WORK: Forest, damaged by natural disasters and fires of generic natural wood; density [plants/ha] = 350 ÷ 500   damaged plants [%] ≤ 25. WORK: Reforestation with mechanical and manual means. Included: cutting, felling, preparation, concentration and removal of damaged and fallen material; localized artificial renewal with opening of holes; planting of certified native forest plants; localized reforestation for the restoration of forest tracks; fixing of small landslides with naturalistic engineering techniques; signage; closing.	LOM241.OC.AAB.a11. B0000.Qa000.0500.-	ha	0.66	8,156.8 €	5,383.49 €			
4	External arrangements	“WORK: Generic natural wood tree; use: road; height [m] ≤ 10. WORK: Elimination pruning. Included: treatment of cuts greater than diameter [cm] > 5. TECHNICAL SPECIFICATIONS: elimination of dead wood.” “Land with herbaceous species or shrubs of genetic essences and age not exceeding one year: Mowing with mechanical means on horizontal surfaces. Including finishing with hand brush cutters”	LOM241.OC.AVB.a39. B4542.Qa000.0560.c O	cad	1,023	79.45 €	81,277.35 €			
			LOM2301_1G. EM.04.00.00.00.0005._	m <sup>2</sup>	11,122.33	0.04 €	444.89 €			
5	Furniture	-	-	-	-	-	-	87,305.93 €		





**Citation:** Somma, M., Poli, G., & Cerreta, M. (2025). Wasted roadscapes regeneration within Geodesign framework: a collaborative decision-making experience in Bacoli (Italy). *Aestimum* 86 Suppl. 1: 191-210. doi: 10.36253/aestim-17921

**Received:** October 30, 2024

**Accepted:** May 9, 2025

**Published:** December 19, 2025

© 2025 Author(s). This is an open access, peer-reviewed article published by Firenze University Press (<https://www.fupress.com>) and distributed, except where otherwise noted, under the terms of the CC BY 4.0 License for content and CC0 1.0 Universal for metadata.

**Data Availability Statement:** The datasets used and/or analyzed during the current study are available from the corresponding author on reasonable request.

**Conflicts of Interest:** The authors declare no conflict of interest. The funders had no role in the design of the study; in the collection, analyses, or interpretation of data; in the writing of the manuscript, or in the decision to publish the results.

**ORCID:**

MS: 0000-0002-7477-2199  
GP: 0000-0002-3600-7322  
MC: 0000-0002-7717-6210

## Wasted roadscapes regeneration within Geodesign framework: a collaborative decision-making experience in Bacoli (Italy)

MARIA SOMMA, GIULIANO POLI\*, MARIA CERRETA

*Department of Architecture, University of Naples Federico II, Italy*

E-mail: maria.somma@unina.it, giuliano.poli@unina.it, maria.cerreta@unina.it

\*Corresponding author

**Abstract.** This study explores the integration of wasted roadscapes into a Geodesign-based framework to enhance urban planning and regeneration strategies. Wasted roadscapes, including abandoned infrastructure landscapes, represent an opportunity for sustainable development. Through collaborative decision-making, the study investigates the potential of turning these underused spaces into functional assets. The methodology was applied to Bacoli, Southern Italy, focusing on adaptive urban strategies. The findings emphasise the importance of inclusive participation, with Geodesign facilitating stakeholder engagement and scenario planning. The project revealed how a participatory approach can inform decisions on landscape regeneration, promoting environmental, social, and economic sustainability. However, challenges remain regarding data complexity, impact assessment, and securing sufficient resources for implementation.

**Keywords:** geodesign, collaborative spatial decision support system, sustainable planning, wasted landscape, impact assessment.

---

### 1. INTRODUCTION

Citizen participation and stakeholders' engagement in policy and decision-making for urban regeneration processes have long been recognised as crucial by the 2030 Agenda. Target 16.7 of the Sustainable Development Goals (SDGs) emphasises the significance of responsive, inclusive, participatory, and representative decision-making at all levels. It underscores the need for governments and institutions to actively listen and respond to the concerns and preferences of their citizens. Inclusive decision-making ensures the internalisation of diverse perspectives, including those of marginalised and vulnerable groups, thus promoting a fair and equitable society (Athanassiou, 2023; Esposito et al., 2024). Furthermore, active public involvement can significantly improve governmental decision-making by fostering greater acceptance of decisions and by increasing the prospects of successful implementation (Irvin and Stansbury, 2004; Thomas, 1995). Given the swift progress in science and

technology, proponents of responsible research and innovation emphasise the growing relevance of integrating social awareness and responsibility with scientific excellence (Brinkerhoff and Wetterberg, 2016).

The life of a city depends on the relationships it establishes with its surroundings and the network of local and global resources it feeds on. As its metabolism rises, so does its consumption, leading to the depletion of agricultural land, loss of reservoirs, and deficit of connected ecosystem services (Elliot et al., 2022). The anthropic exploitation of resources, post-industrial decommissioning, soil sealing, and mismanagement have led to an exponential increase in city abandonment. In these fragile territories, functional and morphological inconsistency in the structuring of plans and projects has defined those urban voids lacking identity (Newman et al., 2018). These characteristics of the cities' dynamism to ongoing changes have made them increasingly adaptive, as disruptive factors and processes continuously modify non-linear systems within the system or by exogenous factors that alter or modify their original state (Batty, 2009; Elmqvist et al., 2018). On the other hand, recent expansion in dispersed settlements has transformed agricultural areas into a mixed and fragmented peri-urban matrix (Duvernoy et al., 2018). The resulting landscape in both pericentral districts and marginal lands is thus mixed and, at the same time, fragmented. Such dynamics have disconnected economic functions and infrastructure networks from the urgent needs of local communities (Cerreta et al., 2020b; Tombolini et al., 2015). Weak interactions between various spatial parts of urban systems may reflect this structure, as each spatial context assumes a specific central role, thus generating a disparity between the city and the periphery (Cecchini et al., 2019; Fregolent and Tonin, 2016). Rethinking and regenerating abandoned landscapes are relevant issues for territorial contexts where weak planning systems with limited participation in policy decisions on land use management are increasingly found.

Furthermore, the design of large mobility infrastructures has been shaping places that lost their native function over time. A multipolar landscape arises in which growth has been succeeded by transformation resulting in the formation of areas disfunctional to the community, and, thus, subsequently abandoned. Raffestin mentioned that landscapes are no longer alive because they are no longer real. However, they are part of a temporal process and, therefore, can still nurture current identity if the community makes them enter a circuit of new activities. They are forms, whose functions have changed, recoverable in the context of new work (Raffestin, 2003). Those wastelands – which lose environmental, technological,

cultural, and social values and embody landscapes abandoned alongside infrastructure (Hall, 2013) – have been referred to as *wastescapes* within the REPAiR Horizon 2020 project (Russo et al., 2017). The authors propose the concept of *wasted roadscape* associated with *roadscape* (Koolhaas, 2006; Medina and Monclús, 2018) to identify discarded infrastructure landscapes that gain uniqueness based on the observer's perspective. The wastescapes assume distinct characteristics and values when situated in or near mobility infrastructures.

Wasted roadscape, indeed, encompass the road landscape and the broader infrastructure landscape that is abandoned since it adjoins road infrastructure, often lacking function and utility. The value of the infrastructure wasted landscape is given by regeneration objectives aimed at providing real utility and functionality to the place.

Three different types of wasted roadscape can be recognised as follows (Somma, 2022):

- Social and cultural Wasted roadscape (WRsc) are places full of socio-cultural values due to their strategic location and potential elements to be reused for spreading benefits to neighbouring living citizens;
- Ecosystem services Wasted roadscape (WRes) are rejected places which have intrinsic environmental value and can activate new forms of naturalness to support the ecological regeneration of territories;
- Hub Wasted roadscape (WRhub) represent those places that, due to their morphological characteristics, assume a technical-functional value, i.e., suitable places for services attached to infrastructure (e.g., stations, info points, car sharing, parking lots).

Within the fields of regional science and territorial planning, Geodesign promotes collaborative and integrated planning to support cities in coordinating crucial challenges, increasing social participation (Steinitz, 2012). Geodesign spatial and collaborative features facilitate the evaluation and planning of multidimensional transformations through design, enabling the interaction between social, technical, and scientific components (Campagna et al., 2016). Furthermore, Geodesign provides professionals with systematic and technologically sound solutions to sustainability issues, and it allows a new concept of interconnectedness among neighbouring cities to emerge to spark a landscape regeneration process based on local and shared values (Attardi et al., 2012). The integration of natural landscape systems with artificial urban systems, the balance of public and private stakeholders' interests, and the prioritisation of sustainable development strategies – as the most relevant issues – have been addressing critical aspects of territorial development policies (Cocco et al., 2019).

In this perspective, wasted roadscape can be evaluated in planning processes through digital platforms such as Geodesignhub (GDH) (Ballal, 2015; Nyerges et al., 2016) and Geodesign Decision Support Environment (GDSE) (Arciniegas et al., 2019; Cerreta et al., 2020a). GDSE is a tool developed in the H2020 REPAiR project and can be described as a Decision Support System (DSS) to manage metabolic flows in a spatial GIS-based environment. Nevertheless, the analysis and evaluation of metabolic fluxes does not consider the landscape morphology and urban form to be regenerated. Indeed, the GDSE produces a conceptual visualisation of the network flows without a spatialisation of the physical places. There is no actual building of potential suggestions throughout the GDSE process; nevertheless, a skilled researcher may suggest upstream locations where spatial solutions already recognized at an early level may be implemented. The reason for using the Geodesign methodology to cope with the wasted landscapes issue relates, thus, to its capacity to produce spatial outputs in a collaborative environment by implementing meta-planning tools, including the landscape's spatial features and the development of urban structure through scenario generation.

