

TERRITORY OF RESEARCH ON
SETTLEMENTS AND ENVIRONMENT

INTERNATIONAL JOURNAL
OF URBAN PLANNING

30

Measuring the green efficiency in the settlements structure

2



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI NAPOLI FEDERICO II
CENTRO INTERDIPARTIMENTALE L.U.P.T.

Federico II University Press



fedOA Press

Vol. 16 n. 1 (JUNE 2023)
e-ISSN 2281-4574

TERRITORIO DELLA RICERCA SU INSEDIAMENTI E AMBIENTE



WoS (Web of Science) indexed journal <http://www.tria.unina.it>

Editors-in-Chief

Mario Coletta, *Federico II University of Naples, Italy*

Antonio Acierno, *Federico II University of Naples, Italy*

Scientific Committee

Rob Atkinson, *University of the West of England, UK*

Teresa Boccia, *Federico II University of Naples, Italy*

Giulia Bonafede, *University of Palermo, Italy*

Lori Brown, *Syracuse University, USA*

Maurizio Carta, *University of Palermo, Italy*

Claudia Cassatella, *Polytechnic of Turin, Italy*

Maria Cerreta, *Federico II University of Naples, Italy*

Massimo Clemente, *CNR, Italy*

Juan Ignacio del Cueto, *National University of Mexico, Mexico*

Claudia De Biase, *University of the Campania L. Vanvitelli, Italy*

Pasquale De Toro, *Federico II University of Naples, Italy*

Matteo di Venosa, *University of Chieti Pescara, Italy*

Concetta Fallanca, *Mediterranean University of Reggio Calabria, Italy*

Ana Falù, *National University of Cordoba, Argentina*

Isidoro Fasolino, *University of Salerno, Italy*

José Fariña Tojo, *ETSAM Universidad Politecnica de Madrid, Spain*

Francesco Forte, *Federico II University of Naples, Italy*

Gianluca Frediani, *University of Ferrara, Italy*

Giuseppe Las Casas, *University of Basilicata, Italy*

Francesco Lo Piccolo, *University of Palermo, Italy*

Liudmila Makarova, *Siberian Federal University, Russia*

Elena Marchigiani, *University of Trieste, Italy*

Oriol Nel-lo Colom, *Universitat Autònoma de Barcelona, Spain*

Gabriel Pascariu, *UAUIM Bucharest, Romania*

Domenico Passarelli, *Mediterranean University of Reggio Calabria, Italy*

Piero Pedrocco, *University of Udine, Italy*

Michèle Pezzagno, *University of Brescia, Italy*

Pièrgiuseppe Pontrandolfi, *University of Matera, Italy*

Mosé Ricci, *University of Trento, Italy*

Samuel Robert, *CNRS Aix-Marseille University, France*

Michelangelo Russo, *Federico II University of Naples, Italy*

Inés Sánchez de Madariaga, *ETSAM Universidad de Madrid, Spain*

Paula Santana, *University of Coimbra Portugal*

Saverio Santangelo, *La Sapienza University of Rome, Italy*

Ingrid Schegk, *HSWT University of Freising, Germany*

Franziska Ullmann, *University of Stuttgart, Germany*

Michele Zazzi, *University of Parma, Italy*



Università degli Studi Federico II di Napoli
Centro Interdipartimentale di Ricerca L.U.P.T. (Laboratorio
di Urbanistica e Pianificazione Territoriale) "R. d'Ambrosio"

Managing Editor

Alessandra Pagliano, *Federico II University of Naples, Italy*

Corresponding Editors

Josep A. Bàguena Latorre, *Universitat de Barcelona, Spain*

Gianpiero Coletta, *University of the Campania L. Vanvitelli, Italy*

Michele Ercolini, *University of Florence, Italy*

Maurizio Francesco Errigo, *University Kore of Enna, Italy*

Adriana Louriero, *Coimbra University, Portugal*

Claudia Trillo, *University of Salford, SOBE, Manchester, UK*

Technical Staff

Tiziana Coletta, Ferdinando Maria Musto, Francesca Pirozzi,

Ivan Pistone, Luca Scaffidi

Responsible Editor in chief: Mario Coletta | electronic ISSN 2281-4574 | ©
2008 | Registration: Cancelleria del Tribunale di Napoli, n° 46, 08/05/2008 |
On line journal edited by Open Journal System and published by FedOA (Fe-
derico II Open Access) of the Federico II University of Naples

