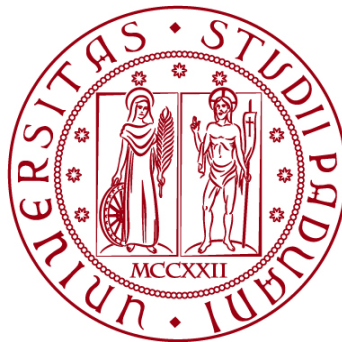


UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE, EDILE E AMBIENTALE
Department Of Civil, Environmental and Architectural Engineering

Corso di Laurea in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio



TESI DI LAUREA

**PADOVA SOSTENIBILE: PIANI URBANISTICI DI OGGI PER
LA CITTÀ DI DOMANI**

Relatore: Chiar.mo PROF. Michelangelo Savino

Laureando: PAOLO ZANCATO

ANNO ACCADEMICO 2023-2024

Abstract

In un mondo che, sempre più consapevolmente, affronta la sfida ambientale, i settori lavorativi sono chiamati a compiere passi avanti, considerando gli impatti di ogni azione. Con il nostro pianeta a rischio, diventa imperativo riconsiderare i nostri modi e usi. Tra i vari ambiti in evoluzione, la gestione del territorio è tenuta a progredire nei suoi strumenti pianificatori, nella progettazione urbana e nell'adattamento alle nuove esigenze della popolazione.

L'obiettivo delle Nazioni Unite è raggiungere 17 obiettivi entro il 2030, mentre l'Europa si impegna per la neutralità climatica, fondamentale per prevenire il surriscaldamento di oltre 1,5 °C. Dato che le città sono responsabili del 75% delle emissioni di anidride carbonica, diventa essenziale integrare il concetto di "sostenibilità" negli insediamenti urbani per raggiungere tali obiettivi ambiziosi.

Emergono nuovi strumenti urbanistici focalizzati sugli impatti, redatti per tracciare una via verso un futuro migliore. Questa tesi mira a definire il concetto teorico di "sostenibilità" ed esaminare una serie di modelli urbani esistenti e futuri. L'attenzione si concentrerà sulla città di Padova, sede dell'Università, analizzando gli strumenti urbanistici e le disposizioni politiche vigenti. Si discuterà dell'influenza della sostenibilità nei piani urbani e della loro effettiva efficacia, valutando azioni finalizzate a valorizzare ogni aspetto della città stessa.

Sommario

1. INTRODUZIONE	5
2. CITTÀ SOSTENIBILE	7
2.1. DEFINIZIONE LETTERARIA.....	7
2.2. COME SI MISURA LA SOSTENIBILITÀ?.....	8
2.3. MODELLI DI CITTÀ SOSTENIBILE	10
2.3.1. <i>Modello della città diffusa e compatta</i>	10
2.3.2. <i>Città dei 15 minuti</i>	12
2.3.3. <i>Smart cities</i>	13
2.3.4. <i>Città circolare</i>	14
2.4. CARATTERISTICHE DELLA CITTÀ SOSTENIBILE.....	15
2.4.1. <i>Gestione dell'acqua</i>	15
2.4.2. <i>Qualità dell'aria</i>	17
2.4.3. <i>Mobilità sostenibile</i>	17
2.4.4. <i>Rifiuti ed economia circolare</i>	19
2.4.5. <i>Sviluppo e verde urbano</i>	20
2.4.6. <i>Energia</i>	22
2.4.7. <i>Società urbana</i>	23
2.4.8. <i>Politica e governance</i>	24
2.5. CHI SI AVVICINA DI PIÙ ALLA CITTÀ SOSTENIBILE?	25
3. IMPLICAZIONI DELLA SOSTENIBILITÀ NELLA COSTRUZIONE DELLE POLITICHE PUBBLICHE ...	27
3.1. UNIONE EUROPEA.....	29
3.1.1. <i>Agenda Onu 2030</i>	30
3.1.2. <i>Green deal europeo</i>	31
3.1.3. <i>Agenda urbana europea</i>	32
3.1.4. <i>URBACT e LIFE</i>	33
3.1.5. <i>Orizzonte Europa e Green City</i>	34
3.2. ITALIA.....	36
3.2.1. <i>Strategia nazionale per lo sviluppo sostenibile</i>	36
3.2.2. <i>Agenda urbana italiana</i>	37
3.2.3. <i>PTE e PNRR</i>	38
3.3. REGIONE VENETO	40
3.3.1. <i>Strategia di Sviluppo Sostenibile Regione Veneto</i>	41
3.3.2. <i>Contenimento del consumo di suolo</i>	42

3.3.3.	<i>Veneto 2050</i>	43
4.	STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE DEL COMUNE DI PADOVA	45
4.1.	PIANI URBANISTICI DI PADOVA	45
4.1.1.	<i>Piano Assetto del Territorio</i>	45
4.1.2.	<i>Piano degli Interventi</i>	49
4.2.	I PIANI DI SETTORE DEL COMUNE DI PADOVA PER UN TERRITORIO PIÙ SOSTENIBILE	53
4.2.1.	<i>Padova 2030</i>	53
4.2.2.	<i>Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile ed il Clima</i>	55
4.2.3.	<i>Piano Urbano della Mobilità Sostenibile</i>	57
4.2.4.	<i>Piano del verde comunale</i>	62
5.	CONCLUSIONE	67
	RIFERIMENTI	69

1. Introduzione

La tesi esplora il tema della sostenibilità nelle città, iniziando nel primo capitolo con la definizione concettuale di "città sostenibile" e l'identificazione dei criteri per valutare la sua sostenibilità. Si propone di fornire una definizione letteraria, descrivere le caratteristiche chiave e presentare possibili modelli di città sostenibile.

Il focus principale è sul comune di Padova, concentrandosi sull'elemento più influente nello sviluppo sostenibile: la politica. Nel secondo capitolo, verranno analizzati tre livelli governativi: il livello europeo, nazionale e regionale.

A livello europeo, il focus sarà sui documenti chiave nel settore, come l'Agenda Onu 2030 e il Green Deal europeo. Saranno menzionati anche programmi e strategie rilevanti nel campo della gestione del territorio, come il programma LIFE a livello economico, URBACT a livello gestionale e l'Agenda urbana a livello sostenibile.

Il livello successivo è quello italiano, che recepisce i programmi, le direttive e i regolamenti europei. L'Italia ha assimilato l'Agenda ONU 2030 e l'Agenda urbana europea attraverso la strategia nazionale per lo sviluppo sostenibile e l'Agenda urbana italiana. Verranno esaminati anche due piani strategici post pandemia: il Piano transizione energetica e il Piano nazionale ripresa resilienza.

Il terzo capitolo esaminerà le strategie e le leggi regionali applicate dalla regione Veneto, affrontando problemi come il consumo di suolo e le strategie per un futuro sostenibile.

Il quarto capitolo sarà interamente dedicato al comune di Padova. Dopo un'intro, ci concentreremo sugli strumenti urbanistici, come il Piano Assetto del Territorio e il Piano Interventi, ma anche su piani specifici per la sostenibilità come il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima, il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile e il Piano del Verde comunale. Infine, le conclusioni riepilogheranno quanto trattato e cercheranno di rispondere alla domanda sull'efficacia dei piani urbanistici sostenibili.

2. Città sostenibile

2.1. Definizione letteraria

“È chiaro che è nelle città che la battaglia per la sostenibilità sarà vinta o persa”, sottolineava già nel 2017 Amina J. Mohamed, vicesegretario generale delle Nazioni Unite [1].

La definizione di "città sostenibile" nella letteratura può variare a seconda del contesto e degli autori, ma è possibile riassumere riferendoci a una città progettata e gestita in modo da sostenere lo sviluppo così come definito nel rapporto Brundtland del 1987: “in grado di soddisfare i bisogni del presente senza compromettere la possibilità delle generazioni future di soddisfare le proprie esigenze” [2].

Secondo l'autore G. Munda, lo sviluppo sostenibile ha avuto grande interesse perché ha portato con sé i concetti ideali di armonizzazione tra crescita economica e preoccupazioni ambientali [3].

Nella letteratura, il concetto di città sostenibile spesso include diversi aspetti, tra cui:

- **Sostenibilità ambientale:** Una città sostenibile dovrebbe ridurre al minimo l'impatto ambientale, promuovendo pratiche ecologiche, la gestione sostenibile delle risorse naturali e la riduzione delle emissioni inquinanti;
- **Sostenibilità sociale:** Si riferisce all'attenzione alle esigenze sociali, alla giustizia sociale e all'uguaglianza. Una città sostenibile dovrebbe promuovere la partecipazione della comunità, l'inclusione sociale e la diversità;
- **Sostenibilità urbana:** Coinvolge la pianificazione urbana e il design delle città in modo da massimizzare l'efficienza, ridurre la congestione, promuovere la mobilità sostenibile e creare spazi verdi accessibili;
- **Sostenibilità economica:** Implica la creazione di un'economia robusta e resistente nel lungo termine, con un'attenzione particolare alla creazione di posti di lavoro sostenibili, alla diversificazione economica e alla gestione prudente delle risorse finanziarie.

“Lo sviluppo sostenibile è un concetto multi-dimensionale” afferma Munda e prosegue dicendo che è generalmente impossibile massimizzare diversi obiettivi contemporaneamente. Pertanto, è necessario trovare una soluzione di compromesso [3].

La conoscenza dei fenomeni, delle loro interazioni e la loro incessante trasformazione nel tempo è alla base della pianificazione di modelli atti a realizzare un radicale cambio di paradigma, nell'adattamento coevolutivo con l'ambiente circostante e a transitare una nuova moderna *governance* dei territori.

2.2. Come si misura la sostenibilità?

Un problema di notevole importanza è rappresentato dalla misurazione del grado di sostenibilità di un territorio, come il sistema urbano. Misurare la sostenibilità urbana richiede un approccio olistico, considerando variabili sociali, economiche ed ambientali.

Gli indicatori permettono la definizione e la semplificazione di fenomeni complessi per questa ragione, sono utili a fissare obiettivi e a monitorarne l'evoluzione per le città. Tali indicatori, infatti, risultano funzionali per la quantificazione, la semplificazione e la comunicazione degli obiettivi delle città, e quando questi vengono valutati e monitorati periodicamente, mostrano tendenze e cambiamenti nel fenomeno misurato.

La scelta degli indicatori appropriati è un passo essenziale che coinvolge la valutazione di molteplici aspetti legati al modo in cui le città sono pianificate, costruite e gestite.

Gli indicatori possono essere suddivisi in due categorie: indicatori ambientali e indicatori di sostenibilità [4].

I primi hanno lo scopo di valutare lo stato dell'ambiente, descrivendo la relazione tra impatto e conseguenze.

I secondi sono finalizzati non solo a descrivere la condizione di fatto, ma anche a delineare un confronto tra lo stato attuale e quello ideale ritenuto "sostenibile". Inoltre, devono riferirsi a molti più temi, inclusi quelli economici e sociali.

Un possibile modello di riferimento è il DPSIR (Determinanti, pressioni, stato, impatti, risposte) messo a punto dall'Agenzia europea per l'ambiente [5].

Questo modello prevede la costruzione di indicatori relativi a ciascuno degli elementi:

- I determinanti corrispondono alle attività umane che possono produrre effetti negativi sull'ambiente;
- Le pressioni sono gli effetti diretti di un determinante (produzione di rifiuti o lo scarico di inquinanti);
- Lo stato è la condizione di un contesto ambientale (il grado di biodiversità o la qualità delle acque);
- Gli impatti si riferiscono alle conseguenze di una pressione;

- Le risposte corrispondono a misure messe in atto per contrastare gli impatti, migliorare lo stato di un contesto ambientale e modificare gli stessi determinanti [4].

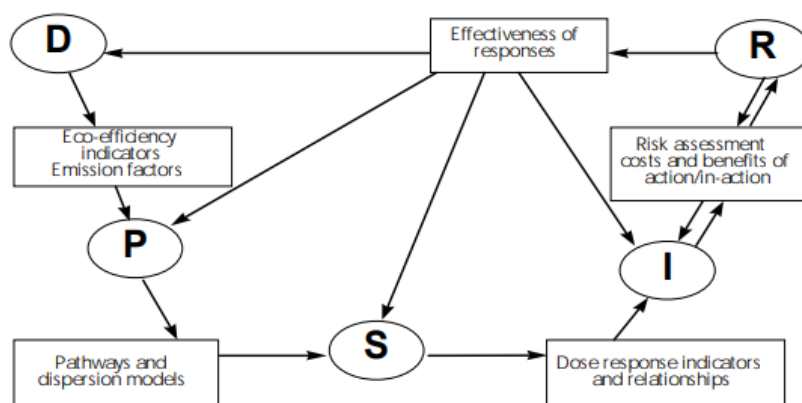


Figura 1: Schema raffigurante indicatori e collegamento delle informazioni del modello DPSIR. Fonte: [5]

La Commissione europea ha pubblicato *l'European Handbook for SDGs Voluntary Local Reviews*, come strumento di supporto alle città europee in preparazione alla costruzione delle loro *Voluntary Local Reviews*. Questo strumento permette di valutare il loro contributo al raggiungimento dell'agenda ONU 2030, oltre a individuare e dare priorità a diverse azioni relative allo sviluppo sostenibile [6].

L'Istat rende disponibile da tempo la banca dati degli indicatori territoriali per le politiche di sviluppo con aggiornamenti semestrali e un report annuale.

L'Organizzazione Internazionale per la Standardizzazione (ISO) ha pubblicato la serie di norme ISO 37100, che fornisce linee guida globali per lo sviluppo sostenibile delle comunità, con particolare attenzione alla creazione di città intelligenti e resilienti. In particolare, per quanto riguarda gli indicatori, si notano tre norme:

- La norma ISO 37120, dal titolo "*Sustainable development of communities -- Indicators for city services and quality of life*", fornisce un set di indicatori standardizzati volti a monitorare e valutare il progresso delle città verso gli obiettivi di sviluppo sostenibile. Si concentra sulla misurazione di diversi aspetti delle città, tra cui economia, ambiente, servizi, salute, istruzione e qualità della vita, includendo servizi urbani e il benessere generale. Applicabile a tutte le città, indipendentemente dalle loro dimensioni o posizioni geografiche, questa norma costituisce un punto di riferimento importante.
- La norma ISO 37122, intitolata "*Sustainable development of communities -- Indicators for smart cities*" e pubblicata nel 2019, definisce una serie di indicatori specifici per le città intelligenti, fornendo un quadro per misurare e valutare il progresso delle città verso uno sviluppo urbano intelligente e sostenibile.