This contribution delves into the concept of wastescapes, specifically focusing on defining wasted roadscape and their development within a natural-urban environment. The issues related to waste and the subsequent aspects of reuse and regeneration have spurred planning and evaluation research, leading to the emergence of novel approaches and practical mindsets. These new methodologies and tools conceive waste as relevant and essential resources, contributing to a shift in attitudes toward wastescapes and their potential for urban transformations in terms of circularity (Marin and De Meulder, 2018).

## 2. GOAL AND RESEARCH QUESTIONS

The research aims to experiment with a methodological approach, including wasted roadscape in the Geodesign framework, to unfold the potentials of adaptive urban planning processes and regeneration strategies. Traditional planning processes have not faced the wicked problems of urban regeneration consistently, implying critical externalities on human and natural landscape systems, which have been swiftly changing and evolving instead (Lami and White, 2022; Roggema et al., 2011; Sydelko et al., 2021). In this perspective, three issues become essential before making any decision: i) consulting a wide range of citizens and subject-

matter experts; ii) exploring new methods and tools for evaluating wasted roadscape; iii) integrating these new topics within suitable planning strategies.

In this contribution, the authors have addressed the following research questions:

RQ1 – How can wasted roadscape be included in a Geodesign process to address a paradigmatic shift from waste to resource?

RQ2 – How can Geodesign support decision-making in defining sustainable strategies to foster the wasted roadscape regeneration process?

Based on these premises, the city of Bacoli, in Southern Italy, has been selected as a suitable Area of Interest (AOI) to test the evaluation of the wasted roadscape in a spatial decision-making process since one of the most relevant criticalities in this territory was represented by several abandoned buildings and degraded spaces which are close to road infrastructures. These landscape elements to be reclaimed can represent an opportunity for urban regeneration as they become part of the existing cultural and environmental heritage. Furthermore, identifying strategies and methodologies to solve problems linked to wasted roadscape and integrating them into the natural landscape were two focal points in the Bacoli urban agenda. In addition, massive urban transformations have placed the issue of urban regeneration at the core of political debate, as urban, environmental, and social rehabilitation, especially concerning degraded urban areas, makes them fertile ground for new functions.

The article proceeds as follows: Section 3 relates to Material and Methods, introducing the AOI and the Geodesign methodology for assessing wasted roadscape; Section 4 shows the research results by discussing them (4.1-4.3), and concludes with a specific Section 4.4 on the study potentials and limitations; Section 5 presents the conclusions.

## 3. MATERIALS AND METHODS

### 3.1. The Area of Interest (AOI)

The AOI includes the town of Bacoli (Figure 1) (Table 1) within the Functional Urban Area (FUA) of Naples city (Italy) and it has a surface of approximately 7200 hectares, comprising part of Pozzuoli and Monte di Procida municipalities. The town of Bacoli is featured by a complex landscape system and high intrinsic environmental value, which relate to an inseparable interweaving of natural and anthropic elements, historical urban districts, and agricultural land use. Ancient Roman ruins





**Figure 1.** The Area of Interest (AOI).

**Table 1.** Summary of the Main Characteristics of Bacoli.

Indicator	Value/Description
Population	24,960 residents (Bacoli) (Istat, 2025)
Workforce	9,378 (8,116 employed) (Istat, 2022)
Tourist Presence (annual average)	~150,000 visitors per year (based on regional data)
Listed historical/cultural sites	~47 (Landscape Plan of Campania)
Uninhabited buildings (%)	~23% of total buildings in the AOI (Istat, 2021)
Area requiring intervention (%)	~22% of the AOI surface (based on spatial analysis)

persist in this town, which was part of a Phlegraean village along with the neighbouring cities of Pozzuoli, Monte di Procida, and Quarto. The urban fabric is characterised by several settlements that have developed over the centuries around pre-existing historic cores characterised by narrow cobbled streets, low houses, and ancient historic buildings, including churches, noble palaces, and Roman and Greek archaeological ruins. Over time, the former landscape systems have determined a complex ecosystem in continuous evolution, but whose fragility appears even more exposed today after the ongoing transformations between the 1960s and 1990s. The nat-

ural boundaries of the settlements are shaped by a particular geomorphology, which have been overtaken and partly eroded by an exponential increase in new construction linked to a structured planning design. The planning choices made a new urban fabric arise with the emergence of infrastructure connecting overland and the coast. In particular, the strengthening of capitalist enterprises has generated a change in urbanisation through the construction of large industrial plants and specialised infrastructure. Since then, Bacoli has progressively lost its peculiar identity as well as other Phlegraean towns.

These interventions have further compromised the landscape and generated places of abandonment. In particular, urban development and, consequently, urban sprawl have changed the area's morphology, leading over time to the abandonment of urban fabric. Despite their environmental and cultural importance, the Phlegraean area degradation process has accelerated considerably. The imposition of environmental and archaeological constraints in connection with the provisions of the Legislative Decree resulted in the entire territory of Bacoli being declared "of considerable public interest". However, the area's geomorphological structure led to urban sprawl and abandonment, especially along the coast and the primary roads at scenic and cultural value points. Despite being strategically located for both land and sea

hubs, it continues to show severe infrastructural and landscape degradation, a sign of uncontrolled planning that has scarred the natural and historical landscape and the land morphology.

### 3.2. A Geodesign-based methodology for regenerating roadscapes

The massive urban transformations that have characterised the city of Bacoli have placed the theme of urban regeneration at the centre of the political debate, as urban, environmental, and social rehabilitation, especially concerning degraded urban areas, makes them fertile ground for new functions. This meaning looks at multiple cultural and design approaches, not necessarily related to regenerative practices, but to a broader definition related to the urban process and thus to urban policy focused on decision-making aimed at the collaborative regeneration of a given context and in which territorial transformations are decided with different stakeholders. Considering degraded urban areas result from economic, social, physical, and environmental transition processes, it is necessary to involve local communities to rethink regeneration strategies.

The engaged stakeholders aim to focus urban development policies on the objectives expressed by the 2030 Agenda, according to which local sustainable development must be inclusive and shared.

Once the decision-making problem was identified, according to the city urban agenda and on-field survey, the methodology was structured considering the issues that emerged from a participatory process with the municipal authority. The focal point was established by referring to:

- outlining strategies shared between the community and stakeholders in a spatially and temporally explicit sphere.
- making the territory qualitatively accessible and liveable;
- fostering the regeneration of degraded contexts referred to as wasted roadscapes.
- implementing interventions related to connectivity and territorial development.

The construction of a collaborative planning process for defining programmatic scenarios of sustainable futures was derived from the shared knowledge, analysis, and evaluation of wasted roadscapes interconnected to all other systems that characterise the territory.

In particular, the methodological proposal was addressed to the use of the Geodesign framework to integrate wasted roadscapes into the decision support tool. The framework has adopted systemic thinking to

decision-making problems, by using a dynamic and collaborative process among stakeholders to identify sustainable planning strategies and solutions. The Geodesign framework can be identified as a circular process with the possibility of reiteration in which problem-solving is decomposed into three iterative phases – forward flow, reverse flow and forward flow – consisting of six models that are elaborated for all three steps by answering six specific questions.

The three phases mentioned above (Figure 2) are as follows:

- Knowledge and understanding;
- Selecting and setting;
- Structuring and testing.

The *knowledge and understanding* phase relates to the framework's first iteration – referred to as “forward flow (Why)” – and refers to the knowledge and understanding of the AOI, with its problems and opportunities, constraints, and the understanding of concerns through the elicitation of a sharing knowledge about the fundamental objectives. In this phase, the stakeholders involved in the process were also selected.

In the *Selecting and setting* phase, corresponding to the second iteration – related to “reverse flow (How)” – methods, approaches, and tools were selected to support the decisions. Current plans and projects were analysed, data were collected to construct the database, and criteria were set to generate assessment models for existing conditions.

The *Structuring and testing* phase was identified with the third iteration – “forward flow (What, Where and When)” – and was addressed to process results produced in the first and second methodological phases. In this phase, the data were organized, spatially represented for the development of the whole project, and shared with all members participating in the process via the GDH platform.

The operational steps were carried out through the involvement of a rich group of people, identified from the public and stakeholders and experts in the field, such as lecturers, researchers, and university students. Furthermore, the entire process was operationalised using spatial analysis tools in ArcGIS Pro, storytelling, shared mapping (Google Mymaps), and the GDH platform, which made all three methodological steps spatially explicit to support the entire collaborative decision-making process. The implemented tools have combined different methods such as simulation models, multi-criteria spatial analysis, visualisation, and data optimisation.