Table of contents/Sommario

Introduction essay/ Saggio introduttivo

- Tools for Green Cities in urban planning: building sustainable and livable urban environments/ *Strumenti per le città verdi nella pianificazione urbana: costruire ambienti urbani sostenibili e vivibili*
Antonio ACIERNO 7

Papers/Interventi

- A methodology for a green spaces evaluation in the construction of the Urban Green Plan/ *Una metodologia per la valutazione degli spazi verdi finalizzata alla costruzione di Piano del Verde Urbano*
Chiara CIRILLO, Emanuela COPPOLA, Roberto CARBONE, Alessandro ZANNOTTI 19
- The design of green spaces in shrinking small villages. Nature-based strategies and devices for the planning action in a case-study/ *Il progetto del verde nei centri minori in abbandono. Strategie e dispositivi per l'azione urbanistica a partire dalla natura in un caso studio*
Marco MAREGGI, Luca LAZZARINI 35
- The green texture in metropolization processes. Related issues and transversal approaches/ *La trama verde nei processi di metropolizzazione. Temi connessi e approcci trasversali*
Natalina CARRÀ 55
- The Blue and Green Infrastructures for Campania landscapes. Ecosystem services and connective potentials in multiscalar territorial planning/ *Le Infrastrutture Blu e Verdi per i paesaggi della Campania. Servizi ecosistemici e potenzialità connettive nei processi multiscalari di pianificazione del territorio*
Anna Terracciano, Francesco Stefano Sammarco 73
- Periurban Coastal Landscape: a method to identify and map Resource-Scapes/ *Paesaggio costiero periurbano: un metodo per identificare e mappare i Paesaggi-Risorsa*
Libera AMENTA, Anna ATTADEMO 95

Sections/Rubriche

Events, conferences, exhibitions/ Eventi, conferenze, mostre

- From the Matres of Capua to the genesis of art as a gift/ *Dalle Matres di Capua alla genesi dell'arte come dono*
Francesca PIROZZI 117
- Pietro Cascella unpublished: his beginnings in Rome between painting and sculpture/ *Pietro Cascella inedito: gli esordi a Roma tra pittura e scultura*
Francesca PIROZZI 123
- Thirty-seven Architects talking about 'CULTURE OF LANDSCAPE' with the language of Art/ *Trentasette Architetti a dialogo sulla "CULTURA DEL PAESAGGIO" con il linguaggio dell'Arte*
Tiziana COLETTA 127