- La norma ISO 37123, intitolata "*Sustainable development of communities -- Indicators for resilience in cities*", è incentrata sulla resilienza urbana, fornendo indicatori per valutare la capacità di una città di affrontare, adattarsi e riprendersi da eventi stressanti. L'obiettivo è assistere le città nell'identificare le aree di potenziale vulnerabilità e sviluppare strategie per rafforzare la loro resilienza complessiva.

2.3. Modelli di città sostenibile

La via da percorrere è necessariamente complessa e non riducibile a formule schematiche. Essa dipende dall'applicazione il più possibile rapida e generalizzata di piani e politiche di diversa natura, con differente scalata direttoriale, che operando contemporaneamente su una molteplicità di aspetti dei processi di organizzazione, riescano a modificarne sostanzialmente gli impatti.

Ogni modello ha le sue specifiche caratteristiche e approcci, e la scelta del modello dipende spesso dalle esigenze e dalle priorità specifiche di una città. Molte città utilizzano una combinazione di questi modelli per sviluppare strategie di sostenibilità complesse e ben integrate.

Di seguito, esamineremo solo un paio di modelli urbanistici già in uso o molto discussi.

2.3.1. Modello della città diffusa e compatta

“*L'Urban Sprawl* è un fenomeno figlio della modernità e del progresso, del cambiamento nelle esigenze dei cittadini e consumatori” [7].

La crescita diffusa della città implica innanzitutto un allungamento dei percorsi che gli abitanti devono compiere nella loro vita quotidiana, con un parallelo aumento del consumo energetico e dei costi. Gli spazi residenziali sono distanti dai servizi e spesso si trovano a distanza dai luoghi in cui si concentrano i posti di lavoro, i quali sono frequentemente ubicati nelle zone centrali della città e nei poli secondari lungo le grandi arterie di comunicazione.

Inoltre, la distribuzione spaziale di questo tipo non consente la capillare presenza dei mezzi di trasporto pubblico, soprattutto di quelli su ferro. Lo spostamento giornaliero è quindi affidato quasi esclusivamente all'uso dell'automobile, e poiché i diversi membri di un nucleo familiare spesso hanno destinazioni distinte e orari diversi, il numero di automobili tende ad essere pari al numero dei soggetti adulti nello stesso nucleo familiare.

Le spese a carico degli utenti si moltiplicano, e spesso si annullano i risparmi sui costi dell'abitazione ottenuti grazie alla scelta di vivere in zone distanti dalla città centrale [8].

Consumo di suolo e *urban sprawl* sono fenomeni strettamente correlati. Le zone a bassa densità sono quelle maggiormente a rischio per il fenomeno di consumo, probabilmente a causa della maggiore facilità di trasformazione delle aree scoperte rimaste incluse nelle aree urbanizzate. La frammentazione del territorio è il risultato dei fenomeni di espansione urbana che si attuano secondo forme diverse più o meno sostenibili e dello sviluppo della rete infrastrutturale. “L’impatto economico del consumo di suolo in Italia varia tra i 625,5 e i 907,9 milioni di euro l’anno, pari ad un costo compreso tra 30.591 e 44.400 euro per ogni ettaro di suolo consumato” [9].

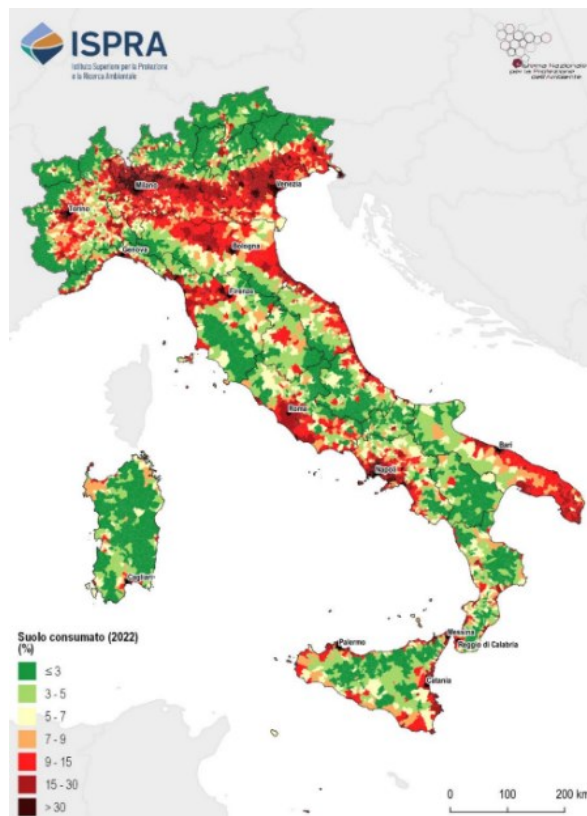


Figura 2: Distribuzione consumo di suolo in Italia nel 2022. Fonte: [9]

Il modello opposto è invece basato sull'idea di una possibile ricompattazione della città, conferendole una maggiore densità rispetto a quella osservabile senza un eccessivo ricorso all'altezza, ma attraverso un attento controllo della forma urbana.

Per attuare questo approccio, sono necessarie politiche che bilancino il ricorso a restrizioni nelle zone extraurbane con il riuso di aree ex industriali, nonché la realizzazione di nuovi spazi pubblici [8].

La città compatta deve manifestare un'accettabile commistione tra i gruppi sociali e gli usi del suolo, al fine di evitare che prevalgano tendenze alla specializzazione eccessiva e alla formazione di ghetti urbani reciprocamente esclusivi.

I rischi in cui si può incorrere sono la congestione del traffico con tempi di percorrenza più lunghi e i costi abitativi elevati con innalzamento dei prezzi delle proprietà immobiliari.

La maggiore densità può comportare una minore disponibilità di spazi aperti e aree verdi, creando pressione sulle risorse locali e stress ambientale.

Tuttavia, si riducono le distanze per gli spostamenti e si promuove l'uso di mezzi di trasporto pubblico, biciclette e pedonale.

La pianificazione urbana compatta può ridurre il consumo di suolo, preservare aree naturali e ridurre la frammentazione del territorio, creando una coesione sociale con la formazione di comunità più forti e interconnesse.

In sintesi, la città compatta può presentare sfide, ma anche vantaggi, specialmente quando è gestita in modo sostenibile e integrato.

2.3.2. Città dei 15 minuti

Un modello che prevede un cambiamento profondo delle città è la teoria della “Città dei 15 minuti”. Questa teoria ha avuto inizio con un'intuizione sviluppata dall'urbanista Carlos Moreno nel 2016 ed è il risultato di una ricerca iniziata nel 2010.

Le città compatte rappresentano un'autentica rivoluzione urbana con tutto a pochi minuti da casa. Queste città prevedono la riorganizzazione del tessuto urbanistico, pensato per svolgere attività essenziali come andare al lavoro, a scuola, dal medico o fare la spesa entro 15 minuti a piedi (o in bici) dalla propria casa.

“La pandemia Covid-19 ha fatto salire alle stelle il concetto di 15 minuti. Ha fatto capire alle persone e al governo che era necessario un cambiamento, e il concetto di città dei 15 minuti è stato presentato come una soluzione adeguata a una vicinanza sostenibile, sana e felice”, ha dichiarato Carlos Moreno in un'intervista [10].

Il sindaco di Parigi, Anne Hidalgo, l'ha vista come un'opportunità per trasformare Parigi nel 2019. Ma non solo, anche città come Barcellona, Sydney e Portland hanno iniziato a muoversi in questa direzione [11].

I vantaggi che questo modello comporta includono la riduzione del traffico e, di conseguenza, dell'inquinamento atmosferico, oltre alla creazione di comunità sostenibili.

Tuttavia, ci sono delle criticità fondamentali:

- C'è un elevato rischio di disuguaglianza che potrebbe emergere tra diversi distretti e nuclei dei 15 minuti, soprattutto in un sistema economico come quello occidentale;
- Il modello richiede un radicale cambiamento delle abitudini di vita delle persone, cambiamento che si è verificato solo con l'emergenza Covid;
- Il modello si basa sulla ricostruzione totale del tessuto urbanistico, anziché sull'evoluzione e miglioramento di ciò che già esiste. Ridisegnare completamente tutto richiede uno sforzo considerevole.

Lo studio Sony CSL di Roma ha ideato una piattaforma che consente di esplorare la distanza tra diverse città europee da questo concetto, unendo dati aperti sui luoghi all'interno delle città, algoritmi di instradamento e dati geolocalizzati sui movimenti umani quotidiani [12], [13].

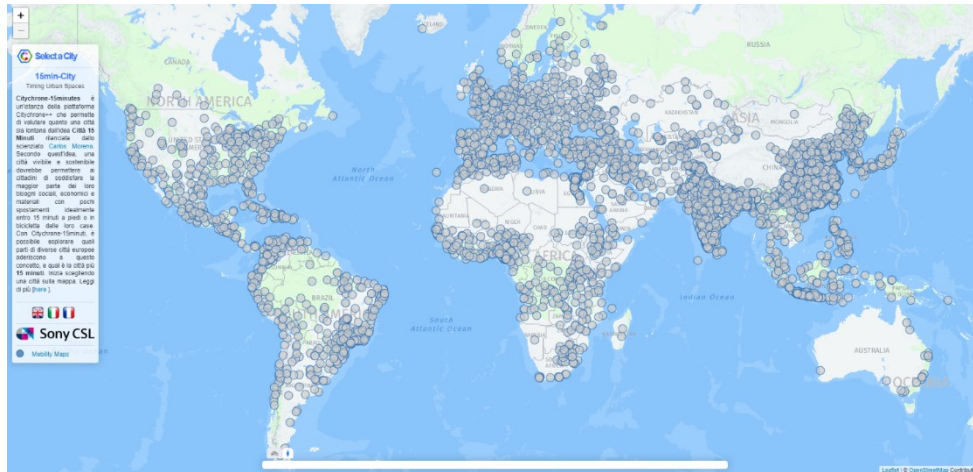


Figura 3: Immagine raffigurante in quali città è possibile eseguire una analisi dei tempi di viaggio secondo il modello "città dei 15 minuti". Fonte: [13]

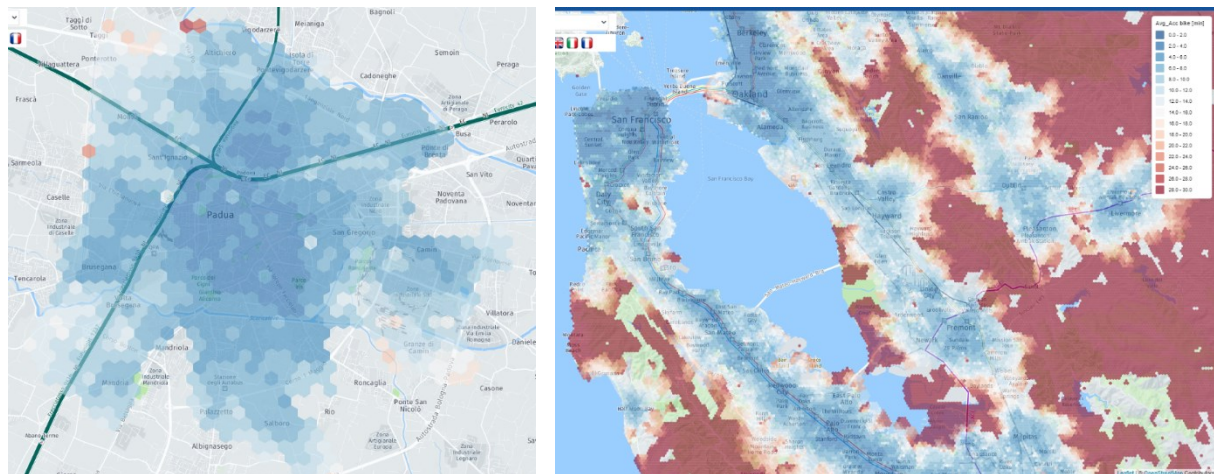


Figura 4: Confronto tra la città Padova e la città San Francisco sui tempi di viaggio secondo il modello della "città dei 15 minuti". Fonte: [13]

2.3.3. Smart cities

Una "smart city" è un luogo in cui le reti e i servizi tradizionali sono resi più efficienti grazie all'uso di soluzioni digitali a vantaggio dei suoi abitanti e delle sue imprese. Una città intelligente fa infatti uso delle tecnologie digitali per un migliore utilizzo delle risorse, minori emissioni, migliori strutture per l'approvvigionamento idrico e lo smaltimento dei rifiuti [14].

Le implementazioni concrete in ottica *smart* esistono, come ad esempio le auto elettriche, l'illuminazione *high-tech*, semafori intelligenti, *car sharing* e *bike sharing*, sistemi di sicurezza urbana con videocamere, monitoraggio in tempo reale del traffico, indicatori di percorsi ottimizzati e ottimizzazione dei flussi dei mezzi pubblici e dei parcheggi.

Il futuro prevede soluzioni ancora più affascinanti, con la possibilità di ecosistemi iperconnessi in grado di acquisire *big data* dal contesto urbano attraverso dispositivi intelligenti e complesse tecniche di *data science* che analizzano persone, oggetti, processi e funzioni.

Le città devono quindi diventare agili e responsive attraverso la tecnologia, la condivisione e l'inclusione sociale, prima ancora che lo sviluppo economico. In questo processo, il ruolo dei cittadini è centrale; sono loro l'elemento generativo delle dinamiche urbane e quindi della generazione dei dati. È attraverso i loro feedback che le sezioni tecnologiche e i servizi possono essere sottoposti a quel processo continuo di innovazione [15].

L'Europa si è posta la missione di raggiungere 100 *smart cities* e neutre dal punto di vista climatico entro il 2030 e garantire che queste città fungano da centri di sperimentazione e innovazione per consentire a tutte le città europee di seguire l'esempio entro il 2050 [16].

Prendono parte al progetto anche nove città italiane: Bergamo, Bologna, Firenze, Milano, Padova, Parma, Prato, Roma e Torino [17].

2.3.4. Città circolare

Il concetto di "città circolare" è emerso successivamente a quello di "*smart city*". Il passaggio da città intelligente a città circolare rappresenta un passo ulteriore oltre la visione centrata principalmente sulle nuove tecnologie e sui vantaggi che queste possono offrire, dirigendosi invece verso una visione olistica in cui le tecnologie continuano a svolgere un ruolo importante, ma sono integrate in una prospettiva che promuove la competitività economica, la sostenibilità ambientale e l'inclusione sociale [18].

La "città circolare" si riferisce a un modello urbano che mira a massimizzare l'efficienza nell'uso delle risorse, ridurre gli sprechi e minimizzare l'impatto ambientale. Questo approccio si basa sui principi dell'economia circolare, promuovendo la riduzione, il riutilizzo, il riciclo e il recupero di materiali e risorse all'interno di un sistema.