At the same time, the GDH platform, with its simplified interface, has allowed multiple users to provide input and generate output to support spatial decisions

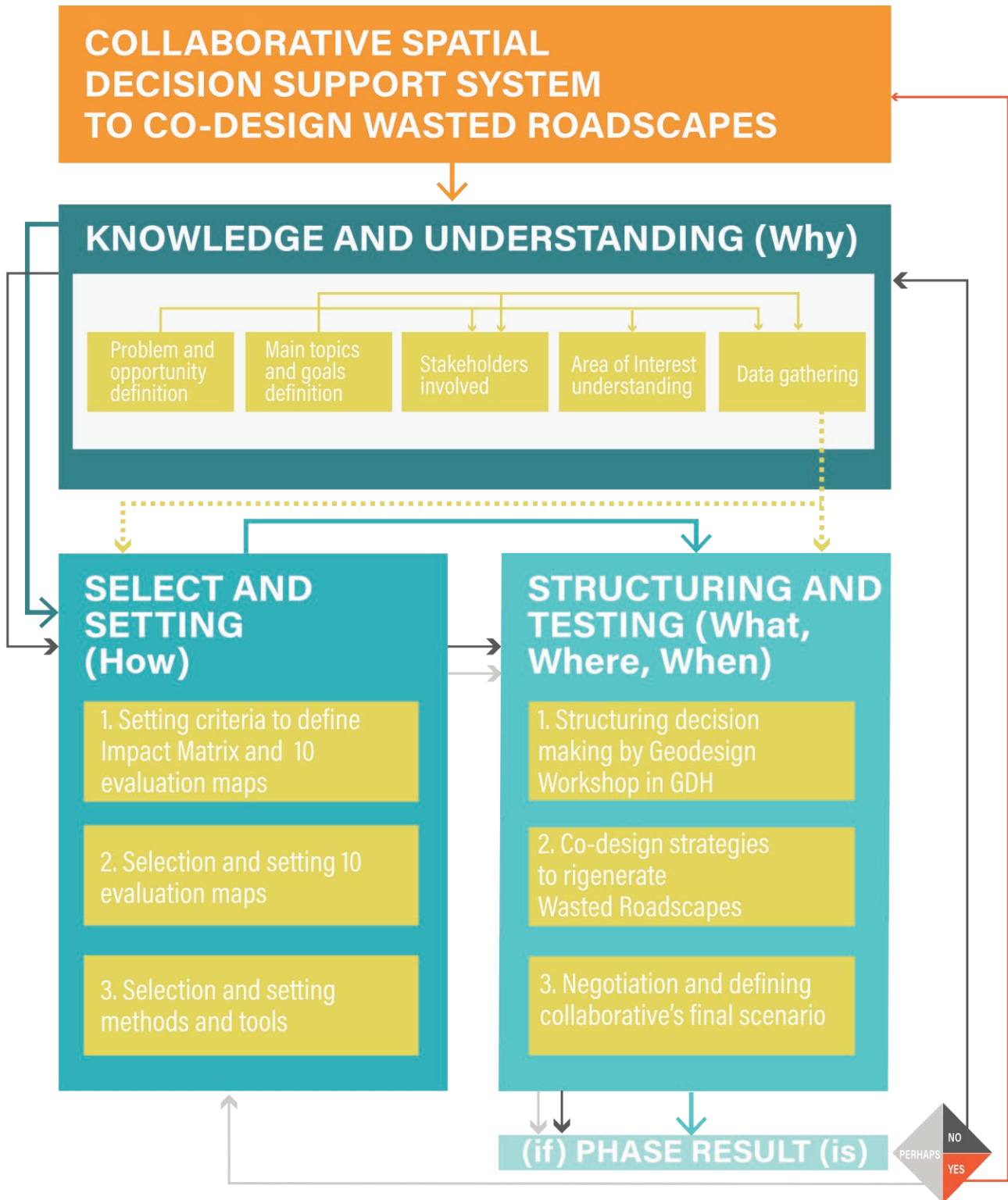


Figure 2. Methodological framework.

during the negotiation phase. The methodological steps were iterated several times, integrating information and data that emerged from meetings with the various actors involved.

#### 4. RESULTS AND DISCUSSION

The proposed methodology has adhered to Geodesign steps to manage the entire workflow concerning the knowledge, evaluation, and selection of sustainable strategies contextualised to pertinent territorial conditions. The sustainable development of Bacoli was targeted to regenerate the degraded areas linked to the wasted roadscapes through their reconversion to locations serving mobility infrastructures, thereby reconnecting the town without further compromising the landscape. For each of the three methodological phases, performed analyses, implemented methods, and obtained results helped proceed iteratively to establish a collaborative decision-support methodology for evaluating and generating policy and planning scenarios to regenerate wasted roadscapes.

The following subsections 4.1, 4.2, and 4.3 describe the results that rely on applying the methodological framework proposed in Section 3.

##### 4.1. Knowledge and understanding phase

The phase focused on the knowledge of the territorial context in its social, physical, economic, and ecological aspects. Several problems were encountered due to the restrictions imposed by the COVID-19 emergency, which destabilised and reshaped the approach to the case study, considering the possibility of additional data collection tools.

Knowledge of territories was made more comprehensive through field trips, a condition limited by pandemics, which led to the search for additional tools that could quickly lead to knowledge of territory even without direct observation.

Government representatives of Bacoli along with the students of the Master in “Sustainable Planning and Design of Port Areas” from the University of Naples Federico II supported this phase. Within the framework of the master’s course, several activities were organised to support knowledge of the AOI. Current digital tools were used for both social, shared, and collaborative mapping. A social media survey was structured and disseminated with a direct link to the Google Mymaps platform to spatialise some information about the AOI. This made it possible to collect many observations and data valid to explore the territorial context. This information was

then implemented through Google Earth and Street View virtual tours and the analysis of the main urban plans. The field survey was carried out at a later stage.

The understanding of the context was based on six questions defined within the Geodesign framework to outline the six representation, process, evaluation, change, impact, and decision models (Steinitz, 2012):

- 1) How should the context be described?
- 2) How is the context operating?
- 3) Is the context working well?
- 4) How could the context be transformed?
- 5) What differences can the transformation cause?
- 6) How should the context be changed?

The first question was referred to the Representation model. The resolution of the decision problem necessitated an extension of the AOI beyond the administrative boundaries to have a broader view, considering possible connections and all potential relationships. In the Geodesign process, different geographical units have been related, including catchment areas, infrastructure networks, landscape networks, and historical networks. Such interrelationships among geographical and urban systems have reduced the possibility of exclusion of certain design risks by improving the results. Conversely, the complexity of the analysis has increased since data with different formats and management systems had to be included for the context analysis. Furthermore, it was necessary to understand whether digital databases accessible on a territorial scale could facilitate the process. In addition, a questionnaire was structured and submitted to local communities and a broader public. The questionnaire and canvas structured on digital and collaborative platforms has allowed a preliminary Living Lab process to be started.

The next phase referred to the Evaluation model concerned with the functioning of the area. In this phase, the social media survey was submitted to citizens and stakeholders via social networks and the Municipality of Bacoli’s website. The questionnaire provided information and data to a direct perception referring to the functional and non-functional aspects of the AOI. The respondents were asked to consider social and spatial elements that help to assess the current conditions, such as the attractiveness of the site for the offered services, presence of facilities, presence or absence of elements of historical-cultural and landscape value, and vulnerability relating to critical areas in environmental and social terms.

Approximately 195 individuals, ranging from 18 to over 65 years, responded to the questionnaire in similar proportions. Among them, 45% were university graduates, and 34% had a high school diploma. Most respondents were employed, with 49% working as employees and



21% as self-employed professionals. A smaller percentage identified themselves as entrepreneurs, students, unemployed, or retired. The participants came from Bacoli and other municipalities in the Campania Region and other locations in Italy, while a small fraction (1%) came from different countries.

In addition to data emerging from the questionnaire and participatory board, it was fundamental to begin identifying and extrapolating from institutional databases the geographic information helpful in understanding the AOI. Thus, The data collected were categorised into natural, social, and economic items, then organised within a searchable digital database named “Geodesign Workshop Oltrepoerto Miseno” through the ESRI software ArcGis Pro 10.8.

Concerning the Change model, local communities and stakeholders involved during the Living Lab expressed their opinions on possible future transformations through a community canvas structured in the Representation model. In addition, other information was integrated from the questionnaire submitted through the leading social sites. Change can be associated with a positive or negative perception, meaning that if communities are inclined to change, this leads to a better response in proposing ideas, solutions, or judgements. Issues were asked in the questionnaire, and the community canvas as to what changes the area could undergo, whether they were related to increasing land value, creating negative impacts and thus degradation, or conservation or development changes. The emerging picture brought to attention the two main themes identified by the decision-makers as the regeneration of degraded areas and the improvement of the network and infrastructural system. In a smaller percentage, ideas emerged concerning a change in the tourism sector, the re-functioning of coastal areas and the protection and enhancement of the area’s historical, cultural and landscape elements.

After identifying and expressing judgements and possible transformations that could change functional and non-functional aspects, they were asked to explain what kind of impacts these transformations could generate, both positive and negative. The Impact model was outlined not only by referring to the canvas and questionnaire but also by analysing and considering aspects on a legislative basis and thus defined based on technical evaluations of the AOI.

The knowledge phase was completed, defining the decision-making model for implementing the transformations. During this phase, general hypotheses and specific objectives were organised as different information and models emerged from the types of future change.

Specifically, the knowledge and understanding phase included an initial development of future scenarios, outlining the assumptions, objectives, and guiding requirements for the entire process referred to three main strategies:

- Port development;
- Connectivity with neighbouring landscapes;
- Recovery, regeneration, and reclamation of degraded and abandoned landscapes linked to the infrastructure network.

In conclusion, it can be stated that in the cognitive and comprehension phase, it was possible to outline an initial overview of the reference territorial context, in which the diversified points of view defined a business-as-usual scenario with a greater awareness of all critical and potential aspects. The hypothetical scenarios that emerged from the initial scoping phase were helpful in delineating the expectations of local communities for future urban transformation and regeneration processes.

#### 4.2. *Selecting and Setting phase*

The *Selecting and Setting* phase have allowed the decision-making model to be structured through a data-driven design by inverting the sequence of the above-mentioned six questions. Digital tools to manage data gathered during the knowledge phase were selected and a suitable process for geographic representation of data was chosen. The Representation model was, thus, structured through data homogenisation by setting unambiguous formatting of qualitative, quantitative, graphical, spatial, and temporal dimensions and criteria.