Studies, plans, projects/ Studi, piani, progetti

- Questo non è un paesaggio/ *This is not landscape*
Micol RISPOLI 147

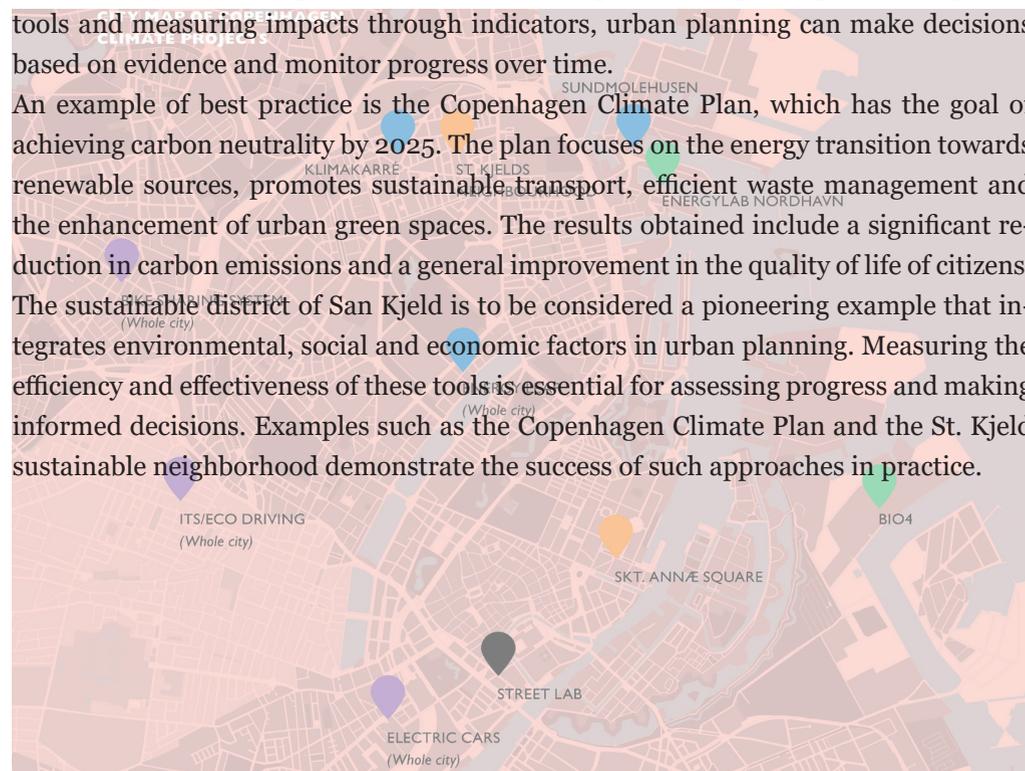
Urban
planning
tools
for
green
cities

Tools for Green Cities in urban planning: building sustainable and livable urban environments

Antonio Acierno

Urban planning tools for green cities are essential for creating sustainable and livable urban environments. Population growth and urbanization produced innovative policies to adopt green initiatives to mitigate the environmental impact, improve the quality of life and promote citizens' health. The tools adopted include the integration of green and blue infrastructures into urban structure, the promotion of compact cities characterized by mixed uses, the development of sustainable transport systems, the adoption of renewable energies and the involvement of communities in planning. Measuring the efficiency of urban planning in green cities is fundamental to evaluate the impact of the adopted solutions. Environmental performance indicators make it possible to collect quantitative data on aspects such as soil consumption, energy consumption, water and waste management, air quality measurement and presence of green spaces. Using these tools and measuring impacts through indicators, urban planning can make decisions based on evidence and monitor progress over time.

An example of best practice is the Copenhagen Climate Plan, which has the goal of achieving carbon neutrality by 2025. The plan focuses on the energy transition towards renewable sources, promotes sustainable transport, efficient waste management and the enhancement of urban green spaces. The results obtained include a significant reduction in carbon emissions and a general improvement in the quality of life of citizens. The sustainable district of San Kjeld is to be considered a pioneering example that integrates environmental, social and economic factors in urban planning. Measuring the efficiency and effectiveness of these tools is essential for assessing progress and making informed decisions. Examples such as the Copenhagen Climate Plan and the St. Kjeld sustainable neighborhood demonstrate the success of such approaches in practice.



Strumenti per le città verdi nella pianificazione urbana: costruire ambienti urbani sostenibili e vivibili

Gli strumenti per la pianificazione urbana delle città verdi sono fondamentali per creare ambienti urbani sostenibili e vivibili. La crescita demografica e l'urbanizzazione hanno reso necessaria l'adozione di iniziative verdi per mitigare l'impatto ambientale, migliorare la qualità della vita e promuovere la salute dei cittadini. Tra gli strumenti adottati si registrano l'integrazione delle infrastrutture verdi e blu nei tessuti urbani, la promozione di città compatte caratterizzate da usi misti, lo sviluppo di sistemi di trasporto sostenibili, l'adozione di energie rinnovabili e il coinvolgimento delle comunità nelle decisioni di pianificazione. Misurare l'efficienza della pianificazione urbana nelle città verdi è essenziale per valutare l'impatto delle soluzioni adottate. Gli indicatori di prestazione ambientale consentono di raccogliere dati quantitativi su aspetti come il consumo di suolo, consumo di energia, gestione dell'acqua e dei rifiuti, la misurazione della qualità dell'aria e la presenza degli spazi verdi. Utilizzando questi strumenti e la misurazione attraverso indicatori, la pianificazione urbana può prendere decisioni basate su dati oggettivi e monitorare i progressi nel tempo.

Un esempio di best practice è il Climate Plan di Copenaghen, che ha l'obiettivo di raggiungere la neutralità delle emissioni di carbonio entro il 2025. Il piano si concentra sulla transizione energetica verso fonti rinnovabili, promuove i trasporti sostenibili, una gestione efficiente dei rifiuti e la valorizzazione degli spazi verdi urbani. I risultati ottenuti includono una riduzione significativa delle emissioni di carbonio e un miglioramento generale della qualità della vita dei cittadini. Il quartiere sostenibile di San Kjeld è da considerarsi un esempio pionieristico che integra fattori ambientali, sociali ed economici nella pianificazione urbana. Misurare l'efficienza e l'efficacia di tali strumenti è fondamentale per monitorare i progressi e prendere decisioni informate. Esempi come il Climate Plan di Copenaghen e il quartiere sostenibile di San Kjeld dimostrano il successo di tali approcci nella pratica.