Gli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile per il 2030 incoraggiano le nazioni a considerare la circolarità, spingendo le città di punta a sperimentare idee e metodi circolari innovativi.

Amsterdam, così come l'Olanda, è uno dei leader nell'applicazione dei concetti di economia circolare alla *governance* urbana [19], [20].

2.4. Caratteristiche della città sostenibile

Attualmente, il 50% della popolazione umana vive nelle città, rendendo lo sviluppo urbano un fattore di grande impatto sull'ambiente. Inoltre, le città sono caratterizzate da un alto grado di complessità che si riflette nelle principali sfide che le città devono continuamente affrontare nel nostro sviluppo, senza compromettere l'ambiente locale e globale.

“Il futuro che vogliamo include città che offrano opportunità per tutti, con accesso ai servizi di base, all'energia, all'alloggio, ai trasporti e molto altro” [21].

In questo capitolo ci concentreremo su come definire le caratteristiche che una città deve possedere per essere considerata sostenibile.

2.4.1. Gestione dell'acqua

L'Assemblea generale dell'ONU nel 2010 ha sancito che l'acqua è un diritto fondamentale essenziale per il raggiungimento di tutti i diritti umani [22].

L'Agenda 2030 riconosce l'importanza dell'acqua nelle città e nelle comunità locali per raggiungere gli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile [21].

L'OCSE stima che entro il 2050 il consumo di acqua aumenterà del 55% rispetto ai livelli del 2000 a causa della crescita della domanda di risorse idriche per le industrie, per la produzione di energia elettrica e per usi domestici [23].

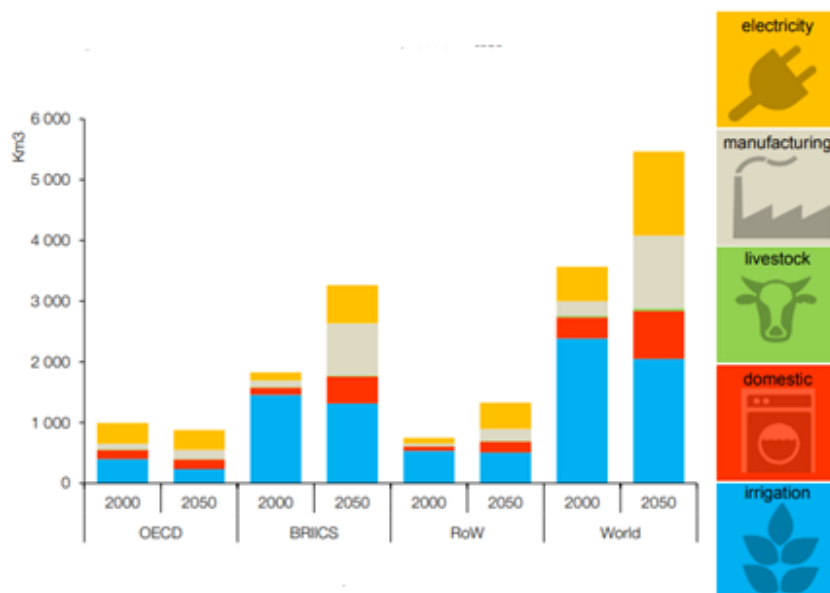


Figura 5: Andamento della richiesta d'acqua dal 2000 al 2050. Fonte: [23]

Il cambiamento climatico sta influenzando in maniera rilevante il ciclo idrologico e conseguentemente la disponibilità delle risorse idriche.

“Nel 2020, il 42,2 per cento dell’acqua immessa nelle reti italiane di distribuzione dell’acqua potabile non arriva agli utenti finali. Sono andati persi in distribuzione 3,4 miliardi di metri cubi, una quantità di acqua considerevole, che sarebbe sufficiente a garantire i fabbisogni idrici di oltre 44 milioni di persone per un anno” [24].

Dovremo affrontare la sfida della riduzione e del peggioramento della qualità delle risorse idriche, causati dall'aumento dei livelli di inquinamento e dagli effetti dei cambiamenti climatici.

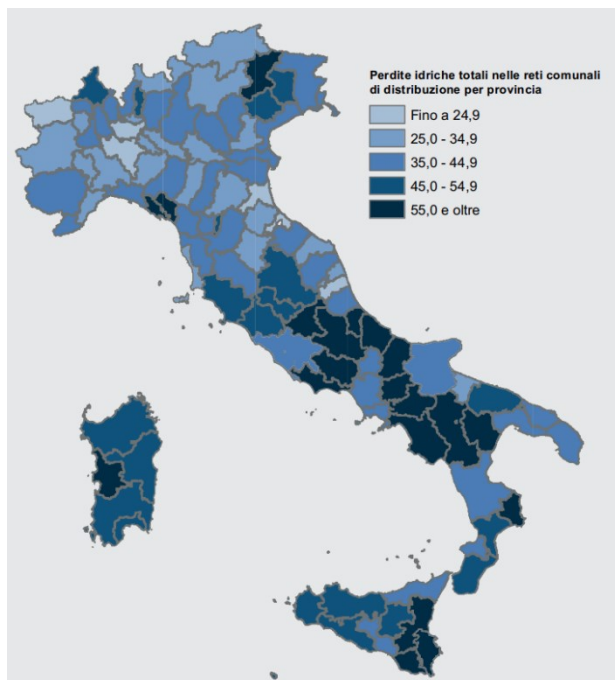


Figura 6: Perdite idriche totali nelle reti comunali nell'anno 2020.
Fonte: [24]

Nonostante la sua importanza, c'è ancora poca preoccupazione riguardo alla protezione dell'acqua e alla qualità delle risorse acquifere. È stato stimato che metà della popolazione dei paesi in via di sviluppo è esposta all'avvelenamento da ingestione dell'acqua [25].

In Italia, i dati raccolti da ISPRA segnalano che, su 869 corpi idrici esaminati, poco più della metà presenta uno stato chimico “buono” (57,6%), il 25% “scarso” (con l'80% in Calabria) e il 17,4% non è ancora classificato [25].

In una città sostenibile, è essenziale implementare sistemi di monitoraggio e digitalizzazione delle reti idriche, garantendo una completa ottimizzazione di tali infrastrutture al fine di minimizzare le perdite di acqua, fonte dell’aumento dei costi. È fondamentale assicurare un approvvigionamento idrico sicuro, caratterizzato da elevata resilienza ai cambiamenti climatici, al fine di limitare gli impatti derivanti dagli eventi siccitosi. Inoltre, si rende necessario l'ammodernamento delle fognature e degli impianti di depurazione per migliorare complessivamente l'efficienza del sistema idrico urbano.

Fiumi, torrenti e canali in una città sono anche dei corridoi ecologici e naturali che consentano la penetrazione della “natura” in città a patto che gli ecosistemi spondali siano preservati e valorizzati. Essi costituiscono poi una risorsa sociale per l'opportunità di creazione e aggregazione e di pratica sportiva che i corsi d'acqua offrono [26].

2.4.2. Qualità dell'aria

La complessità e le profonde interconnessioni dei fenomeni che condizionano lo stato della qualità dell'aria sottolineano l'importanza di rafforzare un approccio integrato e coerente con altri aspetti urbani come il trasporto, la gestione delle aree verdi e lo sviluppo urbano. Pur occupando solo il 3% della superficie terrestre, le città sono responsabili del 75% delle emissioni di carbonio, anche se si osserva una tendenza decrescente nel corso dei decenni [27]. Di conseguenza, la qualità dell'aria nei comuni e nelle città metropolitane mostra ancora un alto livello di criticità, con i valori limite giornalieri di PM10 e i valori limite annuali di NO₂ che vengono costantemente superati. In uno studio su un campione di 1760 città è stato analizzato che l'emissione totale è di 571 Mt di CO₂. Il settore maggiormente responsabile a livello urbano è quello degli edifici con il 55,7% del totale delle emissioni degli inventari base. A seguire i settori trasporti (27%), industria (16,2%), illuminazione pubblica (0,4%), altro (0,8%) [28]. In una città sostenibile, c'è solo un criterio alla base: "La completa decarbonizzazione netta rappresenta il percorso per raggiungere una qualità dell'aria ottimale" [25].

Le aree metropolitane dovranno impegnarsi in iniziative sempre più radicali al fine di diventare una città sostenibile. Possono farlo attraverso la promozione della mobilità elettrica e condivisa, l'adozione di pratiche agricole sostenibili nelle zone limitrofe alle città e il proseguimento delle politiche di infrastrutturazione verde nei contesti urbani. L'integrazione del fotovoltaico negli edifici nuovi o da ristrutturare, il rafforzamento degli standard minimi per l'edilizia e le misure per l'efficienza energetica, biocarburanti e l'attuazione di un controllo della qualità dell'aria efficiente sono tutte azioni cruciali.

2.4.3. Mobilità sostenibile

Il sistema dei trasporti nel suo insieme si caratterizza oggi come uno dei principali fattori di insostenibilità. L'importanza del settore dei trasporti nell'ambito delle emissioni e la sua forte dipendenza dai combustibili fossili lo rendono uno dei pilastri fondamentali della strategia di decarbonizzazione. "La mobilità è destinata a subire una radicale trasformazione nei prossimi decenni, orientandosi verso una modalità sostenibile, sicura e intelligente" [25].

In un ambiente urbano, i trasporti costituiscono un forte impatto sulla qualità dell'aria e sull'inquinamento acustico, oltre a rappresentare una principale causa di stress per i residenti urbani. "I trasporti sono, per così dire, il sistema circolatorio della città, occorre che essi raggiungano ogni suo organo, garantendone la vitalità e la funzionalità" [29].

Dal lavoro svolto in collaborazione con ISPRA, è emerso che in Italia il settore dei trasporti nel 2019, ultimo anno pre-pandemia, era direttamente responsabile di 105,5 Mt di CO₂, pari al 25,2% delle emissioni totali di gas a effetto serra. Il traffico di passeggeri avveniva per il 90% su strada, con solo il 6% dei passeggeri italiani (rispetto al 7,9% in Europa) che viaggia su rotaia. Il 92,6% delle emissioni domestiche era attribuibile al trasporto stradale su gomma, mentre le ferrovie contribuiscono in maniera marginale al totale delle emissioni dirette con lo 0,15% [30].

A questo scopo, è essenziale potenziare la mobilità sostenibile pedonale e promuovere la ciclabilità attraverso la creazione di piste ciclabili urbane, oltre a interventi a favore del trasporto pubblico fino a renderlo competitivo contro il trasporto privato. Ciò può essere raggiunto attraverso l'implementazione di nuove linee, tra cui metropolitane, tram e filovie, e il potenziamento di quelle già esistenti migliorando la progettazione delle linee per consentire di raggiungere i punti più importanti di una città, come la zona commerciale, sanitaria e residenziale.

Da un punto di vista ambientale, il trasferimento del traffico passeggeri e merci dalla strada alla ferrovia, con la conseguente riduzione della congestione stradale, avrà importanti impatti sull'abbattimento delle emissioni di gas serra.

Due obiettivi primari da perseguire nelle città sono la riduzione degli incidenti stradali, attualmente responsabili di oltre 20 mila vittime all'anno in Europa e 3.000 in Italia, e la promozione degli spostamenti collettivi per viaggi inferiori a 500 km a zero emissioni [30].

Lo sviluppo di una rete infrastrutturale di ricarica elettrica pubblica diventa indispensabile per incentivare l'adozione di veicoli elettrici da parte dei cittadini. È necessaria una transizione ecologica nella mobilità locale, sia per contribuire alla decarbonizzazione, sia per migliorare la qualità della vita attraverso la riduzione del traffico, la diminuzione dell'inquinamento atmosferico e acustico. Sono nate figure come il *mobility manager* e nuove iniziative come il *car sharing*, *car pooling*, *bike sharing* e le zone 30.

Sostenere la micromobilità elettrica, consentendo la circolazione su strada di monopattini e biciclette a pedalata assistita, permette di offrire un'alternativa di scelta al cittadino, che ha così la possibilità di viaggiare per la città senza il problema del traffico e contribuire alla riduzione delle emissioni.

In Italia, però, figure come i *mobility manager* e azioni come quelle appena citate sopra hanno ottenuto poco successo.

Le stesse zone 30 vengono generalmente progettate secondo criteri puramente ingegneristici e con scarsa cura per gli aspetti di qualità architettonica e ambientale [29].

In una città sostenibile, la gestione dei flussi di traffico avviene in tempo reale anche attraverso l'uso degli ITS (*Intelligent Traffic Systems*) con una gestione ottimale delle strade e un sistema di trasporto pubblico efficiente in grado di ridurre i veicoli privati in circolazione. Sarà una città progettata con un sistema ciclo-pedonale in grado di permettere la sicurezza delle persone e di collegare punti cruciali della città come zone residenziali e zone commerciali e degli uffici.

2.4.4. Rifiuti ed economia circolare

La gestione dei rifiuti è un argomento complesso strettamente legato all'obiettivo di sviluppo sostenibile. I rifiuti sono prodotti da attività in tutti i settori economici. Le città, attualmente, consumano circa il 75% delle risorse naturali e producono oltre il 50% dei rifiuti a livello globale.

La produzione mondiale di rifiuti è in costante aumento, e i circa 1.3 miliardi di tonnellate di scarti alimentari annuali inviati alle discariche contribuiscono al riscaldamento globale, in quanto si decompongono in metano, un gas serra più potente della CO₂ [31].

Guardando al futuro, questo modello lineare non può garantire un futuro sostenibile. "L'economia circolare è una sfida epocale che punta all'eco-progettazione di prodotti durevoli e riparabili per prevenire i rifiuti" [25].

Nelle città circolari, la gestione dei rifiuti è ottimizzata attraverso il riuso, il riciclaggio dei materiali e programmi politici che coinvolgano i cittadini per favorire la raccolta differenziata, sanzionando chi effettua smaltimenti illegali, fonte di contaminazioni pericolose. L'energia utilizzata proviene da fonti rinnovabili, e l'inquinamento atmosferico è ridotto al minimo, portando benefici alle comunità locali.

Attraverso le "*Nature-based solutions*", e con ecosistemi urbani più verdi, è possibile mitigare gli effetti degli eventi meteorologici estremi, migliorare la qualità dell'aria e ridurre l'inquinamento acustico.

L'esempio per eccellenza delle "*circular cities*" è la città di Amsterdam, che ha basato la sua strategia di sviluppo circolare sulla riduzione degli sprechi e sull'innovazione. La città ha adottato una strategia circolare 2023-2026, suddivisa in 70 azioni da completare nei prossimi 4 anni, con un investimento di 14 milioni di euro [32].