During this phase, the Decision-making model was compared to the Evaluation model based on the knowledge and perspectives of the different stakeholders involved. It has enlightened relevant issues for the sustainable development of the AOI in terms of recovery and regeneration of wasted roadscapes and enhancement of infrastructural systems both on land and sea. These are the two dominant objectives and requirements which emerged from the consultation phase related to issues concerning: the development of sustainable tourism, enhancement and protection of natural and historical-cultural features, multifunctional urban facilities, reclamation of the main watercourses and water bodies, and technological and energy innovation.

It also emerged that the territory of Bacoli is an open system deeply interconnected with the surroundings and influenced by spatial and temporal sub-systems. For this reason, it was necessary to select leading systems based on International Geodesign Collaboration (IGC) to address the entire decision-making process. In



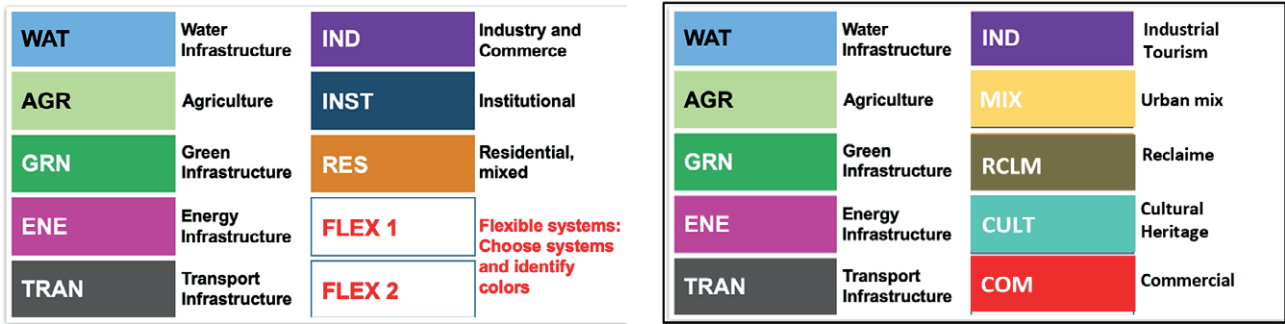


Figure 3. Geodesign central systems. On the top, the eight systems identified by IGC. At the bottom, the ten systems chosen for the AOI.

particular, IGC has provided 8 primary and 2 flexible systems related to the study context. The 8 primary systems were established as the most suitable for the AOI with the support of professors Carl Steinitz and Michele Campagna, during the preparation phase of the Geodesign workshop days.

Systems from 1 to 5 – referred to as Water (Water), Agriculture (AGR), Green Infrastructure (GRN), Energy (ENE) and Transport (TRAN) – were selected without changing IGC standard labels, while the Industry and Commerce system was split into two different systems: Commercial activities and functions (COM) and Tourism (INDTUR). In addition, the institutional and residential systems were merged into a single category referred to as Mixed-use (MIX), and Cultural Heritage (CULT) was selected to better represent complex territorial values linked to material and immaterial heritage. Finally, the tenth system – denominated Reclaim (RCLM) – was chosen to include wasted roadscape as relevant landscape features to be considered for the development trajectories of Bacoli (Figure 3).

The ten systems were, thus, classified as vulnerable to change (WAT, AGR and GRN) and attractive to change (ENE, TRAN, INDTOUR, MIX, RCLM, CULT and COM). Afterwards, a five-class impact matrix (Figure 4) was filled in GeodesignHub through a numerical scale ranging from highly positive (+2: dark purple) to very negative (-2: orange) to summarise the potential impacts concerning the ten systems in a collaborative environment. In addition, the cross-system Impact model dynamically modifies and updates the assessment model as the projects are developed. Using the Impact matrix, the platform estimates the project’s implications and displays the number of interconnected systems (Somma et al., 2022).

The selection of a 5-point scale in both the impact matrix and evaluation maps was made for its balance between detail and ease of understanding. This scale is often implemented in collaborative platforms such as



Figure 4. The Impact Matrix.

Geodesignhub to facilitate stakeholder discussions and prevent participants from being overloaded by reducing cognitive gaps. Such approaches have been validated in literature (Campagna et al., 2016; Somma et al., 2022), as they foster useful classification and support consensus-building in participatory processes.

The Change model was determined concerning the users’ point of view so that strategies and solutions have been defined democratically. In the next stage, evaluation criteria were set concerning each system to build the Evaluation model, which was inferred from the Decision-making model and, concurrently, has affected the Change model, by addressing different solutions e.g. reservoirs protection, nature conservation, heritage valorisation or transformation of built environment. Criteria and attached values underlying the Evaluation model refer to different variables expressing positive (attractiveness) or negative (vulnerability) characteristics of the territory.

#### 4.2.1. Evaluation maps

The evaluation criteria were categorised into five levels of likely transformations, represented through 10 choropleth maps with the following coloured labels:

- Dark green (Feasible), indicating the highest feasibility for change, as there are prerequisites for new projects;
- Green (Suitable), denoting suitability for transformation, as the area already has technologies that support the project;
- Light green (Capable), suggesting transformations are possible given the economic means to support interventions;
- Yellow (Not appropriate), indicating areas where changes are inappropriate;
- Red (Existing), representing areas already in a healthy state where the system should not be compromised.

Each system's reference database was processed using GIS spatial analysis tools and on-field knowledge. After setting variables according to IGC standards, the five eligibility conditions were determined to create the evaluation maps. The reference database used to build these maps comprised information from stakeholder meetings, shared online mapping (Figure 6), and official databases.

All layers were organised, starting from red and gradually combining the different groups to dark green. A Python script for automatic data processing on Urban Atlas and Corine Land Cover maps was implemented to design the ENE and MIX systems.

A short description of IGC primary systems maps follows to explain the rationale at the foundation of the Evaluation model.

Potential actions linked to the WAT system included interventions at lake mouths to restore and improve water exchange in the lake/sea system and to upgrade the hydraulic banks of streams and lakes.

The AGR system focused on fostering growth and efficiency in regional food production. New businesses, brands, circuits, and structures geared towards a market – not just local but also capable of attracting visitors interested in learning about the local production chain – are expected to emerge from the system's activities.

The GRN system aims to conserve and develop landscape, environmental, coastal, and economic productivity. By connecting places of high naturalistic value and ensuring sustainable use of the terrain and its resources, this system promotes the development of green infrastructures.

Tourism infrastructure and services were derived from the INDTUR system. This system plans to imple-

ment measures to preserve and expand the availability of cultural and natural assets, tourism attractions, and services to increase host capacity and lodging options. Possible actions include enhancing accommodation offerings, expanding services, activities, and attractions for tourists, promoting ecotourism that conserves and enhances the area, and enhancing thermal areas. Measures for the INDTUR system ensure the long-term sustainability of the CULT, MIX, and COM systems, which aim to improve the local commercial sector and neighbourhood commerce while implementing services related to these activities.

The CULT system is aimed at promoting interventions for the restoration, securing, and maintenance of abandoned places, the removal of landscape and environmental detractors, the removal of architectural barriers, and actions for the recovery of museum collections, architectural, archaeological, and industrial archaeology.

The ENE system seeks to achieve lower consumer prices by promoting sustainable energy efficiency. One of the most at-risk yet crucial to the region's long-term prosperity is the RCLM system (Table 2), including regeneration treatments, requalification, and recovery treatments for the circular economy. Possible actions may include the regeneration of degraded rural landscapes, the recovery of biodiversity in dune systems, the regeneration of interstitial areas of road infrastructures, the recovery of polluted water, the adaptive reuse of buildings, the innovative rehabilitation of unauthorised or dilapidated buildings, and the redevelopment of industrial and military archaeological sites.

The TRAN system (Table 3) was considered crucial for planning direct interventions in road construction, hubs, and mobility routes to facilitate the movement of people and products by reducing traffic congestion. A spatial database with layers of road, rail, and sea road infrastructure, parking lots, ports and recreational areas, and public transportation stops supported the definition of the transportation-related assessment map.

The ten evaluation maps supported the choice of policy and project diagrams. A comprehensive list of data and criteria used to build the evaluation maps related to Reclaim (RCLM) and Transportation (TRAN) systems is provided by the authors in Tables 2-3 and the spatial maps in Figure 5 show the spatial representation of landscape systems for all the aforementioned systems.

#### 4.3. Structuring and testing phase

In this phase, the Hybrid Geodesign workshop – held in November 2021 at the Department of Architecture of Naples (Italy) – was organised with the partici-

**Table 2.** Reclaim System selected geographic variables.

Dimension	System	Reclaim System's analysis	
		General Variable	Variable
D1. Social and Cultural Function	S1. Urban	U1. Urban space	1. Abandoned Port area 2. Unlawful dumps
		U2. Building and Settlement	1. Settlement in crisis 2. Empty or occupied dwelling 3. Unlawful buildings 4. Potentially contaminated sites
D2. Environmental	S2. Landscape	L1. Soil	1. Protect area 2. Area without current destination 3. Volcanic Risk Area 4. Landslide risk area 5. Fallow areas and urban soils 6. Disused quarried 7. Unlawful quarries
		L2. Water	1. Contaminated water 2. Areas with high hydraulic risk 3. Closed bathing areas
D3. Service	S3. Infrastructure	T1. Road and railway network	1. Abandoned infrastructure 2. Interstitial buffer zone 3. Abandoned bus and metro station
		T2. Coast area	1. Abandoned port area

pation of 35 people, including academics with different affiliations, as well as public administration employees from Bacoli, private sector representatives, and other stakeholders (Figure 6). The participants were selected as experts in the fields of engineering, architecture, urban planning, GIS, Information Science and Technology to stimulate different perspectives for changing scenarios. Most of the participants had their first experience with the territory, and some people attended live streams of the workshop sessions online.