Strumenti per le città verdi nella pianificazione urbana: costruire ambienti urbani sostenibili e vivibili

Antonio Acierno

1. Strumenti per la sostenibilità e le città verdi

La crescita demografica e la conseguente urbanizzazione hanno trasformato profondamente negli ultimi due secoli il nostro pianeta, con più della metà della popolazione mondiale che ora risiede nelle città. Mentre le aree urbane continuano a crescere sul globo, in particolare nei paesi del Terzo Mondo, la necessità di città sostenibili e vivibili diventa sempre più pressante. La pianificazione urbana svolge un ruolo cruciale nel modellare le città e l'opportunità di incorporare iniziative verdi nei processi di pianificazione diventa essenziale per mitigare l'impatto ambientale, promuovere la salute pubblica e migliorare la qualità generale della vita dei cittadini. Di seguito si esplorano sinteticamente vari strumenti e strategie che pianificatori e urbanisti possono utilizzare per rendere verdi le città, creando ambienti urbani più sostenibili e resilienti.

1. Infrastrutture blu e verdi

Uno degli strumenti fondamentali per rendere più verdi le città è l'integrazione delle infrastrutture verdi e blu nei tessuti urbani e periurbani. L'adozione delle GBI (Green Blue Infrastructures) prevede l'inserimento di elementi naturali nei paesaggi urbani, come parchi urbani, rain garden ma anche interventi di carattere edilizio quali, per esempio, tetti verdi e pareti verdi. Le infrastrutture verdi e blu offrono numerosi vantaggi, tra cui una migliore qualità dell'aria, un ridotto effetto dell'isola di calore urbano, una maggiore biodiversità e la gestione sostenibile delle acque piovane (Benedict & McMahon, 2006). Gli urbanisti possono disegnare strategicamente gli spazi verdi, creare reti interconnesse di parchi e imporre installazioni di tetti ecologici nei nuovi sviluppi insediativi per massimizzare questi benefici.

2. Città compatta e mixed-use

Promuovere lo sviluppo di città compatte caratterizzate da usi misti è un altro strumento essenziale nella pianificazione urbana per ottenere città più verdi nel medio e lungo periodo. Incoraggiando una maggiore densità di popolazione e un mix di spazi residenziali, commerciali e ricreativi, la pianificazione può ridurre l'espansione urbana e promuovere la mobilità lenta ciclopedonale. Le città compatte riducono al minimo la necessità di lunghi spostamenti, portando a una riduzione delle emissioni di carbonio e a una migliore qualità dell'aria (Cervero & Kockelman, 1997). La mixité funzionale degli spazi urbani promuovono inoltre quartieri vivaci, incoraggiando l'interazione sociale e il senso di comunità.

3. Trasporto sostenibile

Ricerca soluzioni efficienti nelle reti di trasporto è fondamentale nella costruzione di città più verdi e la pianificazione può contribuire nella progettazione di sistemi di mobilità sostenibile, da perseguirsi con l'espansione delle reti di trasporto pubblico, l'implementazione di infrastrutture ciclabili e la promozione di progetti per la pedo-

Fig. 1 – Immagine di St. Kjeld Square



nalizzazione della città. Fornendo alternative efficienti e accessibili ai veicoli privati, le città possono ridurre la congestione, abbassare le emissioni e migliorare la mobilità complessiva (Cervero & Kockelman, 1997). La realizzazione di hub di trasporto e la costruzione di strade integrate, che accolgono varie modalità di trasporto, sono da considerarsi principi chiave nella pianificazione urbana sostenibile.

4. Energia rinnovabile

Il passaggio alle fonti energetiche rinnovabili è premessa indispensabile per rendere più verdi le città e ridurre la dipendenza dai combustibili fossili. La pianificazione urbana e territoriale può integrare i sistemi di energia rinnovabile nelle infrastrutture urbane, favorendo l'applicazione di pannelli solari e fotovoltaici sugli edifici, l'uso di paline di microeolico e lo sfruttamento dell'energia geotermica. Inoltre, l'adozione di regolamenti edilizi efficienti dal punto di vista energetico e l'incentivazione all'uso di tecnologie sostenibili possono contribuire in modo significativo alla riduzione della *carbon footprint* (Mills, 2003). La collaborazione con i fornitori di energia rinnovabile e la diffusione di partenariati pubblico-privati potranno favorire la transizione verso città prevalentemente servite da reti energetiche sostenibili.