2.4.5. Sviluppo e verde urbano

Il concetto di "verde urbano" gioca un ruolo cruciale nel contesto delle città sostenibili. Il termine si riferisce alla presenza di spazi verdi all'interno degli ambienti urbani e comprende una varietà di elementi, come parchi, giardini pubblici, alberi lungo le strade, aree ricreative e qualsiasi altra forma di vegetazione presente in contesti urbani. Le aree verdi consentono di controllare il microclima urbano, filtrare l'inquinamento dell'aria e contrastare il consumo di suolo.

Non ha solo funzioni di natura ambientale, ma anche sociali. L'esigenza di contatto con il verde è un fattore comune a tutte le popolazioni umane. Nei parchi urbani è possibile svolgere attività di ogni tipo, in base al carattere della persona, all'età e allo stile di vita.

Si considerano anche come verde urbano le zone di tipo funzionale, come gli impianti sportivi, le aree verdi scolastiche e gli inserti di verde.

Nei capoluoghi di provincia e di città metropolitana, dove risiede circa il 30% della popolazione italiana (17,6 milioni di abitanti), l'estensione complessiva delle aree verdi urbane nel 2021 è stata di oltre 572 km², pari al 2,9 per cento del territorio comunale, corrispondente a una disponibilità di 32,5 m² per abitante [24].

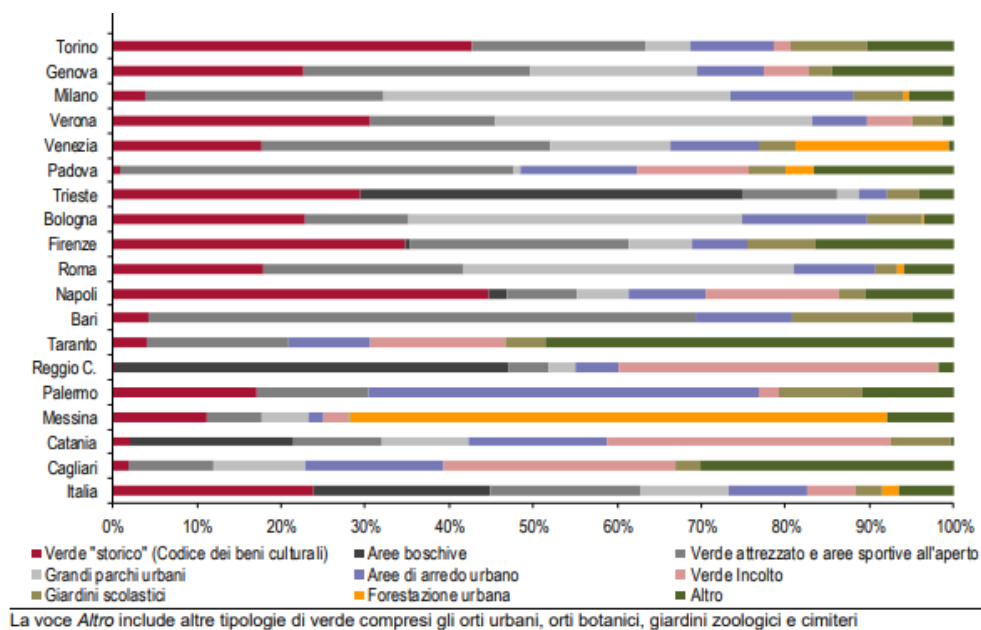


Figura 7: Tipologie di verde urbano nei grandi comuni in percentuale nel 2014. Fonte: [24]

Le aree abbandonate sono parti di città che erano state create per attività produttive e per motivi economici o ambientali, sono stati dislocati da altrove e non sono più compresi nei processi urbani.

Anche se le strutture ad oggi in disuso sono migliaia non esiste un censimento nazionale che consenta di mapparle ed una parziale fotografia di tale fenomeno è possibile solo grazie ad una serie di informazioni locali. Secondo i dati Istat, nel 2012 le aree industriali dismesse nel nostro Paese rappresentano circa il 3% del territorio nazionale corrispondente ad una superficie di 9000 km² dei quali circa il 30% è localizzata in aree a media o elevata urbanizzazione [33].

La riconversione di queste aree può rappresentare un'opportunità per il territorio, per le aziende che intendano aprire nuove attività o per allocare i servizi a volte mancanti, il tutto con zero consumo di suolo e in un'ottica di uso circolare degli spazi. A queste strutture possono poi sommarsi altre aree ad oggi inutilizzate o sottoutilizzate come le ex caserme o le strutture militari non più in uso.

La qualità dei parchi e giardini, non è data solo dalla fase della progettazione e dell'arredo, ma anche da una costante manutenzione che prevenga il degrado. Una progettazione adeguata degli spazi verdi tiene in considerazione anche la creazione di "corridoi ecologici" che permettono di preservare la biodiversità e mantenere un equilibrio tra natura e città. Scegliere piante native del luogo e creare un set di elementi naturali adatti per favorire lo sviluppo sostenibile delle zone verdi è essenziale in una città sostenibile [34].

Dal 2014 al 2022, la preoccupazione per la perdita di biodiversità è cresciuta per tutte le classi d'età da 25 a 74 anni, con una lieve diminuzione nell'ultimo anno per tutte le classi d'età [24].

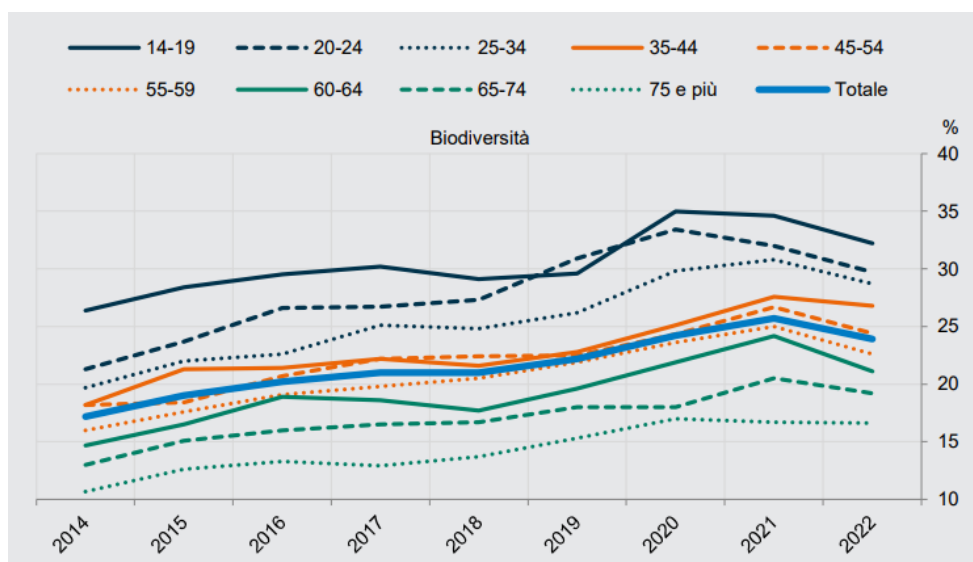


Figura 8: Percentuale di persone preoccupate per la biodiversità dal 2014 al 2022. Fonte: [24]

In una città sostenibile, è essenziale la presenza dei parchi urbani per vivere in condizioni di benessere e per ridurre al massimo l'impatto ambientale sugli altri esseri viventi e sulle variabili climatiche. La progettazione va studiata per essere un punto strategico da cui trarre benefici ecologici, sociali, economici, paesaggistici per la protezione del territorio.

2.4.6. Energia

Nel corso dell'ultimo secolo, i consumi energetici medi per abitante sono decisamente aumentati. La crescita della domanda è stata soddisfatta utilizzando combustibili fossili. Tuttavia, l'attuale sistema energetico è poco sostenibile in termini ambientali. Negli ultimi anni, l'Unione europea si è trovata ad affrontare un incremento fuori dal comune del prezzo dell'energia. Nel periodo compreso tra il secondo semestre 2020 e il corrispondente semestre 2022, il prezzo dell'elettricità e del gas per uso domestico è aumentato rispettivamente del 40,3% e del 76,1% [24].

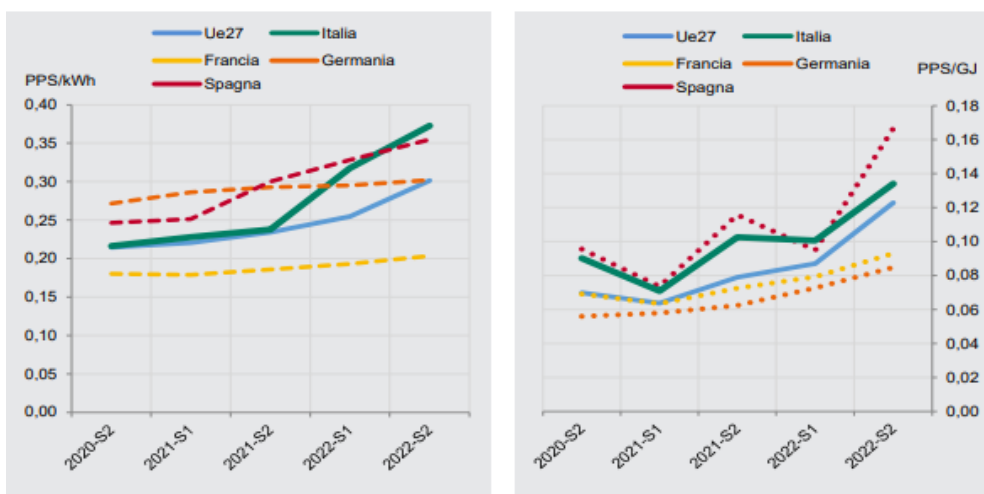


Figura 9: Andamento dei prezzi dell'energia elettrica (sx) e del gas (dx) in Europa dal 2020 al 2022. Fonte: [24]

Alla luce di queste considerazioni, il tema della povertà energetica è diventato una delle grandi questioni da affrontare per garantire che “nessuno resti indietro”, oltre ad essere uno degli obiettivi dell'Agenda 2030 [24], [21].

L'unica alternativa possibile e sostenibile sono le fonti rinnovabili. Il problema è che, per loro natura, sono diffuse e non trasportabili. Per questo motivo ci dirigiamo verso un sistema detto “generazione distribuita”, ovvero un sistema incentrato non su grandi impianti e produzione, ma su un numero molto più elevato di piccoli impianti. Questo modello presenta minori costi, minori emissioni di gas, meno blackout e minore dipendenza dal gas importato [35].

A livello urbano, una possibile soluzione sta nelle “comunità energetiche”. Una comunità energetica consiste in un'associazione tra cittadini, attività commerciali, pubbliche amministrazioni locali e piccole/medie imprese che decidono di unire le proprie forze con l'obiettivo di produrre, scambiare e consumare energia da fonti rinnovabili su scala locale.

Oltre a sfruttare l'innovazione tecnologica e la digitalizzazione, le comunità energetiche rinnovabili garantiscono una riduzione dello spreco energetico e promuovono la condivisione di un bene fondamentale a un prezzo concorrenziale.

Questo sistema permette di soddisfare il fabbisogno energetico della popolazione senza ricorrere all'utilizzo dei combustibili fossili [36].

Per ridurre lo spreco energetico nelle città sostenibili, è necessario un continuo sviluppo tecnologico per individuare tecniche e materiali che riducono l'uso di energia, come nuovi sistemi di illuminazione e l'utilizzo di strati isolanti degli edifici per consumare meno energia in impianti termici. Oltre alla tecnologia, è necessaria anche una politica con incentivi e azioni finalizzate a educare il cittadino a fare la sua parte impegnandosi nella riduzione degli sprechi.

2.4.7. Società urbana

Profonde disuguaglianze, fra persone e territori, e un senso di ingiustizia sociale segnano questo periodo, in Italia come nel resto d'Europa. Una delle maggiori sfide riguardanti le città dell'UE è la riduzione del loro squilibrio interno. Anche le aree urbane più virtuose non sono esenti da una crescente polarizzazione socioeconomica, che spesso corrisponde alla segregazione spaziale della popolazione più vulnerabile, con la concentrazione di una molteplicità di problemi in alcuni quartieri [37].

Il COVID-19 ci ha insegnato che esiste un parallelismo tra pandemia e crisi climatica; l'una e l'altra colpiscono tutti, ma non allo stesso modo. Entrambe aumentano le disuguaglianze [38]. Le disuguaglianze hanno una forte connotazione territoriale; si concentrano nelle periferie urbane e nei territori deindustrializzati delle aree interne. Sono quelle aree dove le disuguaglianze economiche e sociali, insieme alle disuguaglianze ambientali, si alimentano reciprocamente. È qui che giustizia sociale e ambientale sono al di sotto del livello di tollerabilità possibile.

L'agenda 2030 si è posta come obiettivo la riduzione delle disuguaglianze, sia economiche e reddituali che sociali. L'Agenda ha indicato come obiettivo per le aree urbane il conseguimento, entro il 2025, della riduzione di 20 milioni di persone a rischio di povertà e di esclusione sociale rispetto al 2008 [22].

Renzo Piano ha dichiarato: “Amo i centri delle città ma la vera sfida del futuro è nelle periferie. Le periferie sono fabbriche di desideri, di aspirazioni e poi, nelle periferie, abita l'80%, il 90% delle persone che vivono in città. Questa parola è sempre accompagnata da un aggettivo denigratorio, sono considerate lontane, tristi, abbandonate” [39].

In una città sostenibile, il gap presente tra il centro città e le periferie urbane viene ridotto al minimo attraverso una politica di sviluppo molto più attenta al territorio, ai bisogni e alle aspirazioni delle persone.

Le periferie urbane non devono essere considerate forme di degrado, ma una parte funzionale al progresso della città e alla vita dei cittadini in modo partecipativo, integrato e sostenibile. Non è necessario espandere ulteriormente le zone urbane, bensì rendere più efficaci quelle che già esistono attraverso la riqualificazione del patrimonio edilizio e degli spazi pubblici.

2.4.8. Politica e governance

Un'analisi approfondita di una serie di strategie durante il periodo 2014-2020 fatta dall'Unione Europea rivela che i principali ostacoli cui le città devono far fronte sono la discrepanza tra i finanziamenti assegnati e le esigenze locali e la mancanza di chiarezza sulle norme [37].

I problemi emergenti e quelli di lunga data relativi allo sviluppo urbano (come, ad esempio, la rigenerazione urbana, la pianificazione regionale e della città, l'attrazione di investimenti, la segregazione sociale) richiedono la definizione di un quadro strategico per conseguire una migliore armonizzazione tra i programmi operativi e le strategie urbane sostenibili.

Un concetto emerso negli ultimi decenni è quello di *governance*, uno degli aspetti fondamentali dello sviluppo urbano sostenibile.

Il concetto di *governance* non è definito in modo chiaro, ma in generale si riferisce al modo in cui la società, o i gruppi che ne fanno parte, si organizzano per adottare e attuare decisioni. Spesso implica un processo di negoziazione continuo per la ripartizione delle competenze e delle risorse [37].