All data collected in the previous iterations were gathered and organised into the GDH platform to allow people to co-design sustainable development projects or policies through digital sketches. The Representation, Process, and Evaluation models were pre-processed during a seven-month pre-workshop phase, while the Change, Impact, and Decision models were produced by participants in a 5-days workshop session. The first two days were focused on a further survey of the AOI and the setting of the entire process to allow participants to practise the operational steps within the GDH platform. On the third day, the evaluation maps were presented by the coordination team as a knowledge base to start the design.

Before organising the design groups, the organisers assigned an evaluation map to each of the participants and were required to draw five projects and policy diagrams, including the IGC System Innovations ([https://](https://www.igc-Geodesign.org/global-systems-research)

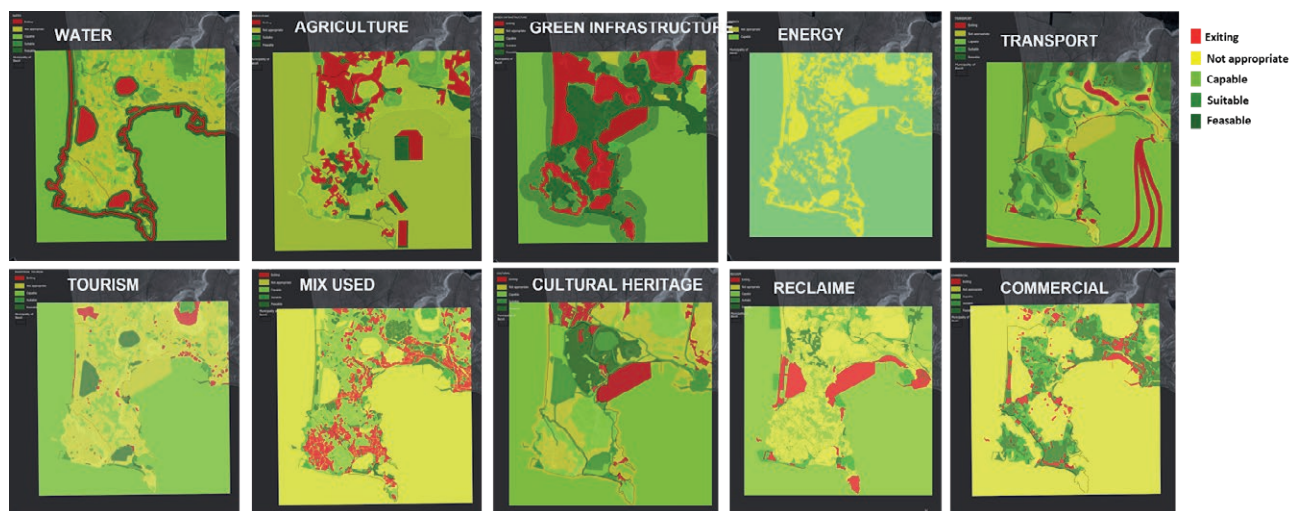
[www.igc-Geodesign.org/global-systems-research](https://www.igc-Geodesign.org/global-systems-research)). The sketched diagrams were, thus, completed with three requirements concerning: the type of funding (public or private), information about the geographical entity (linear or polygonal), and the solution budget estimated. The platform gathered approximately 175 diagrams depicting policies or projects for each of the ten systems (Figure 7). After this step, the participants were divided into six groups of stakeholders with specific roles in the decision-making process, as shown in Table 4.

The evaluation models built in the second iteration were entered into the GDH, allowing the different groups to evaluate *ex-ante* and *ex-post* impacts according to proposed solutions. The six working groups, playing a role in the planning process, defined their priorities by assigning each system a value from 1 (low priority) to 10 (high priority), with the possibility of reviewing, modifying, or drawing new diagrams. Afterwards, each group was asked to select project proposals close to their interests to compose a scenario that would meet the required objectives to be presented later to other teams. This phase led to the construction of 12 scenarios, divided into 6 scenarios per two iterative steps (Figure 8, 9).

For each phase, an impact assessment of the proposed scenarios, evaluated concerning the target objectives for the AOI transformations, was designed to identify weak points and revise choices by selecting those that minimise negative impacts and reduce implementa-

**Table 3.** Transportation System selected geographic variables.

Dimension	System	Transport System's analysis		
		General Variable	Variable	
D1. Social and Cultural Function	S1. Urban	U1. Urban space	1. Port area	
			2. Staging area	
			3. Stopover	
			4. InfoPoint	
D2. Environmental	S2. Landscape	L1. Landslide	1. Landslide hazard	
			L2. Land	2. Use of land and urban land
			L3. Coast	3. Coast erosion
			L4. Landscape	4. Protected landscapes
D3. Service	S3. Infrastructure	T1. Road network	1. Length of road network (in km)	
			2. Road network density(m/km <sup>2</sup> )	
			3. Speed limits	
			4. Travel times	
			5. Cycle path (in km)	
		T2. Railway network	6. Railway network (in km)	
			1. Railway network density (km/ km <sup>2</sup> )	
			2. Frequency services	
		T3. Road Network/ UAtlas Railway Network/UAtlas	3. Number of railway and metro station	
			1. Capillarity value	
		T4. Maritime network	2. Accessibility degree	
			3. Centrality value	
		T5. Parking/Urban Atlas	1. Average travel times	
			2. Number of Maritime's lines	
T6. Port area/Urban Atlas	1. Capacity of parking spaces			
	2. Accessibility degree			
T7. Bus stops/Urban Atlas	3. Centrality value			
	1. Number of buses stop			
	2. Centrality value			
			3. Number of lines	



**Figure 5.** The Evaluation maps.





Figure 6. The Geodesign workshop.

Table 4. Working groups assigned for the role playing.

Number group	Group of stakeholders	
	Name of Group	Acronyms
1	Metropolitan administrators	METRO
2	Cultural heritage conservation	CULT
3	Developers	DEVE
4	Tourism	TOUR
5	Green	GREEN
6	Farmers	FARM

tion costs. In the second iteration, many design proposals changed so significantly that some team members eliminated diagrams to mitigate negative impacts and costs, while others were implemented.

Through two negotiation rounds, the final output of the process comprised the collaborative design of an overall scenario. The similarities between the six stakeholder groups’ different solutions were identified using a sociogram. Each team leader was asked to set his or her preference about other groups’ scenarios through a qualitative scale ranging from “very negative” to “very posi-

tive”. The interpretation of results allowed two coalitions to be determined, including:

- Tourism, Culture, Metropolitan Team (TCM)
- Green, Developers, Farmers Team (GDF)

During the first round of negotiations, the two coalitions developed a complementary synthesis of their meta-planning design, through mutual discussion and compromises. A frequency diagram has facilitated the comparison of the scenarios proposed by the two stakeholder groups (TCM and GDF), allowing design similarities to emerge through a simplified negotiation process. After the presentation of the two revised scenarios, a final step lets compatible policies and projects converge into a shared scenario envisioned by 2030 to address the goals established for the AOI during the preparatory stages.

In particular, the scenario proposed by the TCM team (Figure 10a) highlights many solutions aimed at solving the problem of connectivity from land and sea, and brownfield rehabilitation, giving less importance to the design and policy interventions planned for the WAT, AGR, GRN, ENE, INDTUR, MIX and COM systems. The scenario approved by the GDF team (Figure 10b), selecting a more significant number of design



ALL DIAGRAMS ⓘ

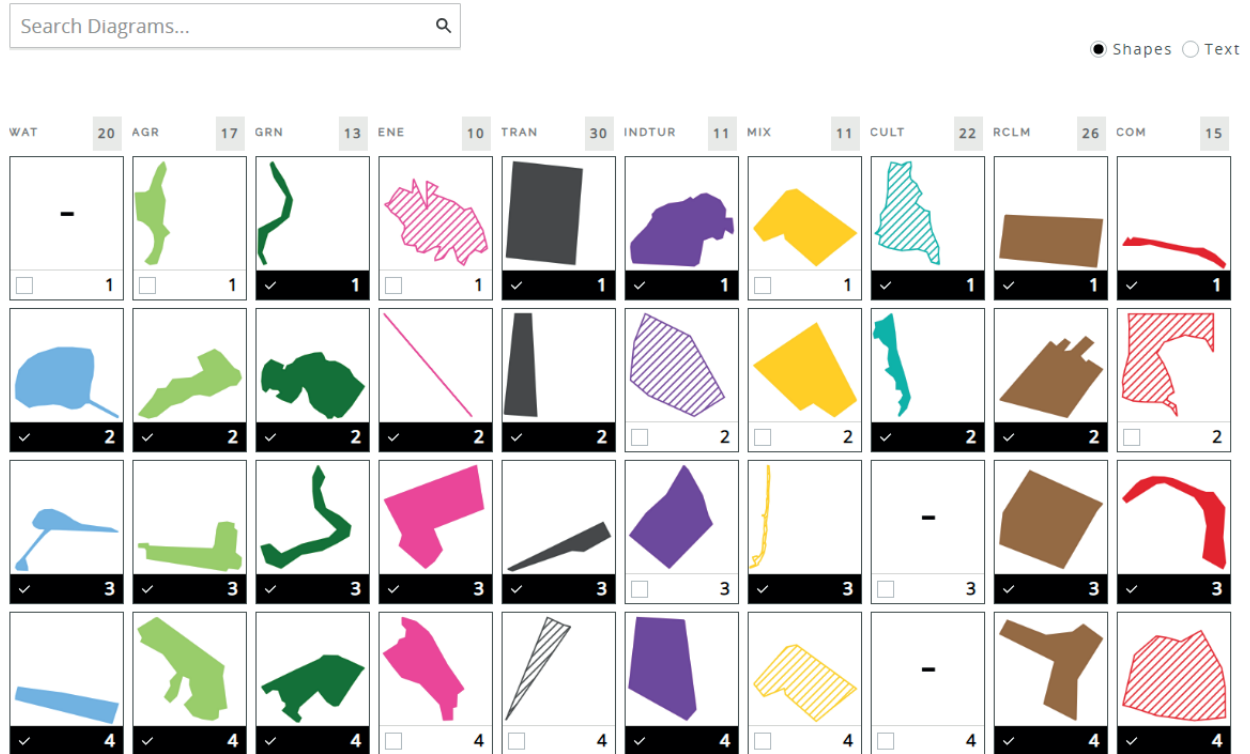


Figure 7. An excerpt of participants' diagrams.