5. Coinvolgimento della comunità

Elemento da non trascurare nella promozione di città verdi è il coinvolgimento della comunità e dei principali stakeholders nelle concrete trasformazioni fisiche urbane. Coinvolgere i residenti, le imprese e le organizzazioni comunitarie durante tutto il processo di pianificazione, assicura che vengano prese in considerazione diverse prospettive e favorisce un senso di appartenenza e responsabilità. I pianificatori e soprattutto le università possono fungere da facilitatori organizzando incontri pubblici, workshop e sondaggi, per raccogliere i bisogni e costruire consapevolezza sociale verso le tematiche ecologiche. La partecipazione delle comunità può favorire l'emersione di idee innova-

tive e un impegno condiviso per la sostenibilità, promuovendo l'affermazione a lungo termine delle iniziative verdi (Brown & Kyttä, 2014).

2. Misurare l'efficienza della pianificazione urbana nelle città verdi

Il ruolo della pianificazione non si esaurisce nella promozione di politiche ecologiche e nell'adozione di strumenti innovativi, ma il sapere tecnico deve essere in grado di misurare l'efficienza e l'efficacia delle soluzioni green adottate per rendere le città più verdi. I piani e gli strumenti tecnici della pianificazione devono essere in grado di selezionare indicatori di prestazione ambientale atti a gestire dati quantitativi su vari aspetti della sostenibilità urbana: per esempio, il consumo di suolo, il consumo di energia, l'utilizzo dell'acqua, la gestione dei rifiuti, la qualità dell'aria e la superficie degli spazi verdi. Racogliendo e analizzando i dati relativi a questi indicatori, la pianificazione può misurare e valutare l'impatto ambientale delle trasformazioni, monitorarne i progressi nel tempo e confrontare le prestazioni con altre aree urbane.

Altri indicatori indispensabili nelle valutazioni degli impatti trasformativi devono essere riferiti alla pedonalità delle aree urbane e periurbane, misurando quantitativamente le reti ciclopedonali sviluppate all'interno delle città. Alcuni possibili indicatori sono costituiti dalla superficie dei marciapiedi e delle strade carrabili, entrambi messi in relazione alla connessione dei principali siti attrattori dell'organismo urbano. Strumenti come il *Walk Score* (Carr et al., 2009) e il *Pedestrian and Bicycle Environment Scan* (Kyuhyun & Ipek, 2020) forniscono misure quantitative per valutare la pedonalità e il grado di connessione tra quartieri e città.

Altri utili indicatori sono costituiti da parametri numerici ambientali atti al monitoraggio dell'isola di calore urbana che consentono ai pianificatori di comprendere l'entità del problema e di valutare l'impatto degli interventi di rinverdimento delle aree urbane. Strumenti come il telerilevamento e la termografia possono fornire dati preziosi sulle variazioni di temperatura in città e, analizzando queste informazioni, i pianificatori possono identificare i punti critici e dare la priorità a interventi come l'aumento degli spazi verdi, l'implementazione di programmi per tetti freddi e il miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici per mitigare l'effetto della rifrazione e della riflessione dei raggi solari, responsabili dell'insorgenza dell'isola di calore urbana.

Indicatori indispensabili riguardano, inoltre, la valutazione delle prestazioni delle infrastrutture verdi prendendo in considerazione fattori come la gestione delle acque piovane, il miglioramento della qualità dell'aria, il sequestro di carbonio e il miglioramento della biodiversità. Ad esempio, l'*Envision Rating System* e la *Sustainable SITES Initiative* (SITES) forniscono quadri per valutare la sostenibilità e le prestazioni dei progetti di infrastrutture verdi.

Ulteriore gruppo di indicatori attiene alla salute pubblica, essenziale per misurare l'efficienza della pianificazione urbana nelle città verdi. Questi prendono in considerazione fattori come l'accesso agli spazi verdi, la qualità dell'aria, l'inquinamento acustico e i tassi di attività fisica. Strumenti come l'*Health Impact Assessment* (HIA) e le Active

Design Guidelines forniscono framework per valutare gli effetti sanitari delle decisioni di pianificazione urbana. Comprendendo la relazione tra progettazione urbana e salute pubblica, la pianificazione può individuare le priorità degli interventi che migliorano la salute e il benessere, incrementando l'accesso ai parchi, promuovendo il trasporto attivo e riducendo l'esposizione ai rischi ambientali.

Misurare l'efficienza della pianificazione urbana nelle città verdi è fondamentale per garantire progressi verso gli obiettivi di sostenibilità. Utilizzando strumenti e indicatori opportuni si possono monitorare gli impatti degli interventi e prendere decisioni basate su dati oggettivi e comparabili. Tali strumenti consentono di identificare le aree su cui intervenire e di monitorarne i progressi nel tempo creando ambienti urbani più sostenibili e vivibili.