Una *governance* urbana efficace è democratica e inclusiva, a lungo termine e integrata, multi-scalare, territoriale, competente e consapevole dell'era digitale.

Un altro tema di rilievo è la partecipazione attiva nei piani, nei progetti e nelle politiche caratterizzate da un taglio orientato alla sostenibilità e alla qualità della vita urbana. Il momento partecipativo in quest'ottica diventa non solo un modo per migliorare le condizioni materiali di vita, ma anche per far crescere nelle masse popolari una progressiva presa di coscienza dei propri bisogni [40].

Tale approccio sostiene la *governance* multilivello offrendo alle comunità locali la possibilità di partecipare pienamente al processo, favorendo una maggiore coesione sociale, incentivare la partecipazione dei cittadini e consolidare le competenze organizzative. Esso suggerisce un modo alternativo di agire sul territorio, creando le condizioni necessarie al conseguimento di un'innovazione sociale e identificando le esigenze inesprese [37].

È importante notare che, nella maggior parte delle strategie SUS (Sviluppo Urbano Sostenibile), il coinvolgimento dei cittadini si limita alle fasi iniziali di elaborazione della strategia.

Spesso il confine tra partecipazione reale, pseudo partecipazione o autentica manipolazione è labile. Il dialogo è spesso unilaterale. Probabilmente ciò è dovuto alla scarsità di risorse e al fatto che la gestione dei gruppi a base civica è l'incombenza più facile da eludere [37].

Occorre fare attenzione che la rappresentazione del progetto non venga alterata da arte per manipolare il consenso pubblico. In molti casi è davvero clamoroso il divario tra il progetto rappresentato e il suo effettivo esito finale.

In termini di politiche per una città sostenibile, ci sono due obiettivi da perseguire congiuntamente: migliorare oggettivamente le condizioni di vita in città e aumentare la soddisfazione degli abitanti. Tuttavia, nulla di tutto ciò è possibile senza un forte rinnovamento della pubblica amministrazione, generazionale, disciplinare, organizzativo e di metodi e procedure. La pubblica amministrazione italiana, infatti, è fortemente sottodimensionata e particolarmente invecchiata. Si tratta di un'inefficienza causata dal prolungato sotto investimento nel settore pubblico del nostro paese [38].

2.5. Chi si avvicina di più alla città sostenibile?

In conclusione al capitolo in cui si è cercato di definire cos'è una città sostenibile e quali caratteristiche debba avere, vediamo quali sono le città che più si avvicinano a questo concetto. Una prima classifica si basa sulla qualità di vita in città, tenendo conto di fattori come la stabilità politica, la salute, l'educazione, le infrastrutture e l'ambiente socioculturale. Nel 2023, la prima città è Vienna, seguita da Zurigo e Auckland. La prima città italiana è Milano al 44esimo posto. Nella top 100 c'è anche Roma al 61esimo posto [41].

Più legata al tema della sostenibilità è la classifica basata sull'indice di sostenibilità mondiale (*Global Destination Sustainability Index*) che misura, confronta e migliora la strategia di sostenibilità e l'andamento delle destinazioni turistiche ed eventi.

È stata pubblicata la top 40 delle città nel 2023, che vede al primo posto la città di Gothenburg, seguita da Oslo e Copenaghen. In questa classifica, solo Milano riesce a farne parte, giusto al 40esimo posto [42].



Figura 10: Immagine classifica delle prime 40 città classificate al GDSM. Fonte: [42]

Un'ultima classifica esclusiva dell'Italia è quella stilata dal rapporto Ecosistema urbano di Legambiente, basata su 19 parametri che prende come campione le 105 città capoluogo in 5 macroaree. La classifica finale vede davanti le città di Trento, Mantova e Pordenone [43].

1	Trento	85,857	15	Pavia	68,697	29	Udine	62,806
2	Mantova	82,004	16	Cagliari	68,678	30	Gorizia	62,683
3	Pordenone	81,407	17	Bergamo	68,674	31	Lucca	62,543
4	Treviso	79,865	18	Parma	68,354	32	Siena	62,427
5	Reggio Emilia	76,799	19	Ferrara	67,240	33	Cuneo	62,423
6	La Spezia	74,808	20	Verbania	67,091	34	Padova	62,130
7	Cosenza	73,613	21	Brescia	66,097	35	Ancona	62,124
8	Forlì	73,391	22	Oristano	65,978	36	Ravenna	62,063
9	Bolzano	71,772	23	Bologna	65,224	37	Savona	61,722
10	Belluno	70,634	24	Perugia	65,158	38	Pisa	61,614
11	Venezia	70,539	25	Trieste	64,460	39	Nuoro	60,908
12	Terni	69,949	26	Lodi	63,971	40	Lecce	60,558
13	Cremona	69,651	27	Macerata	62,974	41	Varese	60,227
14	Rimini	69,612	28	Pesaro	62,951	42	Milano	59,740

Figura 11: Classifica delle prime 42 città italiane. In ordine da sx a dx sono raffigurate posizione, città, valore. Fonte: [43]

Notiamo che in base ai criteri che vengono usati per stilare la classifica, il posizionamento delle città cambia. È possibile che le classifiche internazionali non considerino tutte le città italiane ma solo le più popolari a livello mondiale. Attraverso queste classifiche notiamo, in linea generale, il nord-Europa è leader nella corsa per lo sviluppo della città sostenibile.

3. Implicazioni della sostenibilità nella costruzione delle politiche pubbliche

La politica può svolgere un ruolo cruciale nella promozione della sostenibilità attraverso l'adozione di normative, leggi e misure che influenzano il comportamento delle persone, delle imprese e delle istituzioni. I governi possono sviluppare politiche ambientali definite, stabilendo obiettivi chiari e misure preventive per ridurre l'impatto ambientale. Possono promuovere lo sviluppo sostenibile attraverso incentivi fiscali, sussidi e normative favorevoli, incoraggiando l'implementazione di norme e regolamenti rigorosi per promuovere pratiche sostenibili.

Attraverso programmi educativi, la politica può diffondere la consapevolezza sulla sostenibilità, sensibilizzando la popolazione. Si sono già riscontrati risultati positivi con l'aumento della preoccupazione e dell'interesse della popolazione nel comprendere l'importanza dei principi di sostenibilità.

La partecipazione ad accordi e partenariati a livello globale rappresenta un altro modo in cui la politica può affrontare le sfide ambientali su scala internazionale. L'adozione di standard e certificazioni ambientali per le imprese può essere incentivata, promuovendo pratiche sostenibili e responsabili.

Recentemente, nel contesto della sostenibilità, si evidenziano due livelli distinti: il livello strategico e quello operativo. Il piano strategico si focalizza su obiettivi a medio-lungo termine, delineando un quadro socioeconomico senza eccessivi vincoli. Dall'altra parte, il livello operativo si manifesta attraverso strumenti orientati a stabilire criteri e regole specifiche, come i piani e i quadri operativi. In Italia, i piani regolatori comunali rappresentano i principali strumenti operativi urbani. La tradizionale urbanistica, basata su vincoli e standard rigidamente deterministici, non è più adeguata alle attuali esigenze; pertanto, è essenziale integrare diverse dimensioni nel piano, comprese quelle territoriali, economico-finanziarie, sociali e ambientali [44].

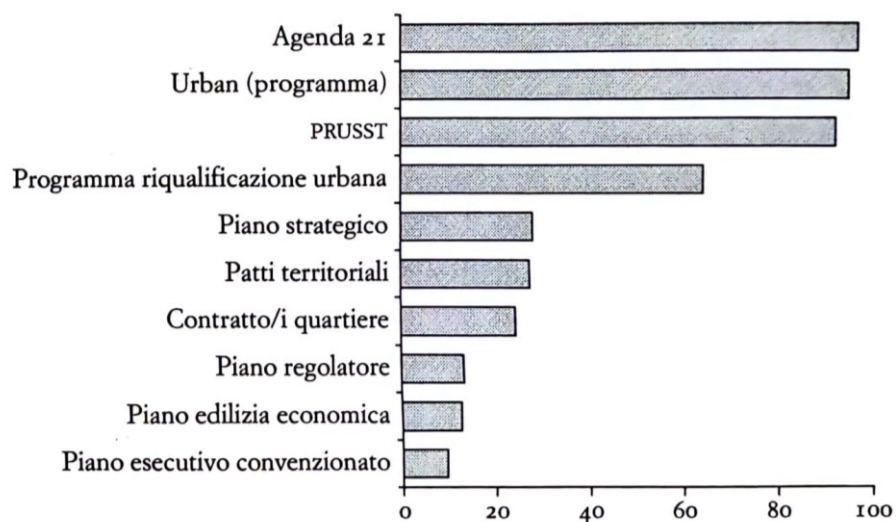
Esamineremo in questo capitolo il contributo che ciascun livello politico può apportare, partendo dall'ambito europeo fino a quello comunale:

- Livello europeo, dove vengono delineati regolamenti e direttive, l'Unione europea svolge un ruolo cruciale nel guidare i singoli paesi europei verso l'adozione di politiche

ambientali coerenti. In alcuni paesi, senza questo quadro europeo, la politica ambientale sarebbe ancora in una fase embrionale;

- Livello nazionale, dove il governo è responsabile di attuare le direttive dell'Unione europea, pubblicare norme quadro e prescrivere le procedure amministrative, oltre che gestire i finanziamenti pubblici, oltre a delineare linee guida fondamentali per la politica ambientale;
- Livello regionale, si assume la responsabilità dei piani di azione regionali, compresi i piani strategici regionali con obiettivi e indicazioni per i livelli inferiori. La coordinazione delle politiche diventa un compito essenziale in questo ambito di governo;
- Livello municipale, considerato il livello più strategico per interventi effettivi nel raggiungimento degli obiettivi di sviluppo sostenibile, si opera attraverso una pianificazione attenta e la definizione delle direttive sull'uso del territorio, dei trasporti e sulla sensibilizzazione pubblica.

Anche se l'ultimo è il livello più vicino alla città, è al tempo stesso il livello di governo più debole, spesso soffrendo di scarsi fondi e quindi costretto a rasentare il limite dell'implementazione degli sviluppi sostenibili [45].



Incidenza percentuale di pagine web in cui l'aggettivo "sostenibile" compare associato a ciascun tipo di piano, rispetto al numero totale di pagine web in cui compare quel piano.

Figura 12: Indagine sulla percentuale di sostenibilità degli strumenti di pianificazione. Fonte: [44]

Attraverso un'indagine empirica condotta da Luca Davico, emerge che la relazione tra sostenibilità e piani è molto scarsa. In altri piani, è più presente, ma non è centrale. Nei piani cosiddetti di nuova generazione, risultano fortemente permeati dal concetto di sostenibilità [44].

3.1. Unione Europea

L'Unione Europea (UE) rappresenta una comunità di nazioni europee che collaborano in vari settori al fine di promuovere la cooperazione politica, economica e sociale. Fondata sui principi di solidarietà e sulla visione di una pace duratura, l'UE si impegna a migliorare la qualità della vita dei suoi cittadini e a favorire uno sviluppo sostenibile. Riveste un ruolo cruciale nella promozione di città sostenibili, intervenendo attraverso finanziamenti, normative, programmi e iniziative volti a migliorare la vita urbana, a ridurre l'impatto ambientale e a promuovere uno sviluppo armonico e resiliente nelle città europee.

Nel discorso programmatico tenuto di fronte al Parlamento, Ursula von der Leyen ha inequivocabilmente manifestato il suo sostegno all'idea che lo sviluppo sostenibile rappresenti uno degli aspetti centrali della politica europea per i prossimi cinque anni. Le parole "sostenibile" e l'esplicito impegno a "non lasciare nessuno indietro" emergono come concetti chiave che caratterizzeranno il suo mandato [21].

Attraverso la Commissione per le Città, la Commissione Europea si impegna ad affrontare in modo collaborativo e sostenibile le sfide urbane, incoraggiando la condivisione di esperienze e coordinando le politiche urbane [46].

La commissione dispone di due strumenti normativi per armonizzare le leggi e le normative tra i paesi membri: la direttiva e il regolamento. La direttiva è un atto normativo che impone agli Stati membri di raggiungere un obiettivo specifico o un risultato entro un periodo di tempo definito. Il regolamento è un atto normativo vincolante e direttamente applicabile in tutti gli Stati membri dell'Unione Europea, eliminando la necessità di essere trascritto nella legislazione nazionale. Mentre la direttiva offre agli Stati membri una certa flessibilità nella scelta dei mezzi per raggiungere gli obiettivi prefissati, il regolamento si applica uniformemente in tutti gli Stati membri.

Per raggiungere gli obiettivi ambientali e climatici entro il 2030, la Commissione UE stima che sarà necessario investire l'equivalente di 1.115 miliardi di euro all'anno a partire dal 2021. Questo investimento è cruciale per conseguire gli obiettivi stabiliti dall'UE per il 2030 [21].

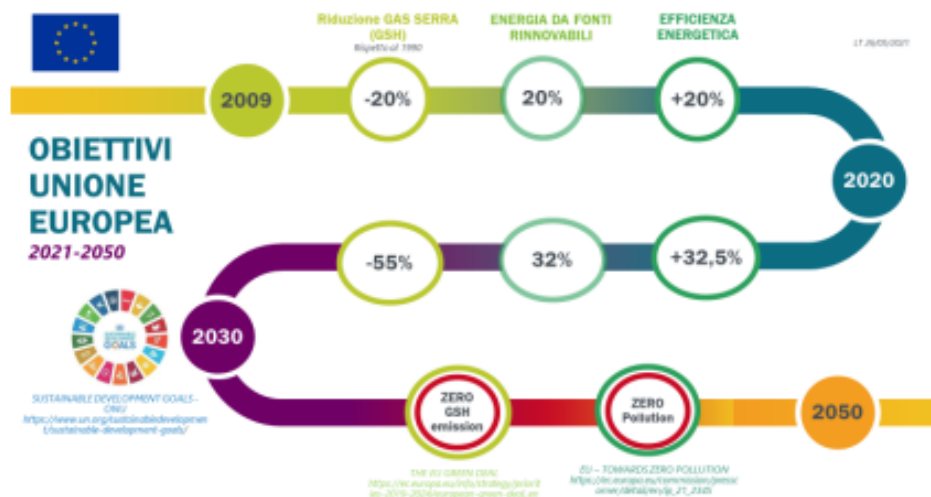


Figura 13: Roadmap degli obiettivi europei di decarbonizzazione fino al 2050. Fonte: [25]

3.1.1. Agenda Onu 2030

Nel settembre 2015 i governi di 193 Paesi membri dell'ONU si sono riuniti per sottoscrivere "L'Agenda 2030" per lo sviluppo sostenibile, un programma d'azione volto a promuovere il benessere delle persone, la salvaguardia del pianeta e la prosperità negli anni a venire. È la prima volta che i leader mondiali si impegnano in uno sforzo e in un'azione comune attraverso un'agenda politica così vasta e universale.