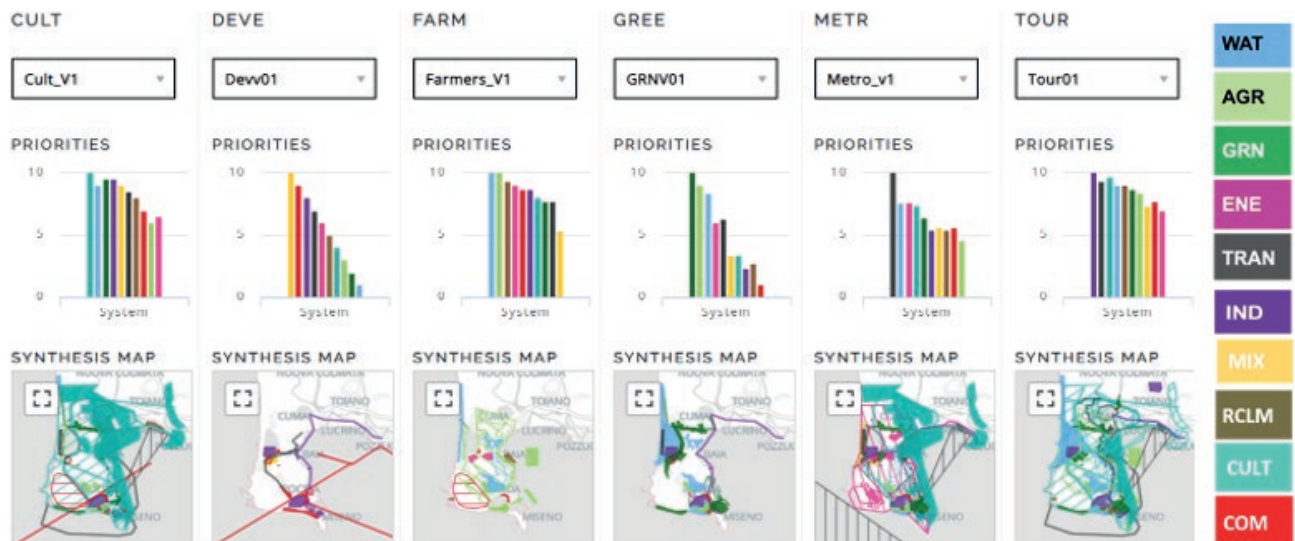


Figure 8. The comparison design of scenarios (first iteration).

interventions for the WAT, AGR, GRN, INDTUR, COM and CULT systems, produces few interventions for the MIX, ENE, and TRAN systems. The two scenarios,

therefore, turn out to be almost entirely different. However, negotiation and collaboration facilitated the construction of the overall scenario (Figure 11a) with its

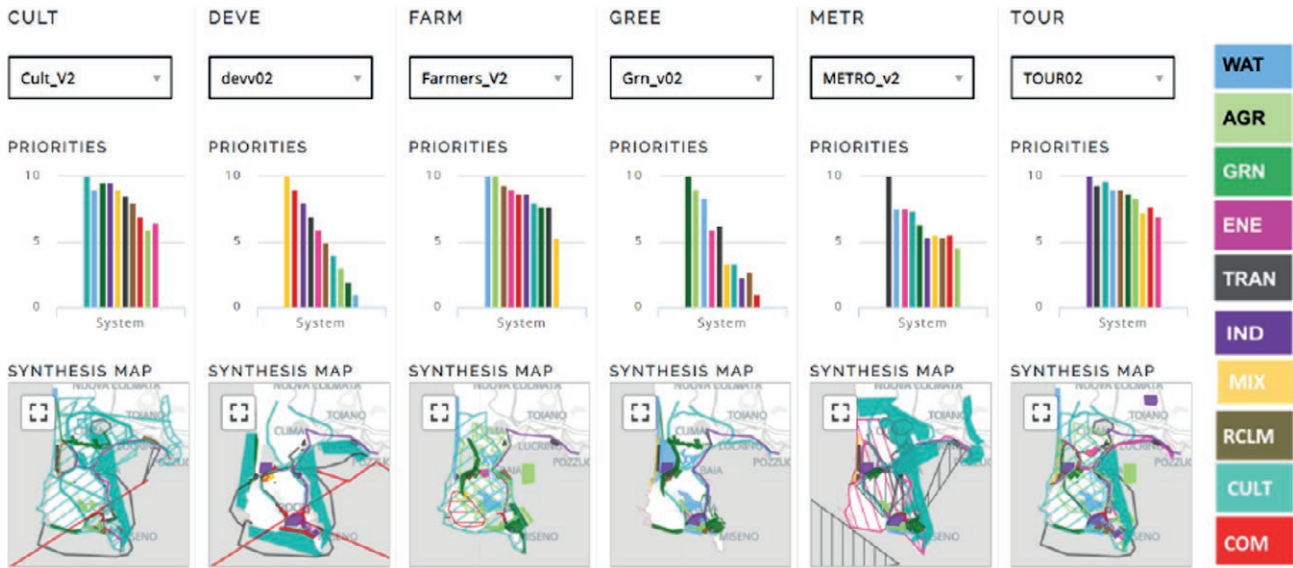


Figure 9. The comparison design of scenarios (second iteration).



Figure 10. The TCM group (a) and GDF group (b) scenarios.

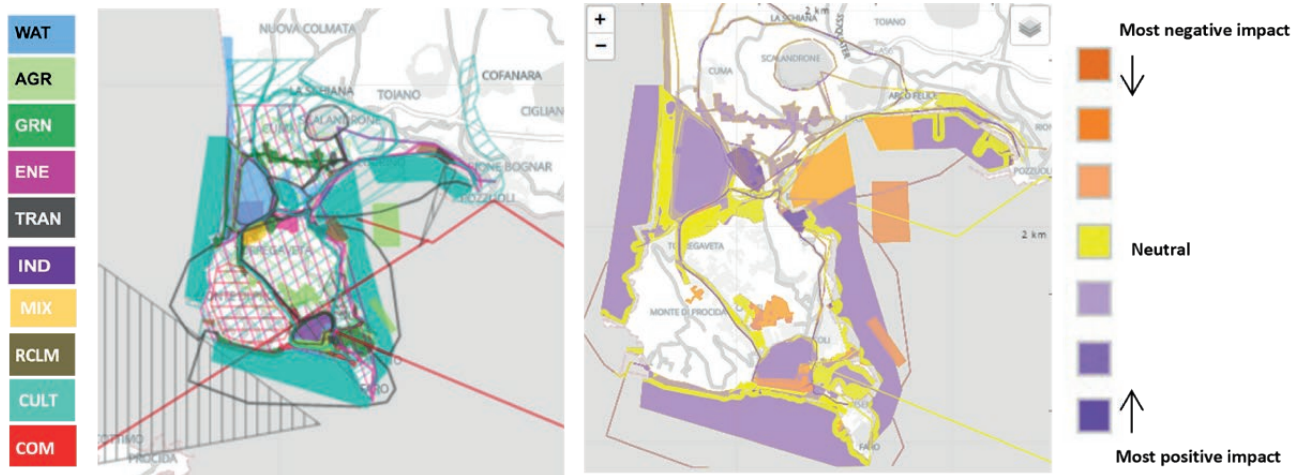
relative impacts on the city (Figure 11b). This scenario was compounded by 123 selected diagrams comprising 88 surfaces and 35 linear paths.

The results prioritise the transport system, followed by cultural and recovery systems. Among the 13 actions identified within the RCLM system, seven actions were related to the three types of wasted roadscape WRsc, WRes, and WRhub:

- Enhancement and recovery of the Roman theatre and baths area.
- Redevelopment of the theatre compendium area.
- Regeneration of stagnant water and enhancement of the thermal water springs.

- Reclamation of marine waters and hydrographic network.
- Reconversion of the former Pozzuoli shipyards.
- Re-functioning of Miseno military areas.
- Regeneration of the former “Mericraft area”.

The implementation of the RCLM system in the Geodesign process will give decision-makers a wide vision to take into consideration actions of regeneration that interact with other systems of the urban environment. However, aside from the technical and strategic features, the designed projects were expected to deliver valuable services to residents, workers, and visitors in the area of Bacoli.



**Figure 11.** The final scenario (a) and its impacts (b).

In particular, local residents benefit from the transformation of abandoned or underused spaces that offer a renewed sense of belonging. A safer, cleaner, and more welcoming environment can improve daily life, whether it's through the enjoyment of a revitalised waterfront, or a restored cultural site. The regeneration of historical landmarks, like the Roman theatre and thermal baths, helps reconnect the community with its cultural roots, while also drawing in visitors to participate in local business within an enabling context.

These projects spark opportunities across a range of sectors – from construction and environmental remediation to heritage preservation, hospitality, and tourism. Here, given that part of the neighbourhood stands on former shipyards or former military zones, the potential for economic reactivation is considerable. Visitors experience a more immersive and interactive destination with improved environmental quality, renewed historical sites, and diversified experience, e.g. wellness tourism around the thermal springs and cultural itineraries through restored archaeological sites.