3. Una Best Practice: il *Climate Plan* di Copenhagen e il quartiere sostenibile di San Kjeld

Il Copenhagen Climate Plan e il San Kjeld Sustainable Neighborhood sono esempi pioneristici che dimostrano l'integrazione di fattori ambientali, sociali ed economici nella pianificazione urbana. Di seguito si presentano sinteticamente tale iniziativa, evidenziando gli elementi chiave e discutendone il loro significato nel più ampio contesto dello sviluppo urbano sostenibile.

3.1. Il *Climate Plan* di Copenhagen

Il *Climate Plan* di Copenhagen è stato introdotto nel 2009, ponendo l'ambizioso obiettivo per la città di raggiungere la neutralità del carbonio entro il 2025. Riconoscendo l'urgenza di intraprendere iniziative per il clima, il piano delinea una strategia globale che comprende vari settori entro cui sviluppare le azioni, tra cui energia, trasporti, gestione dei rifiuti e pianificazione urbana. Gli elementi chiave e le principali strategie sono:

- a) Transizione energetica: il piano pone l'accento sullo spostamento verso le fonti energetiche rinnovabili, principalmente l'energia eolica e solare. Copenhagen mira a essere una città a emissioni zero aumentando l'efficienza energetica, espandendo i sistemi di teleriscaldamento e promuovendo l'uso di veicoli elettrici.
- b) Trasporti sostenibili: il piano dà la priorità all'uso della bicicletta, degli spostamenti a piedi e del trasporto pubblico per ridurre la dipendenza dai veicoli privati. Gli investimenti in infrastrutture ciclabili, zone a misura di pedone e una rete di trasporto pubblico integrata hanno trasformato in modo significativo il panorama della mobilità della città.
- c) Gestione efficiente dei rifiuti: Copenhagen punta a raggiungere la produzione zero di rifiuti entro il 2025 attraverso una migliore raccolta differenziata, il riciclo e la conversione dei rifiuti in energia. Le iniziative di gestione dei rifiuti attuate negli ultimi anni hanno portato a una sostanziale riduzione dei rifiuti in discarica.
- d) Spazi verdi urbani: il piano pone un forte accento sulla valorizzazione degli spazi verdi, inclusi parchi, foreste urbane e giardini pensili. Queste aree verdi non solo mi-

Fig. 2 - Progetto di riqualificazione nell'area di Bryggervangen nel quartiere di St. Kjeld



gliorano la qualità dell'aria e la biodiversità, ma contribuiscono anche al benessere dei cittadini.

L'attuazione del piano climatico di Copenhagen ha prodotto risultati notevoli negli ultimi quindici anni: la città ha ridotto le sue emissioni di CO₂ di oltre il 40% dal 2005 mentre l'economia ha continuato a crescere; il piano ha creato numerosi posti di lavoro nell'economia verde, ha migliorato la qualità dell'aria e la vivibilità complessiva della città. Tuttavia, permangono delle sfide, tra cui la necessità di innovazione continua, l'impegno pubblico e gli investimenti finanziari per raggiungere tutti gli ambiziosi obiettivi posti dal piano.

3.2 Il quartiere sostenibile di San Kjeld

Il quartiere sostenibile di San Kjeld, situato a nord est di Copenhagen, è stato concepito con l'obiettivo di creare una comunità rispettosa dell'ambiente capace di promuovere la sostenibilità, l'efficienza delle risorse e un'elevata qualità della vita. Il progetto si è posto sin dall'inizio come campo di sperimentazione di soluzioni innovative per lo sviluppo urbano sostenibile che potesse successivamente fungere da modello per i quartieri futuri.

L'efficienza energetica è stato uno degli obiettivi principali del quartiere, composto da edifici progettati per essere altamente efficienti dal punto di vista energetico, incorporando caratteristiche tecnologiche innovative come le pareti esterne ben isolate, i sistemi di riscaldamento e raffreddamento efficienti e tecnologie di gestione energetica

intelligente. Queste misure riducono al minimo il consumo di energia e contribuiscono a una significativa riduzione delle emissioni di gas serra. Inoltre, le fonti energetiche rinnovabili svolgono un ruolo cruciale nell'alimentazione del quartiere con la diffusa integrazione di pannelli solari su tetti e facciate, così come l'utilizzo di pompe di calore geotermiche che sfruttano energia pulita. Inoltre, un sistema di smart grid consente una distribuzione e un utilizzo efficiente dell'energia all'interno del quartiere, ottimizzandone i consumi e riducendo gli sprechi.