Sempre nel documento viene scritto: "Riconosciamo che lo sviluppo e la gestioni urbane sostenibili sono cruciali per la qualità della vita dei nostri concittadini" [47].

Uno dei 17 obbiettivi è dedicato quindi alle città, per essere precisi è "Obiettivo 11: Rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili"

Target
11.1 Entro il 2030, garantire a tutti l'accesso ad un alloggio e a servizi di base adeguati, sicuri e convenienti e l'ammodernamento dei quartieri poveri
11.2 Entro il 2030, fornire l'accesso a sistemi di trasporto sicuri, sostenibili, e convenienti per tutti, migliorare la sicurezza stradale, in particolare ampliando i mezzi pubblici, con particolare attenzione alle esigenze di chi è in situazioni vulnerabili, alle donne, ai bambini, alle persone con disabilità e agli anziani
11.3 Entro il 2030, aumentare l'urbanizzazione inclusiva e sostenibile e la capacità di pianificazione e gestione partecipata e integrata dell'insediamento umano in tutti i paesi
11.4 Rafforzare gli impegni per proteggere e salvaguardare il patrimonio culturale e naturale del mondo
11.5 Entro il 2030, ridurre in modo significativo il numero di morti e il numero di persone colpite da calamità, compresi i disastri provocati dall'acqua, e ridurre sostanzialmente le perdite economiche dirette rispetto al prodotto interno lordo globale, con una particolare attenzione alla protezione dei poveri e delle persone in situazioni di vulnerabilità
11.6 Entro il 2030, ridurre l'impatto ambientale negativo pro capite delle città, in particolare riguardo alla qualità dell'aria e alla gestione dei rifiuti
11.7 Entro il 2030, fornire l'accesso universale a spazi verdi pubblici sicuri, inclusivi e accessibili, in particolare per le donne e i bambini, gli anziani e le persone con disabilità
11.a Sostenere rapporti economici, sociali e ambientali positivi tra le zone urbane, periurbane e rurali, rafforzando la pianificazione dello sviluppo nazionale e regionale
11.b Entro il 2020, aumentare notevolmente il numero di città e di insediamenti umani che adottino e attuino politiche e piani integrati verso l'inclusione, l'efficienza delle risorse, la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici, la resilienza ai disastri, lo sviluppo e l'implementazione, in linea con il "Quadro di Sendai per la Riduzione del Rischio di Disastri 2015-2030"[1], la gestione complessiva del rischio di catastrofe a tutti i livelli
11.c Sostenere i paesi meno sviluppati, anche attraverso l'assistenza tecnica e finanziaria, nella costruzione di edifici sostenibili e resilienti che utilizzino materiali locali

[1] "Sendai Framework for disaster Risk Reduction 2015-2030"

Figura 14: Obiettivi Goal 11 "Rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili". Fonte: [48]

Negli ultimi anni si sono ottenuti principalmente risultati positivi, merito del miglioramento degli indicatori relativi al riciclo e alla percentuale di rifiuti conferiti in discarica rispetto al totale della raccolta. Inoltre, si è registrata una diminuzione del numero di persone che vivono in abitazioni con problemi strutturali o umidità. È importante notare, tuttavia, che in questo ultimo punto l'Italia presenta una tendenza opposta, come evidenziato nel rapporto dell'Istat [49], [21].

3.1.2. Green deal europeo

Tutti i 27 Stati membri si sono impegnati a rendere l'Unione Europea il primo continente a impatto climatico zero entro il 2050. Per conseguire questo obiettivo, si sono anche impegnati a ridurre le emissioni di almeno il 55% entro il 2030 rispetto ai livelli del 1990 [50].

Questa iniziativa mira ad affrontare le problematiche legate al cambiamento climatico, alla perdita di biodiversità e alla sostenibilità ambientale.

Le città svolgono un ruolo fondamentale per la realizzazione dell'obiettivo del *Green Deal* europeo di raggiungere la neutralità climatica entro il 2050. Esse occupano solo il 4% della superficie dell'UE, ma ospitano il 75% dei cittadini europei. Inoltre, consumano il 65% dell'energia mondiale e sono responsabili di oltre il 70% delle emissioni globali di CO₂ [51].

La Commissione Ambiente, Cambiamenti Climatici ed Energia (ENVE) è responsabile del coordinamento dei lavori del Comitato europeo delle regioni nei settori connessi al *Green Deal* europeo. Questi settori includono le politiche relative alla biodiversità ambientale, all'economia circolare, all'inquinamento zero, ai cambiamenti climatici, all'energia.

Nel corso di sette anni, la Commissione ENVE metterà a disposizione 72,2 miliardi di euro di finanziamenti. Questi fondi saranno destinati alla ristrutturazione degli edifici, all'accesso a una mobilità a basse e zero emissioni, nonché a sostegni al reddito [50].

Nel 2020, la Commissione ha introdotto la strategia "Ondata di ristrutturazioni" nell'ambito del *Green Deal* europeo. La revisione della direttiva sulla prestazione energetica nell'edilizia è stata un'iniziativa chiave volta a decarbonizzare il parco immobiliare dell'Unione Europea.

Ciascuno Stato membro svilupperà una propria traiettoria nazionale per ridurre il consumo medio di energia primaria degli edifici residenziali del 16% entro il 2030 e del 20-22% entro il 2035. A partire dal 1° gennaio 2028, tutti gli edifici nuovi di proprietà pubblica, residenziali e non, devono presentare zero emissioni di combustibili fossili in loco [52].

Altri temi rilevanti che coinvolgono le città e il *Green Deal* europeo sono la qualità dell'aria, il trasporto sostenibile e la preservazione della biodiversità.

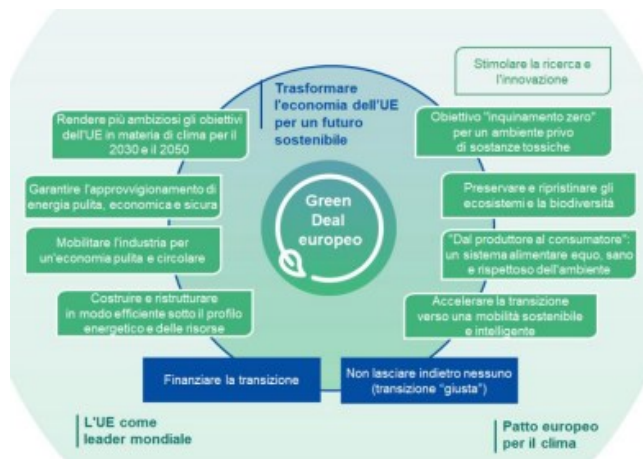


Figura 15: Schema del Green Deal europeo. Fonte: [25]

3.1.3. Agenda urbana europea

L'Agenda Urbana Europea è un'iniziativa dell'Unione Europea (UE) lanciata nel 2016 con il Patto di Amsterdam. Il suo obiettivo è promuovere uno sviluppo urbano sostenibile e migliorare la qualità della vita nelle città.

Questa iniziativa rappresenta un nuovo approccio multilivello per la formulazione di politiche e pratiche urbane, incentivando la cooperazione tra gli Stati membri, le città, la Commissione europea e altre parti interessate [51].

I partenariati tematici costituiscono il principale meccanismo di attuazione dell'Agenda Urbana dell'Unione Europea (UE), coinvolgendo rappresentanti di diversi livelli governativi e parti interessate. Tra i vari temi, quelli legati alla gestione del territorio includono l'eguaglianza in città, la promozione di città più verdi, la sicurezza negli spazi pubblici e l'uso sostenibile del territorio [53].

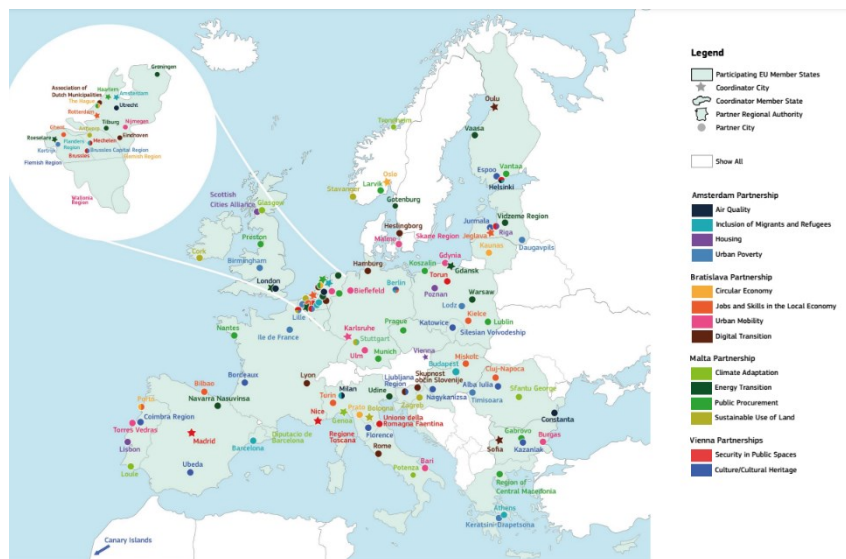


Figura 16: Mappa dei partenariati in Europa. Fonte: pdf interattivo nel sito: [53]

L'Agenda Urbana dell'UE contribuirà all'attuazione dell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite per lo sviluppo sostenibile, in particolare perseguendo l'obiettivo 11, e integrando la "Nuova Agenda Urbana" globale come parte del processo Habitat III. L'agenda riflette l'impegno dell'UE nel migliorare la qualità della vita nelle città, affrontare le sfide urbane e contribuire al raggiungimento degli obiettivi più ampi dell'Unione, inclusi quelli legati alla sostenibilità e alla coesione sociale ed economica.

3.1.4. URBACT e LIFE

Dal 2002, URBACT ha guidato il cambiamento in tutta Europa facilitando la cooperazione e lo scambio di idee tra le città all'interno di reti tematiche.

URBACT promuove lo sviluppo per sostenere le città nell'implementazione dell'integrazione politica sia orizzontale che verticale. Il cambiamento positivo può essere ottenuto in modo più efficace quando le autorità locali collaborano con diversi livelli di *governance* e affrontano sfide e problemi in modo olistico, considerando contemporaneamente le dimensioni ambientali, economiche e sociali [54].

Il programma si è evoluto nel corso del tempo, culminando nella sua quarta iterazione durante il periodo 2021-2027. In questo contesto temporale, il Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (FESR) finanzia URBACT ricevendo circa 80 milioni di euro, 5 milioni di euro dallo Strumento di Preadesione e 2 milioni di euro dallo Strumento di Vicinato, Sviluppo e Cooperazione Internazionale [51].

Il programma LIFE (*L'Instrument Financier pour l'Environnement*) rappresenta uno strumento finanziario dell'Unione Europea (UE) finalizzato a sostenere progetti e iniziative volti alla tutela dell'ambiente e alla promozione della sostenibilità. Questo programma gioca un ruolo significativo nell'attuazione delle politiche e delle legislazioni ambientali dell'UE, traducendo gli obiettivi in azioni concrete per affrontare le sfide ambientali.

In particolare, l'eurodeputato Hemmo Muntingh ha sostenuto con vigore la necessità di un fondo ambientale europeo, riconoscendo l'importanza di risorse finanziarie dedicate per affrontare le sfide ambientali a livello comunitario.

LIFE finanzia progetti che apportano un contributo diretto alla sostenibilità urbana, abbracciando iniziative legate all'efficienza energetica, alla mobilità sostenibile, alla gestione delle risorse, alla promozione della biodiversità urbana e ad altre azioni mirate a migliorare la qualità dell'ambiente nelle città.

LIFE si integra in modo sinergico con altri programmi e iniziative dell'Unione Europea, come l'Agenda Urbana Europea e il *Green Deal*. Questa collaborazione consente di indirizzare in modo più efficace le risorse finanziarie verso progetti che contribuiscono simultaneamente a diversi obiettivi e iniziative a livello europeo.

Nella sua fase iniziale (LIFE I: 1992-1995), il programma disponeva di un bilancio di 400 milioni di ECU (*European Currency Unit*), finanziando così 731 progetti ambientali. Nel periodo tra il 2021 e il 2027, il budget del programma LIFE è aumentato a 5,4 miliardi di euro, riflettendo un impegno crescente verso la sostenibilità ambientale e la promozione di iniziative urbane ecocompatibili [55].

3.1.5. Orizzonte Europa e Green City

"Orizzonte Europa", istituito dal regolamento (UE) 2021/695, rappresenta il programma quadro di ricerca e innovazione dell'Unione Europea per il periodo 2021-2027. Questo programma è il successore di "Orizzonte 2020", il cui termine di efficacia è stato il 31 dicembre 2020.

L'obiettivo del programma è potenziare le basi scientifiche e tecnologiche dell'Unione Europea, sviluppando soluzioni volte a realizzare priorità strategiche come la transizione verde e digitale. Inoltre, si propone di contribuire al raggiungimento degli obiettivi di sviluppo sostenibile e di promuovere la competitività e la crescita.

Orizzonte Europa rappresenta il principale programma di finanziamento dell'Unione Europea per la ricerca e l'innovazione, con un bilancio complessivo di 95,5 miliardi di euro [56].

Questo programma non solo affronta le sfide del cambiamento climatico, ma anche contribuisce al conseguimento degli obiettivi di sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite, stimolando la competitività e la crescita all'interno dell'Unione Europea.

Orizzonte Europa si propone di creare nuovi posti di lavoro, coinvolgere appieno il bacino di talenti dell'UE, favorire la crescita economica, promuovere la competitività industriale e ottimizzare l'impatto degli investimenti all'interno di uno Spazio europeo della ricerca rafforzato.

Una delle cinque missioni di Orizzonte Europa per il periodo 2021-2027 è dedicata a "Città climaticamente neutre e intelligenti" [57].

Questa missione mira a raggiungere due obiettivi principali: il primo consiste nell'effettuare la transizione di 100 città verso un modello intelligente e climaticamente neutro entro il 2030.

Il secondo obiettivo è garantire che queste città, oltre a diventare esempi virtuosi, siano anche *hub* di sperimentazione e innovazione. Questo ruolo di pionieri consentirà a tutte le città europee di seguire l'esempio entro il 2050 [51].

Particolare attenzione merita il premio "*European Green Capital*". I premi della Commissione Europea comprendono due titoli: Capitale Verde Europea (EGC) per le città con più di 100.000 abitanti e Foglia Verde Europea (EGL) per le città più piccole con 20.000 abitanti. I premi riconoscono e premiano l'azione locale verso una transizione verso un futuro più verde e sostenibile [58].