Introducing the RCLM system within the Geodesign process led decision-makers to be informed about the possibility of envisaging regeneration actions connected to other systems. Exploring these interacting systems through an integrated approach helped figure out Bacoli as a multifunctional landscape, with the potential of reaching global sustainability objectives and boosting the resilience of environmental and cultural systems.

## 5. POTENTIALS AND LIMITATIONS

The Geodesign framework, through the GDH platform, has facilitated the swift resolution of complex

issues, increased participants' knowledge, and fostered consensus-building. Geodesign has engaged participants in simultaneously comparing the impacts of different solutions and has empowered stakeholders to choose planning strategies that meet spatial and social requirements while minimising trade-offs.

The inclusion of wasted roadsides in the Geodesign process presents both potential and limitations essential for sustainable urban planning and regenerating degraded areas. Firstly, Geodesign recognises the potential of wasted roadsides as resources that can be restored and reused sustainably. This perspective reframes these areas from problems to opportunities for transformation and improvement. It has provided a platform for developing specific strategies for urban regeneration tailored to wasted roadsides, transforming them into vibrant and functional spaces for the local community. This can revitalise degraded areas and enhance the quality of life for residents and workers.

Additionally, the Geodesign process facilitates impact assessment arising from different planning strategies and policies on the regeneration of abandoned landscapes, allowing for the selection of the most sustainable solutions by balancing diverse objectives such as environmental conservation, mitigation of negative social impacts, and enhancement of the built environment's quality. Furthermore, Geodesign fosters active stakeholder engagement, enabling inclusive participation and a better understanding of local needs. This involvement ensures more acceptable and sustainable outcomes by incorporating diverse perspectives and local knowledge.

Regarding the overall workshop experience, one limitation is the time required to ensure the project's accuracy. This method is most effective in strategic

planning and establishes a solid foundation of consensus for constructing urban and spatial plans, followed by subsequent executive design phases. Additionally, the hybrid workshop presented challenges as it involved people who speak different languages and have different backgrounds, skills, and expertise. This necessitates the use of multiple online collaboration tools that support the entire process and can manage possible conflicts, improving the enabling conditions for dialogue and cooperation. Tools such as Miro, MyMaps, and Microsoft Teams were employed during the workshop to facilitate stakeholder interaction.

For the addressed case study, several days were needed to identify additional schemes to involve local communities, including citizens of different ages and roles with varying knowledge. Despite organising local knowledge days before the workshop, they proved insufficient to complete the process, although several strategic scenarios promoting sustainability emerged.

However, despite the potential benefits, including wasted roadscape regeneration in the Geodesign process also entails certain limitations that must be addressed. Firstly, analysing wasted roadscape regeneration can be complex, requiring detailed and comprehensive data to assess current conditions and potential regeneration options. This complexity adds challenges to the Geodesign process and necessitates meticulous planning. Secondly, assessing the environmental, social, and economic impacts of regenerating abandoned landscapes can be challenging, particularly locally, since the interactions among systems and associated uncertainties make comprehensive impact assessment difficult. Lastly, successful landscape regeneration necessitates adequate financial resources and careful planning. Insufficient funding and resources can limit the effectiveness of proposed solutions and prevent their implementation.

Despite the broad stakeholder involvement achieved during the planning and design phases, some limitations emerged regarding the representation of specific social categories. Groups that are often at risk of exclusion – such as youth, the elderly, and migrant communities – were only marginally involved or underrepresented in the participatory sessions.

This presents a wider issue in the field of spatial planning processes where institutional actors and technical experts retain the level of control and management, while neglecting the lived experiences and needs of more vulnerable communities. As we consider the potential applications for Geodesign in Bacoli, it's reasonable to expect we can build on – and with – local knowledge. In Bacoli, it is essential to design a more inclusive approach and consider how explicitly to engage the vulnerable

communities to be involved in the process. For example, building a workshop that engages people on their own terms; designing a communication tool they can relate to; holding workshops on accessible locales; and working with third-sector organizations and local NGOs who have access and existing relationships with these neighborhoods can only enhance the level of engagement and participation. From this perspective, a positive impact on the planning process through the inclusion of further viewpoints, values, and localized knowledge has been expected. Geodesign supports decision making and strategic planning in collaborative settings to activate consensus building among several divergent actors. Nevertheless, a key aspect worth mentioning and considering further is how to improve the sustainability and maintenance of newly regenerated places going forward. Although the methodology is highly effective in framing collaborative visions and guiding spatial transformation strategies, the long-term maintenance strategy of the achieved outcomes remains a key challenge, which should be integrated in the intervention costs.

In summary, including wasted roadscape regeneration in the Geodesign process offers substantial potential for urban regeneration and sustainable planning. However, it is crucial to address the limitations, including accurate analysis, stakeholder engagement, impact assessment, and availability of adequate resources, to ensure successful and effective initiatives.

## 6. CONCLUSIONS

The article showed a collaborative spatial decision support system (C-SDSS) to include wasted roadscape regeneration in the Geodesign framework to boost adaptive urban planning and regeneration strategies.

This study represents a further step towards including abandoned roadscape regeneration in strategic and sustainable planning processes, as the treatment of abandoned landscapes involves an approach to urban development minimising land consumption. The proposed methodology explicitly highlighted the potential of the Geodesign process to support collaborative decision-making in the definition of sustainable strategies, facing the challenges of evaluating abandoned landscapes through the Impact model and their interpretation through the Representation model.

Two Research Questions (RQ) were identified at the foundation of this study to stress the potentials and limitations of a Geodesign-based approach, testing the methodological workflow in a real-world case study, and considering further applications to implement a collaborative and spatial decision support system.



The RQ1 was addressed to explore solutions to bridge the gap of traditional planning processes which struggle with wicked problems of urban regeneration, exploring new evaluation methods for wasted roadscapes and integrating these topics into planning strategies. The methodological approach and its implementation highlighted how wasted roadscapes can be included in a Geodesign process, defining a new perspective that considers them as resources for a sustainable local strategy. Indeed, the final design projects and policies focused on developing a network of multi-level connections by regenerating wasted roadscapes. In addition, different interventions were selected to enhance the AOI, including the reclamation and regeneration of wasted roadscapes.

The lesson learned by the experimented Geodesign process to include landscape in planning strategies relates to RQ2. Wide considerations can be made from the overall process, but three specific points emerged from the Geodesign Workshop for Bacoli:

- The significant support of the Geodesign-based decision support system in focusing attention on degraded roadscapes and abandoned landscapes (i), changing the perspective from weakness points to opportunities.
- The strong engagement of local communities and stakeholders, practitioners, and experts which internalised the topic of roadscapes and designed integrated solutions to deal with it.
- The democratisation of decisions and the effectiveness in managing conflicts that arose during the consultation phase about the role of roadscapes in regeneration strategies.

The proposed approach facilitated the development of multiple alternative scenarios for Bacoli's territorial strategies, promoting consensus through negotiation and reducing the number of projects into two overall meta-planning strategies.

Governing models that define responsibilities for the ongoing upkeep, modification, and management of the enhanced areas are equally important. The definition of more effective post-implementation assessment processes that incorporate social, spatial, and economic action as well as monitoring sustainability of interventions represents future research pathways and practical implementations of Geodesign for Bacoli. In addition, these models should incorporate public and private partnerships, community-based stewardship, and other mixed participatory approaches that guarantee ongoing sustained funding and engagement from various sectors. Their integration can allow altered regions to adapt dynamically over time to emerging needs and conditions, thereby protecting the social and spatial value created through the initial developmental design.

In conclusion, collaborative spatial decision support systems implemented with Geodesign-based approaches represent a fundamental element for integrating sustainability in city planning and multidimensional impacts assessment. C-SDSS set connections between integrated evaluation methods and co-planning tools to collaboratively gather data, assess potential impacts on the territory, and choose preferable solutions. Concurrently, the regeneration of wasted roadscapes activates a chain of processes to reclaim compromised spaces and enhance sustainability levels of spatial decision-making.

## REFERENCES

- Arciniegas, G., Šileryté, R., Dąbrowski, M., Wandl, A., Dukai, B., Bohnet, M., & Gutsche, J. M. (2019). A geodesign decision support environment for integrating management of resource flows in spatial planning. *Urban Planning*, 4(3), 32–51. <https://doi.org/10.17645/UPV4I3.2173>
- Athanassiou, E. (2023). Participation as a Global Urban Strategy Towards Resilience. *The Journal of Public Space*, 8(3), 45–60. <https://doi.org/10.32891/JPS.V8I3.1199>
- Attardi, R., Bonifazi, A., & Torre, C. M. (2012). Evaluating sustainability and democracy in the development of industrial port cities: some Italian cases. *Sustainability*, 4(11), 3042–3065. <https://doi.org/10.3390/SU4113042>
- Ballal, H. (2015). Collaborative Planning with Digital Design Synthesis. Doctoral dissertation, University College London (UCL).
- Batty, M. (2009). Cities as complex systems: scaling, interaction, networks, dynamics and urban morphologies. In Meyers, R. A. (Ed.). *Encyclopedia of Complexity and Systems Science*. New York, Springer, 1041–1071. [https://doi.org/10.1007/978-0-387-30440-3\\_69](https://doi.org/10.1007/978-0-387-30440-3_69)
- Brinkerhoff, D. W., & Wetterberg, A. (2016). Gauging the effects of social accountability on services, governance, and citizen empowerment. *Public Administration Review*, 76(2), 274–286. <https://doi.org/10.1111/PUAR.12399>
- Campagna, M., Steinitz, C., Di Cesare, E. A., Cocco, C., Ballal, H., & Canfield, T. (2016). Collaboration in planning: the Geodesign approach. *Rozwój Regionalny i Polityka Regionalna*, 35, 55–72. <https://pressto.amu.edu.pl/index.php/rrpr/article/view/8574/8446>
- Cecchini, M., Zambon, I., Pontrandolfi, A., Turco, R., Colantoni, A., Mavrakakis, A., & Salvati, L. (2019). Urban sprawl and the 'olive' landscape: sustainable