Il quartiere promuove modalità di trasporto sostenibili per ridurre la dipendenza dai veicoli privati e ridurre al minimo le emissioni. Con un'attenta pianificazione urbanistica si dà priorità alle infrastrutture ciclopedonali, assicurando accessibilità e sicurezza ai residenti, che sono state integrate in tutto il quartiere, incoraggiando la bicicletta come mezzo di trasporto principale. Anche il trasporto pubblico è stato potenziato all'interno del quartiere, aumentando la disponibilità di fermate degli autobus e la vicinanza alle stazioni ferroviarie.

Un altro aspetto significativo del quartiere sostenibile di San Kjeld è la dotazione di spazi verdi e l'attenzione alla biodiversità: il progetto del quartiere comprende numerose aree verdi, come parchi, giardini e spazi aperti, distribuite capillarmente che offrono opportunità ricreative per i residenti. Questi spazi non solo contribuiscono al fascino estetico del quartiere, ma migliorano anche la qualità dell'aria, la biodiversità e promuovono un senso di benessere tra i residenti.

Inoltre, il quartiere sostiene iniziative di agricoltura urbana, consentendo ai residenti di occuparsi direttamente nella produzione alimentare locale: gli orti condivisi sono parte del progetto e contribuiscono a favorire un senso di comunità, promuovendo allo stesso tempo pratiche alimentari sane e avvicinando i residenti alla natura.

Il progetto di riqualificazione del quartiere ha posto una forte enfasi sulla promozione del senso di comunità e sulla coesione sociale tra i residenti, incoraggiati attraverso la creazione di spazi comuni, come giardini condivisi e piazze, che fungono da punti di ritrovo per i residenti per interagire, condividere esperienze e sviluppare una forte identità di quartiere. Inoltre, il design del quartiere privilegia l'accessibilità e l'inclusività poiché adotta i principi del *Design for All*, che garantisce a tutti i residenti, compresi quelli con disabilità o problemi di mobilità, di potersi spostarsi nel quartiere in modo confortevole e autonomo.

Infine, per garantire il raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità del quartiere, sono stati messi in atto diversi sistemi di monitoraggio e valutazione: i dati sul consumo di energia, la gestione dei rifiuti e altri indicatori ambientali vengono raccolti e analizzati per valutare l'efficacia delle strategie implementate.

3.3. Indicatori misurabili adottati

Il quartiere ha adottato specifici indicatori di sostenibilità durante la progettazione degli spazi aperti per garantire che essi siano in linea con gli obiettivi generali di sostenibilità, prendendo in considerazione fattori ambientali, sociali ed economici. Gli indicatori di

sostenibilità misurabili sono essenziali per monitorare i progressi e valutare il successo delle iniziative intraprese. Di seguito si riportano alcuni indicatori quantificabili di sostenibilità comunemente utilizzati durante la riqualificazione e il monitoraggio del quartiere:

- Consumo di energia pro capite o per unità di superficie: la misurazione della quantità di energia consumata dai residenti o dagli edifici all'interno del quartiere fornisce informazioni sui miglioramenti dell'efficienza energetica.

- Indice di prestazione energetica: questo indice quantifica l'efficienza energetica degli edifici e può essere utilizzato per confrontare le prestazioni di diverse strutture all'interno del quartiere.

- Capacità di generazione di energia rinnovabile: misurare la capacità installata di fonti di energia rinnovabile come pannelli solari o turbine eoliche all'interno del quartiere può indicare progressi verso il raggiungimento dell'autosufficienza energetica e la riduzione della dipendenza dai combustibili fossili.

- Percentuale di energia derivata da fonti rinnovabili: questo indicatore quantifica la quota di energia consumata all'interno del quartiere che proviene da fonti rinnovabili, evidenziando il successo dell'integrazione delle energie rinnovabili.

- Impronta di carbonio: la misurazione delle emissioni totali di gas a effetto serra associate all'uso di energia, ai trasporti, alla gestione dei rifiuti e ad altre attività del quartiere fornisce una valutazione della sua impronta di carbonio.

- Emissioni pro capite o per unità di superficie: il calcolo delle emissioni su base pro capite o per unità di superficie aiuta a confrontare l'efficienza degli sforzi di sostenibilità del quartiere e a monitorare i miglioramenti nel tempo.