- land management for 'crisis' cities. *GeoJournal*, 84(1), 237–255. <https://doi.org/10.1007/S10708-018-9848-5/FIGURES/4>
- Cerreta, M., Mazzarella, C., & Somma, M. (2020a). Opportunities and Challenges of a Geodesign Based Platform for Waste Management in the Circular Economy Perspective. Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics), 12252 LNCS, 317–331. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-58811-3\\_23/FIGURES/8](https://doi.org/10.1007/978-3-030-58811-3_23/FIGURES/8)
- Cerreta, M., Poli, G., & Reitano, M. (2020b). Evaluating Socio-spatial Exclusion: Local Spatial Indices of Segregation and Isolation in Naples (Italy). Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics), 12253, 207–220. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-58814-4\\_15](https://doi.org/10.1007/978-3-030-58814-4_15)
- Cocco, C., Jankowski, P., & Campagna, M. (2019). An analytic approach to understanding process dynamics in geodesign studies. *Sustainability*, 11(18), 4999. <https://doi.org/10.3390/SU11184999>
- Duvernoy, I., Zambon, I., Sateriano, A., & Salvati, L. (2018). Pictures from the other side of the fringe: urban growth and peri-urban agriculture in a post-industrial city (Toulouse, France). *Journal of Rural Studies*, 57, 25–35. <https://doi.org/10.1016/J.JRURSTUD.2017.10.007>
- Elliot, T., Goldstein, B., Gómez-Baggethun, E., Proença, V., & Rugani, B. (2022). Ecosystem service deficits of European cities. *Science of The Total Environment*, 837, 155875. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.155875>
- Elmqvist, T., Bai, X., Frantzeskaki, N., Griffith, C., Madrox, D., McPhearson, T., Parnell, S., Romero-Lankao, P., Simon, D., & Watkins, M. (2018). *Urban planet: knowledge towards sustainable cities*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Esposito, D., Zanin, G. M., Balena, P., & Monno, V. (2024). Achieving SDGs through Public Participation in Spatial Planning and Urban Governance: International Standards for Effective Implementation. In Marucci, A., Zullo, F., Fiorini, L., & Saganeiti, L. (Eds.). *Innovation in Urban and Regional Planning*. Cham, Springer Nature Switzerland, 396–407.
- Fregolent, L., & Tonin, S. (2016). Local public spending and urban sprawl: analysis of this relationship in the Veneto region of Italy. *Journal of Urban Planning and Development*, 142(3), 05016001. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)UP.1943-5444.0000318](https://doi.org/10.1061/(ASCE)UP.1943-5444.0000318)
- Irvin, R. A., & Stansbury, J. (2004). Citizen participation in decision making: is it worth the effort? *Public Administration Review*, 64(1), 55–65. <https://doi.org/10.1111/J.1540-6210.2004.00346.X>
- Koolhaas, R. (2006). *Junkspace. Per un ripensamento radicale dello spazio urbano*. Macerata, Quodlibet.
- Lami, I. M., & White, L. (2022). Are psms relevant in a digital age? Towards an ethical dimension. In Salhi, S., & Boylan, J. (Eds.). *The Palgrave Handbook of Operations Research*. Cham, Palgrave Macmillan, 781–801. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-96935-6\\_24/FIGURES/3](https://doi.org/10.1007/978-3-030-96935-6_24/FIGURES/3)
- Marin, J., & De Meulder, B. (2018). Interpreting circularity. Circular city representations concealing transition drivers. *Sustainability*, 10(5), 1310. <https://doi.org/10.3390/SU10051310>
- Medina, C. D., & Monclús, J. (2018). *Urban Visions: From Planning Culture to Landscape Urbanism*. Cham, Springer.
- Hall, C. M. (2013). The ecological and environmental significance of urban wastelands and drosscapes. In Zapata, M. J., & Hall, C. M. (Eds.). *Organising waste in the city: international perspectives on narratives and practices*. Bristol, UK, Policy Press, 21–40. <https://doi.org/10.46692/9781447306382.002>
- Newman, G., Park, Y., Bowman, A. O. M., & Lee, R. J. (2018). Vacant urban areas: causes and interconnected factors. *Cities*, 72, 421–429. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cities.2017.10.005>
- Nyerges, T., Ballal, H., Steinitz, C., Canfield, T., Roderick, M., Ritzman, J., & Thanatemanerat, W. (2016). Geodesign dynamics for sustainable urban watershed development. *Sustainable Cities and Society*, 25, 13–24. <https://doi.org/10.1016/J.SCS.2016.04.016>
- Raffestin, C. (2003). Immagini e identità territoriali. In Dematteis, G., & Ferlaino, F. (Eds.). *Il Mondo E I Luoghi: Geografie Delle Identità E Del Cambiamento*. IRES, Torino, 3–11. Available at: [https://www.byterfly.eu/islandora/object/librib:363225/datastream/PDF/content/librib\\_363225.pdf](https://www.byterfly.eu/islandora/object/librib:363225/datastream/PDF/content/librib_363225.pdf) (Accessed 1 December 2024).
- Roggema, R. E., van den Dobbelsteen, A. A. J. F., Biggs, C., & Timmermans, W. (2011). Planning for climate change or: How wicked problems shape the new paradigm of swarm planning. WPSC 2011: 3rd World Planning Schools Congress, Perth, Australia, 4–8 July 2011. Available at: <https://repository.tudelft.nl/islandora/object/uuid%3A96fb3d16-f94e-4e9f-a80a-6ff648c3309d> (Accessed 1 December 2024).
- Russo, M., Amenta, L., Attademo, A., Cerreta, M., Formato, E., Remøy, H., van der Leer, J., Varjú, V., & Arciniegas Lopez, G. (2017). REPAiR: REsource Management in Peri-urban AREas: Going Beyond Urban Metabolism | TU Delft Repository. Available at: <https://reposit>

- itory.tudelft.nl/record/uuid:e23a0980-558b-4963-ab1e-13e139867de1 (Accessed 1 December 2024).
- Somma M. (2022). CoDeSs – Collaborative Decision Support System in Spatial Planning. Method and tools to sustainable evaluated and co-design wasted roadscapes. PhD Thesis. University of Naples Federico II.
- Somma, M., Campagna, M., Canfield, T., Cerreta, M., Poli, G., & Steinitz, C. (2022). Collaborative and sustainable strategies through geodesign: the case study of Bacoli. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 13379 LNCS, 210–224. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-10545-6\\_15/FIGURES/9](https://doi.org/10.1007/978-3-031-10545-6_15/FIGURES/9)
- Steinitz, C. (2012). *A framework for geodesign: changing geography by design*. Redlands, ESRI Press. [https://books.google.com/books/about/A\\_Framework\\_for\\_Geodesign.html?hl=it&id=aF-J7WujMxQC](https://books.google.com/books/about/A_Framework_for_Geodesign.html?hl=it&id=aF-J7WujMxQC)
- Sydelko, P., Midgley, G., & Espinosa, A. (2021). Designing interagency responses to wicked problems: creating a common, cross-agency understanding. *European Journal of Operational Research*, 294(1), 250–263. <https://doi.org/10.1016/J.EJOR.2020.11.045>
- Thomas, J. C. (1995). *Public participation in public decisions: new skills and strategies for public managers*. San Francisco, Jossey-Bass.
- Tombolini, I., Zambon, I., Ippolito, A., Grigoriadis, S., Serra, P., & Salvati, L. (2015). Revisiting “Southern” sprawl: urban growth, socio-spatial structure and the influence of local economic contexts. *Economies*, 3(4), 237–259. <https://doi.org/10.3390/ECONOMIES3040237>





## INDICE

SPECIAL ISSUE - GIOVANNI ROSADI "PIÙ ANTICO E COSTANTE  
FAUTORE DELLE BELLEZZE NATURALI D'ITALIA". RICORDI  
DELL'ILLUSTRE GIURISTA TOSCANO A 100 ANNI DALLA SUA  
SCOMPARSA

Giovanni Rosadi, il più antico e costante fautore delle  
bellezze naturali d'Italia. Relazione introduttiva al  
convegno nel centenario della scomparsa 119  
*Ilaria Tabarrani*

La figura e il percorso di Giovanni Rosadi 123  
*Roberto Balzani*

Giovanni Rosadi, "antico amico" di Giacomo Puccini 131  
*Gabriella Biagi Ravenni*

Riflessi dell'opera di Giovanni Rosadi sull'economia  
dell'ambiente e del paesaggio in Italia 139  
*Guido Sali*

La proiezione del pensiero di Giovanni Rosadi sulla  
riforma degli articoli 9 e 41 della Costituzione italiana e oltre 147  
*Nicoletta Ferrucci*

ORIGINAL ARTICLES - URBAN, LAND, ENVIRONMENTAL APPRAISAL  
AND ECONOMICS

Integrating Spatial Analysis, Ecosystem Services and  
Cost Analysis for Nature-Based Solution (NBS) planning  
in urban contexts 153  
*Giulia Datola, Alessandra Oppio, Marta Dell'Ovo, Marco  
Rossitti, Danny Casprini, Giulia Tarantino, Francesca Torrieri*

Wasted roadscapes regeneration within Geodesign  
framework: a collaborative decision-making experience  
in Bacoli (Italy) 191  
*Maria Somma, Giuliano Poli, Maria Cerreta*