- Consumo di acqua pro capite o per unità di superficie: misurare la quantità di acqua consumata dai residenti o dagli edifici all'interno del quartiere aiuta a valutare gli sforzi di conservazione dell'acqua e identificare le aree di miglioramento.

- Capacità di raccolta dell'acqua piovana: misurare la capacità dei sistemi di raccolta dell'acqua piovana installati nel quartiere fornisce informazioni sulla gestione delle risorse idriche.

- Tasso di diversione dei rifiuti: il calcolo della percentuale di rifiuti deviati dalla discarica attraverso il riciclaggio, il compostaggio o altre pratiche di gestione sostenibile dei rifiuti indica l'efficacia dei programmi di riduzione e riciclaggio dei rifiuti.

- Produzione di rifiuti pro capite o per unità di superficie: misurare la quantità di rifiuti prodotti dai residenti o dagli edifici all'interno del quartiere aiuta a identificare le aree per la riduzione dei rifiuti e migliorare gli sforzi di riciclaggio.

- Trasporto sostenibile e ripartizione modale: la valutazione della percentuale di viaggi effettuati con diverse modalità di trasporto (ad esempio, a piedi, in bicicletta, con i mezzi pubblici, con veicoli privati) aiuta a valutare il successo della promozione di opzioni di trasporto sostenibili.

- Miglia percorse dai veicoli (VMT): la misurazione della distanza totale percorsa dai veicoli all'interno del quartiere aiuta a tenere traccia dei progressi nella riduzione della dipendenza dalle auto private e nella promozione di alternative.

Questi sono solo alcuni esempi di indicatori numerici misurabili utilizzati nella pianificazione e progettazione di quartieri sostenibili, applicati anche nel quartiere di San Kjeld, ma ve ne sono tanti altri settoriali e specifici oggetto di controllo di enti ed uffici dedicati.

4. Alcuni spunti per la progettazione delle aree verdi urbane

La sostenibilità è oggetto di discussione scientifica, di azione politica, di atti normativi, regolamentazioni e sperimentazioni concrete da almeno quarant'anni. Il cambiamento climatico ha accelerato l'attenzione sorta inizialmente per porre un freno allo sviluppo e alla crescita incontrollata, aiutando a definire con maggiore accuratezza gli strumenti tecnici ed amministrativi per la progettazione di ambienti sani e vivibili. L'applicazione di Nature Based Solutions, di infrastrutture verdi e l'utilizzo di sistemi di indicatori misurabili in grado di monitorare gli effetti della presenza e distribuzione delle aree verdi negli ambienti urbani ha prodotto una notevole quantità di studi di metodologie accettabili.

Il piano per il clima di Copenhagen e il quartiere sostenibile di San Kjeld rappresentano una testimonianza dell'integrazione dei principi della progettazione sostenibile con l'applicazione di tecnologie innovative nello sviluppo urbano. Attraverso la sua attenzione all'efficienza energetica, alle energie rinnovabili, alla mobilità sostenibile, agli spazi verdi e all'impegno della comunità, il quartiere esemplifica il potenziale per la creazione di comunità rispettose dell'ambiente e socialmente vivaci. Adottando le lezioni apprese dal quartiere di San Kjeld, i pianificatori possono contribuire al progresso della disciplina urbanistica, affinando tecniche e controllo di indicatori misurabili, nella progettazione delle città sostenibili.

REFERENCES

- Benedict M. A., & McMahon, E. T. (2006), *Green infrastructure: Smart conservation for the 21st century*. Renewing America's communities series, Island Press.
- Brown G., Kyttä, M. (2014), *Key issues and research priorities for public participation GIS (PPGIS): A synthesis based on empirical research*, Applied Geography, 46, 122-136.
- Carr L., Dunsiger S., Marcus B. (2010), *Walk score as a global estimate of neighborhood walkability*, Am J Prev Med. 2010 Nov; 39(5) :460-3.
- Cervero R., & Kockelman K. (1997), *Travel demand and the 3Ds: Density, diversity, and design*, Transportation Research Part D: Transport and Environment, 2(3), 199-219.
- Newman P., Kenworthy J. (2015), *Urban design to reduce automobile dependence*, Opolis: An International
- Kyuhyun L., Ipek N. Sener (2020), *Emerging data for pedestrian and bicycle monitoring: Sources and applications*, in Transportation Research Interdisciplinary Perspectives, Volume 4, March 2020, Elsevier
- Mills A. (2003), *Renewable energy policies and barriers*. *Renewable Energy*, 28(12), 1061-1070.