Essere designati come Capitale Verde Europea comporta diversi vantaggi che perdurano a lungo anche dopo la conclusione dell'anno in cui si ottiene il riconoscimento. Questi vantaggi includono:

- Copertura mediatica positiva;
- Maggiore enfasi sui progetti ambientali attraverso la sponsorizzazione;
- Slancio per continuare a migliorare la sostenibilità ambientale;
- Incremento dell'orgoglio locale e del sentimento di appartenenza;
- Partecipazione alla *European Green Capital Network*;
- Organizzazione di eventi di risonanza nazionale e internazionale;
- Partecipazione a eventi di prestigio a livello internazionale.

Inoltre, i vincitori ricevono premi in denaro che riconoscono e celebrano il loro eccezionale impegno verso la sostenibilità ambientale [58].

Le esperienze delle capitali verdi costituiscono esempi significativi e chiari riconoscimenti del valore di azioni concrete intraprese nel tempo dai governi locali. Per essere definita una "*Green City*", una città deve rispondere contemporaneamente a diversi parametri qualitativi dal punto di vista ambientale.

Treviso ha meritato il prestigioso riconoscimento del "*European Green Leaf Award 2025*". La città ha colpito la giuria per il suo forte impegno nel promuovere il cambiamento, la diversità degli approcci innovativi adottati e per la partecipazione attiva di tutti i suoi cittadini, senza distinzione di età. Treviso ha dimostrato una notevole capacità nel superare le sfide legate alla sostenibilità, implementando ambiziose misure, come il raddoppio del numero di alberi presenti sul territorio.

Fino ad oggi, nessuna città italiana ha ancora vinto il premio di Capitale Verde Europea (EGC), nonostante Torino sia stata tra le quattro città finaliste nell'anno 2022 [59].

3.2. Italia

L'Italia ha implementato una serie di leggi e politiche a livello nazionale per favorire la sostenibilità urbana, affrontando diversi aspetti come l'efficienza energetica degli edifici, il potenziamento del trasporto pubblico, la gestione sostenibile delle risorse e la promozione di pratiche di pianificazione urbana orientate alla sostenibilità.

Tra queste, si distinguono l'Agenda Urbana Europea e il programma LIFE, che non solo offrono opportunità di finanziamento ma facilitano anche lo scambio di buone pratiche tra le città italiane.

Per l'Italia la transizione ecologica rappresenta un'opportunità unica ed indifferibile. Il Paese ha un patrimonio esclusivo da proteggere, culturale e naturale, che troppo sta soffrendo in termini di depauperamento e danneggiamento. È l'unica nazione al mondo a poter vantare 55 siti UNESCO e ha il maggior numero (58.000) di specie animali in Europa. È però anche maggiormente esposta a rischi climatici, con 3 milioni di nuclei familiari che vivono in aree ad alta vulnerabilità [25].

Le città italiane stanno sempre più adottando politiche di mobilità sostenibile, incentivando il trasporto pubblico, la mobilità a piedi e in bicicletta, e l'elettrificazione dei trasporti. Questa tendenza non solo contribuisce significativamente alla riduzione delle emissioni, ma anche al miglioramento complessivo della qualità della vita urbana.

Per rendere l'Italia più sostenibile, è fondamentale incoraggiare tutte le forze attive del Paese a innovare, sviluppando nuove conoscenze e competenze che possono poi essere con successo esportate, generando benefici diffusi.

3.2.1. Strategia nazionale per lo sviluppo sostenibile

Nel dicembre 2017, è stata approvata la Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile (SNSvS), uno strumento di coordinamento per l'attuazione in Italia dell'agenda delle Nazioni Unite. Questa strategia costituisce un quadro di riferimento nazionale per i processi di pianificazione, programmazione e valutazione a livello territoriale e settoriale.

La SNSvS è strutturata in cinque aree tematiche e in ambiti trasversali di azione. Per ciascuna di queste tematiche, vengono delineate scelte, finalità e politiche al fine di perseguire i vari obiettivi. Le cinque aree strategiche, conosciute anche come le 5P, sono “Persone, Prosperità, Pianeta, Pace e Partnership”.

La strategia prevede anche una struttura del sistema di monitoraggio (come mostrato in figura 17) dove gli “indicatori di contesto” fanno riferimento alle statistiche necessarie per il monitoraggio integrato e la reportistica annuale della Strategia nazionale per lo sviluppo sostenibile (SNSvS).

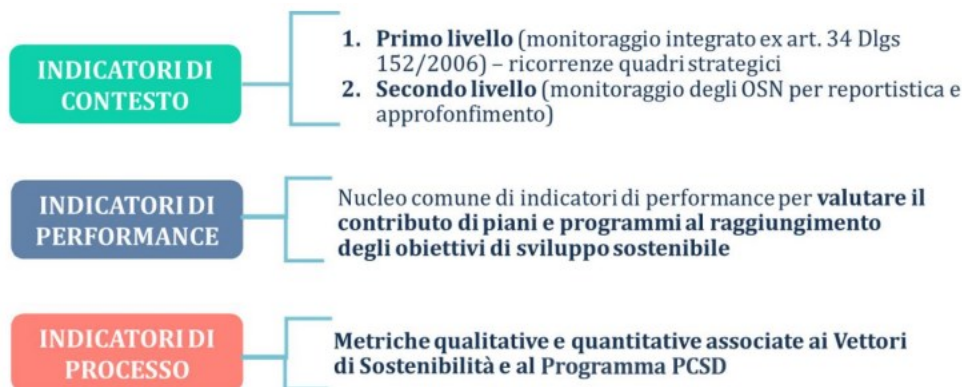


Figura 17: Schema degli indicatori nella strategia SNSvS22. Fonte: [60]

La gestione del territorio è inclusa nel terzo pilastro "PIANETA", nel quale l'Italia è chiamata ad avviare un processo di investimenti finalizzato alla Rivoluzione verde e alla transizione ecologica con un finanziamento di 59.47 miliardi di euro [60].

Su iniziativa del MASE, a partire dal 2018 si è cercato di concordare con le regioni un'approfondita implementazione territoriale della strategia fino al livello regionale, promuovendo un processo di collaborazione Stato-regione.

Secondo il centro di studi per le politiche urbane "Urban@it", la sfida principale risiede nella necessità di adottare un'interpretazione multidimensionale nelle politiche di sviluppo, richiedendo una capacità di analisi in grado di individuare e massimizzare le interazioni positive tra diverse soluzioni. Questa prospettiva entra in contrasto con il metodo tradizionale di legiferare, in cui le leggi spesso si basano su approcci settoriali [61].

3.2.2. Agenda urbana italiana

L'Agenda Urbana per lo Sviluppo Sostenibile, pubblicata il 14 marzo 2018 è stata elaborata da ASviS e Urban@it, come frutto del lavoro del gruppo dedicato al Goal 11 (Città e comunità sostenibili).

ASviS è un *network* che comprende oltre 220 tra le più importanti istituzioni e reti della società civile, mentre Urban@it è un'associazione composta da 15 università e la Società Italiana degli Urbanisti (SIU).

Il documento si articola in due parti: la prima elenca i 17 obiettivi indicando la visione desiderata e le azioni necessarie per raggiungere ciascun obiettivo.

La seconda parte, invece, presenta buone pratiche che possono interessare più obiettivi, con il fine di condividere esperienze ispiratrici.

Il gruppo di lavoro su Goal 11 di ASviS ha deciso di aggiornare annualmente gli indicatori relativi agli obiettivi dell'Agenda Urbana, con un report presentato durante il Festival dello Sviluppo Sostenibile e un ulteriore approfondimento nel Rapporto Annuale di settembre [22].

3.2.3. PTE e PNRR

Il Piano Nazionale di Transizione Ecologica risponde alla sfida lanciata al mondo dall'Unione Europea con il *Green Deal*: garantire una crescita che salvaguardi la salute, la sostenibilità e la prosperità del pianeta mediante una serie di misure sociali, ambientali, economiche e politiche senza precedenti. Questo piano si basa sulle linee guida già delineate dal Piano di Ripresa e Resilienza (PNRR), estendendole per raggiungere pienamente gli obiettivi entro il 2050.

“Invertire la rotta è possibile e doveroso per le generazioni presenti e future. La ricerca scientifica indica l’urgenza di una trasformazione radicale degli assetti economici, industriali e sociali attuali per scongiurare il pericolo che i cambiamenti climatici in corso e la riduzione della biodiversità compromettano i progressi e i benefici ottenuti finora” [25].

Per il successo del piano sarà necessaria la volontà collettiva di collaborare al di là delle divergenze. La centralità della ricerca scientifica nella produzione di innovazione è indiscutibile. È indispensabile semplificare le regole che governano l'attuazione dei progetti, facilitando così l'operosa trasformazione nei tempi e nei modi previsti.

Il Piano si basa sulla cornice legislativa europea e nazionale, dalla quale derivano i macro-obiettivi da perseguire nei prossimi 30 anni e le leve economiche e politiche per realizzarli.

Questo documento accompagna gli interventi del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), rappresentando il primo deciso impulso per avviare un processo di transizione ecologica di ampia portata. Il PNRR garantisce un volume di investimenti di rilevanza assoluta, pari a 222,1 miliardi di euro (191,5 miliardi di euro finanziati attraverso il Dispositivo per la Ripresa e la Resilienza e 30,6 miliardi attraverso il Fondo complementare). Tali investimenti sono vincolati a un serrato cronoprogramma che si concluderà nel 2026 [25].

Presentato al Parlamento e alla Commissione europea alla fine di aprile 2021, il PNRR si suddivide in sei missioni principali:

- Digitalizzazione, innovazione, competitività e cultura;
- Rivoluzione verde e transizione ecologica;
- Infrastrutture per una mobilità sostenibile;
- Istruzione e ricerca;
- Inclusione e coesione;
- Salute.

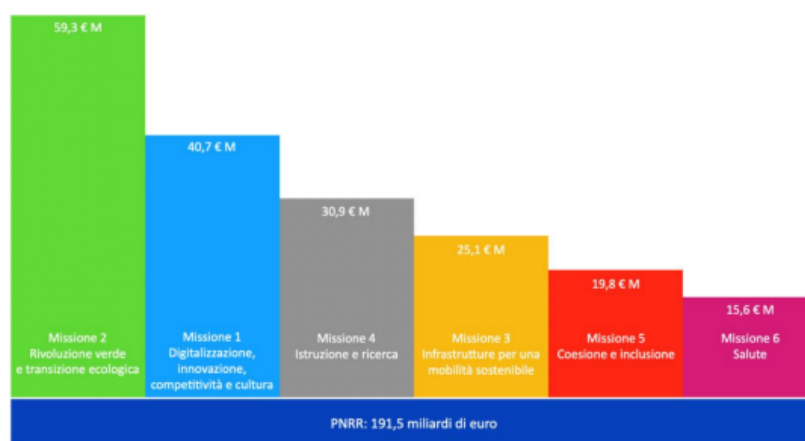


Figura 7. La ripartizione delle risorse tra le Missioni del PNRR

Figura 18; Ripartizione delle risorse tra le varie missioni del PNRR. Fonte: [25]

La Missione 2 del PNRR, denominata "Rivoluzione verde e transizione ecologica", rappresenta un'area in cui il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica svolge una serie significativa di attività. Questa Missione è strutturata in quattro componenti, ciascuna delle quali comprende una serie di investimenti e riforme. Nei seguenti elenchi sono indicate esclusivamente le attività della Missione svolte dal MASE.

M2. Rivoluzione Verde e Transizione Ecologica	PNRR (a)	React Eu (b)	Fondo complementare (c)	Totale (d)=(a)+(b)+(c)
M2C1 - Agricoltura sostenibile ed economia circolare	5,27	0,50	1,20	6,47
M2C2 - Transizione energetica e mobilità sostenibile	23,78	0,18	1,40	25,36
M2C3 - Efficienza energetica e riqualificazione degli edifici	15,36	0,32	6,56	22,24
M2C4 - Tutela del territorio e della risorsa idrica	15,06	0,31	0,00	15,37
Totale Missione 2	59,47	1,31	9,16	69,94

Figura 19: Componenti della missione 2 del PNRR. Fonte: [62]

La Missione prevede investimenti e riforme per l'economia circolare e per migliorare la gestione dei rifiuti per raggiungere target ambiziosi come il 65% di riciclo dei rifiuti plastici e il 100% di recupero nel settore tessile.

Sono previsti corposi incentivi fiscali per incrementare l'efficienza energetica degli edifici, con il potenziamento del Superbonus 110%. Sono previsti interventi per incrementare significativamente l'utilizzo di fonti di energia rinnovabili, stanziare risorse per il rinnovo del trasporto pubblico locale, con l'acquisto di bus a bassa emissione, e per il rinnovo di parte della flotta di treni a propulsione alternativa.

La Missione dedica risorse al potenziamento della capacità delle reti elettriche e infrastrutture idriche, con l'obiettivo di ridurre di almeno il 15 per cento le perdite nelle reti per l'acqua potabile.

Trovano spazio anche interventi di prevenzione e di ripristino a fronte di significativi rischi idrogeologici, della salvaguardia delle aree verdi e della biodiversità [62].

3.3. Regione Veneto

Il territorio del Veneto ha subito, negli ultimi decenni, una profonda trasformazione urbanistica e infrastrutturale a causa di importanti dinamiche economiche e territoriali. Questa evoluzione ha portato a una progressiva antropizzazione del suolo, caratterizzata da un uso sempre più estensivo dei margini urbani. Tale fenomeno ha comportato un costante aumento del fabbisogno energetico, dell'espansione delle infrastrutture per i trasporti e la mobilità, nonché dei servizi. Inoltre, ha generato discontinuità delle reti ecologiche, perdita di attività culturali e forti impatti sulle risorse naturali, sul paesaggio e, più in generale, sulla qualità della vita dei veneti.

Analisi demografiche recenti hanno registrato un sensibile aumento del flusso di ripopolamento delle aree ad alta densità insediativa.

Questo complesso scenario ha reso necessaria una revisione del modello di sviluppo, cercando di coniugare sviluppo e sostenibilità. La transizione a livello globale sta ridisegnando lo spazio metropolitano veneto, influenzando modelli culturali e sociali, geografie urbane e paesaggi naturali.

Sta emergendo uno spazio di governo nuovo che la Regione intende gestire con contenuti adeguati, favorendo interazioni e intrecci tra le diverse dimensioni locali [63].

3.3.1. Strategia di Sviluppo Sostenibile Regione Veneto

Il 20 luglio 2020, la Giunta regionale ha approvato la propria strategia adottando un approccio trasversale a diverse tematiche. Questo approccio valorizza le specificità, le capacità e le potenzialità delle comunità e dei territori veneti, mettendole a disposizione dell'Italia.

La Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile (SRSvS) si propone di identificare i principali strumenti per contribuire al raggiungimento degli obiettivi della Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile (SNSvS) e ai goals e target delineati nella "Agenda 2030".



Figura 20: Programma degli obiettivi prefissati entro il 2030 per la regione Veneto. Fonte: [64]

In occasione dell'approvazione, il Presidente della Regione Luca Zaia ha dichiarato: “Con questa Strategia Regionale facciamo nostri gli obiettivi dell’Agenda 2030, declinandoli in modo chiaro e sintetico sulla base delle caratteristiche della nostra regione. Siamo consapevoli che il Veneto è già oggi una realtà molto sviluppata sul piano economico e sociale, nel rispetto dell’ambiente” [65].



Figura 21: Confronto tra Veneto e Italia nel raggiungimento degli obiettivi. Fonte:[65]

Dall'analisi del posizionamento emergono alcune criticità, soprattutto nel tema ambientale, particolarmente sul Goal 15 (Vita sulla terra) e sul Goal 6 (Acqua pulita e servizi igienico-sanitari).

La Strategia individua sei macroaree strategiche, considerando i punti di forza e le criticità, i processi interni (programmazione, valutazione della performance e politiche di bilancio), i processi di partecipazione e l'impatto della pandemia.

A ciascuna macroarea sono associate delle linee di intervento in cui la Regione, in collaborazione con altri soggetti pubblici e privati, si impegnerà a intensificare le proprie azioni per migliorare la qualità delle politiche a favore della sostenibilità economica, sociale e ambientale [65].

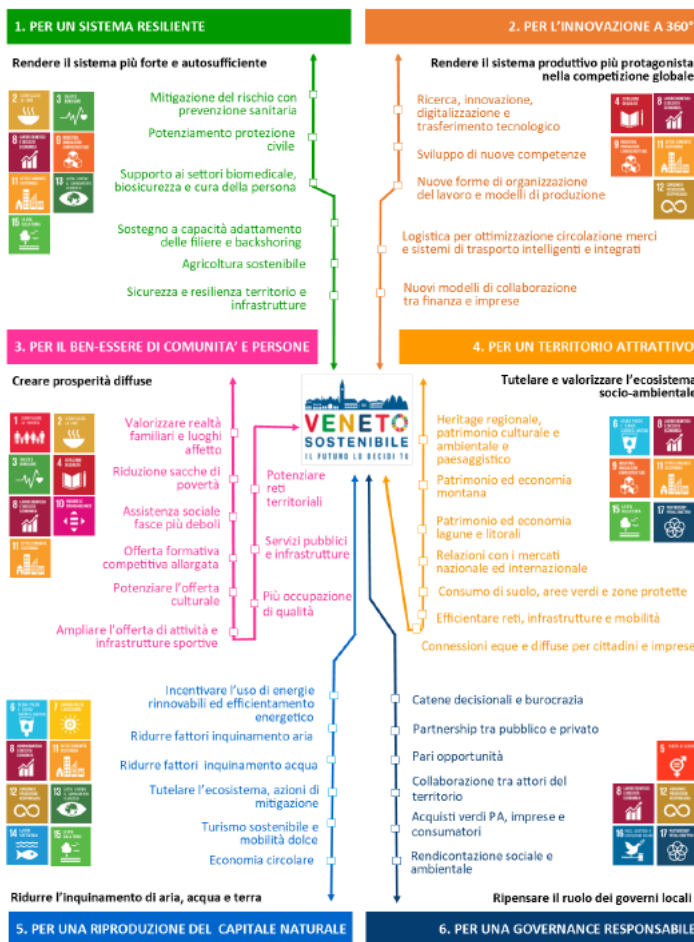


Figura 22: Schema della strategia regionale. Fonte:[65]

3.3.2. Contenimento del consumo di suolo

Il dato sul consumo di suolo registrato in Veneto rappresenta una delle preoccupazioni principali nel nostro paese. Secondo il rapporto ISPRA, la regione è al secondo posto in Italia per consumo di suolo, con 227 mila ettari, pari al 12,35% del territorio regionale. Questo la colloca dietro solo alla Lombardia, che registra il 12,99% [63].

La legge regionale del 6 giugno 2017, n. 14, promuove un significativo processo di revisione della disciplina urbanistica basato su una nuova consapevolezza delle risorse territoriali ed ambientali. In particolare, l'obiettivo primario è ridurre gradualmente il consumo di suolo non ancora urbanizzato, in linea con la visione europea di azzerare tale consumo entro il 2050.

Il suolo, considerato una risorsa limitata e non rinnovabile, è identificato come un bene comune di fondamentale importanza per la qualità della vita delle attuali e future generazioni.

La sua tutela è cruciale per la salvaguardia della salute, il mantenimento dell'equilibrio ambientale e la preservazione degli ecosistemi naturali [66].

L'obiettivo primario è quello di ridurre gradualmente il consumo di suolo non ancora urbanizzato per scopi insediativi e individuare le aree del territorio in cui concentrare azioni per il ripristino della naturalità, compresi gli ambiti urbani e periurbani.

Al centro di questa norma, sono identificate la riqualificazione edilizia e ambientale e la rigenerazione urbana come strumenti chiave per contrastare il consumo di suolo. Queste strategie comprendono azioni come la demolizione di strutture incongrue o elementi degradati, il recupero e la riqualificazione del patrimonio edilizio esistente, nonché lo sviluppo di tipologie edilizie urbane a basso impatto energetico e ambientale [67].

3.3.3. Veneto 2050

La Legge regionale n. 14 del 4 aprile 2019 "Veneto 2050" si propone di implementare misure volte al miglioramento della qualità della vita all'interno delle città e alla riorganizzazione degli spazi urbani, favorendo la rigenerazione urbana in conformità con i principi di contenimento del consumo di suolo (come definiti dalla L.R. 14/2017).

Dopo l'approvazione della legge, Luca Zaia ha dichiarato: "Questa normativa incarna una spinta verso nuove prospettive nella ricerca di modelli di sviluppo innovativi, mirati a generare opportunità e, soprattutto, a promuovere soluzioni per migliorare la qualità della vita nelle città e rafforzare la coesione sociale. Ciò avviene attraverso processi integrati tra insediamenti urbani e tutela del territorio" [63].

Attraverso la partecipazione ai bandi dedicati, la legge prevede per alcuni Comuni con popolazione inferiore a 5.000 abitanti, un importo stanziato di 120.000,00 euro, mentre per alcuni Comuni con popolazione pari o superiore a 5.000 abitanti, l'importo assegnato di 80.000,00 euro [68].

Questa legge segna una transizione normativa da una situazione di carattere straordinario ed emergenziale a una regolamentazione ordinaria che non solo definisce strategie, ma fornisce anche strumenti per contenere i processi di espansione insediativa. Promuove infatti politiche per la densificazione delle aree urbanizzate, incentivando la riqualificazione edilizia e ambientale, nonché la rigenerazione di aree degradate o dismesse attraverso l'impiego dei crediti edilizi (elemento centrale di "Veneto 2050") [63].

Nel capitolo successivo, procederemo all'esame del livello amministrativo successivo, il Comune di Padova, che rappresenta l'oggetto di analisi di questa tesi.

4. Strumenti di pianificazione del comune di Padova

Padova è un comune italiano capoluogo dell'omonima provincia in Veneto (45.4065, 11.8088) con il territorio comunale che si estende su 93 km². Sorge all'estremità orientale della Pianura Padana, all'interno del bacino idrografico del Bacchiglione, che ha fortemente condizionato lo sviluppo urbanistico della città.

Da anni Padova presenta gravi problemi di inquinamento, solo nel 2023, il centro urbano ha superato il limite massimo di PM10 (50 µg/mc) 62 volte, contro il limite massimo di 35 giorni/anno, raggiungendo il primo posto come città più inquinata dalle polveri sottili in Italia al pari di Vicenza e Verona [69].

Per questo motivo nell'ultimo periodo il Comune di Padova ha iniziato a partecipare a svariati progetti europei come "Veneto ADAPT", "PadovaFIT", "CAMmIN FACENDO", spingendo verso politiche a favore della sostenibilità come la mobilità lenta, la riqualificazione energetica e il miglioramento ambientale [70].

Il Comune ha aggiornato recentemente il piano urbanistico più importante, il Piano degli Interventi, inserendo anche il tema della sostenibilità precedentemente assente, ed ha redatto una serie di piani settoriali dedicati in risposta alle linee guida indicate dall'Unione Europea e dallo Stato italiano.

4.1. Piani urbanistici di Padova

4.1.1. Piano Assetto del Territorio

Il Piano di Assetto del Territorio è lo strumento che, a partire dal 4 ottobre 2014, delinea le strategie per la realizzazione della "nuova città" [71].

Esso indica gli obiettivi da raggiungere e misura gli impatti che avranno sull'ambiente, stabilendo eventuali compensazioni volte a migliorare la qualità della vita.

Mediante un'approfondita analisi, il P.A.T. costruisce il "progetto" o, meglio, "il programma" per definire il disegno della città futura, salvaguardando e valorizzando l'ambiente naturale.

Il Piano di Assetto del Territorio (P.A.T.) fissa gli obiettivi e le condizioni di sostenibilità degli interventi ed in particolare:

- Verifica ed acquisisce i dati e le informazioni necessari alla costituzione del quadro conoscitivo territoriale comunale;

- Disciplina, attribuendo una specifica normativa di tutela, le invarianti di natura geologica, geomorfologica, idrogeologica, paesaggistica, ambientale, storico-monumentale e architettonica;
- Individua gli ambiti territoriali cui attribuire i corrispondenti obiettivi di tutela, riqualificazione e valorizzazione, nonché le aree idonee per interventi diretti al miglioramento della qualità urbana e territoriale;
- Recepisce i siti interessati da habitat naturali di interesse comunitario, quali parchi e riserve naturali, e definisce le misure idonee ad evitare o ridurre gli effetti negativi sulle specie floristiche e faunistiche;
- Determina la quantità massima di superficie naturale che può essere interessata da consumo di suolo in applicazione della legge regionale 14 del 2017;
- Detta una specifica disciplina con riferimento ai centri storici, alle zone di tutela, alle fasce di rispetto e alle zone agricole;
- Definisce le linee preferenziali di sviluppo, le aree di riqualificazione e riconversione;
- Precisa le modalità di applicazione della perequazione e della compensazione di cui agli articoli 35 e 37 della legge regionale 11 del 2004 [72];
- Individua le aree di urbanizzazione consolidata e gli Ambiti Territoriali Omogenei (A.T.O.), i parametri teorici di dimensionamento, le dotazioni di servizi, i limiti e le condizioni per lo sviluppo degli insediamenti, per i cambi di destinazione d'uso e per gli interventi di rigenerazione urbana [72].

Per A.T.O. si intendono le porzioni minime di territorio in cui si ritiene possano essere unitariamente considerati e risolti i problemi di scala urbana e territoriale.

Il Piano di Assetto del Territorio del Comune di Padova per la definizione degli Ambiti Territoriali Omogenei si è basato su preve indagini e su parametri costitutivi elaborati in più sedi. Ai fini della pianificazione urbanistica, il territorio comunale è stato suddiviso in:

- A.T.O. 1 Centro Storico
- A.T.O. 2 Nord
- A.T.O. 3 Est
- A.T.O. 4 Sud
- A.T.O. 5 Ovest

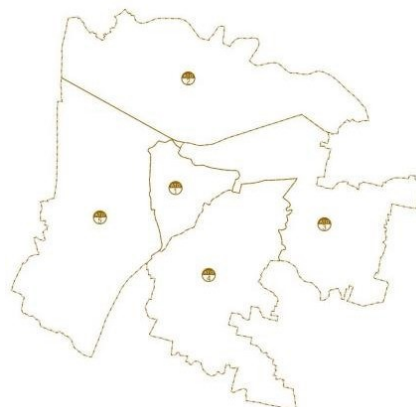


Figura 23: Ambiti Territoriali Omogenei di Padova. Fonte: [74]

Diverse sono le innovazioni introdotte nel nuovo piano, sia a livello di contenuto che in termini di approcci tecnici e metodologici, tra cui:

- **L'arresto del consumo di suolo:** la città cresce solo su sé stessa, riusando suoli già urbanizzati, riqualificando i tessuti urbani esistenti;
- **Il ruolo decisivo attribuito alla mobilità pubblica:** valorizzazione del sistema ferroviario metropolitano regionale, con le stazioni urbane che diventano luoghi privilegiati per i servizi e le funzioni collettive;
- **La centralità delle problematiche ecologiche ed ambientali,** con particolare riferimento alla costruzione della rete ecologica locale e del sistema del verde all'interno della città;
- **La perequazione urbanistica,** utilizzata come progetto vero e proprio per la rigenerazione dei tessuti urbani;
- **La Valutazione Ambientale Strategica,** strettamente integrata alle scelte del piano, condizionandone e motivandone il percorso e i contenuti;
- **La partecipazione** (in particolare tramite il gruppo tematico di Agenda 21), che ha contribuito ad orientare e integrare positivamente le scelte del piano.

Il Piano di Assetto del Territorio (P.A.T.) è costituito da quattro tavole grafiche che delineano i vincoli, le invarianti, le fragilità e la trasformabilità del territorio.

In aggiunta, fanno parte del P.A.T. anche le Norme Tecniche di Attuazione, la Relazione di Compatibilità Idraulica e la Valutazione Ambientale Strategica (V.A.S.), la quale valuta la sostenibilità del piano, come richiesto dalla direttiva europea 2001/42/CE [73].

Particolare attenzione va dedicata alla tavola delle trasformabilità, elemento grafico principale del P.A.T., poiché essa incorpora le indicazioni delle altre tre tavole.

Questa tavola rappresenta graficamente le scelte strategiche per la costruzione della nuova città, indicando le aree di urbanizzazione consolidata, che comprendono tutte le zone edificate o edificabili previste dal Piano degli Interventi vigente.

La tavola indica, con perimetro e rappresentazione grafica, le linee guida per i nuovi insediamenti, i limiti fisici alla nuova edificazione e le aree destinate a interventi di riqualificazione e/o riconversione. Rappresenta anche il sistema della mobilità indicando le opportunità strategiche per l'integrazione e lo sviluppo razionale dell'intero sistema.

I valori culturali, ambientali e dei servizi presenti nel disegno devono essere interpretati congiuntamente alla rappresentazione delle scelte strategiche [74].

L'obiettivo è costruire una rete di connessioni culturali-ambientali e di servizi che si estenda dal territorio agricolo esterno al Comune di Padova attraverso i corridoi di connessione ecologica.

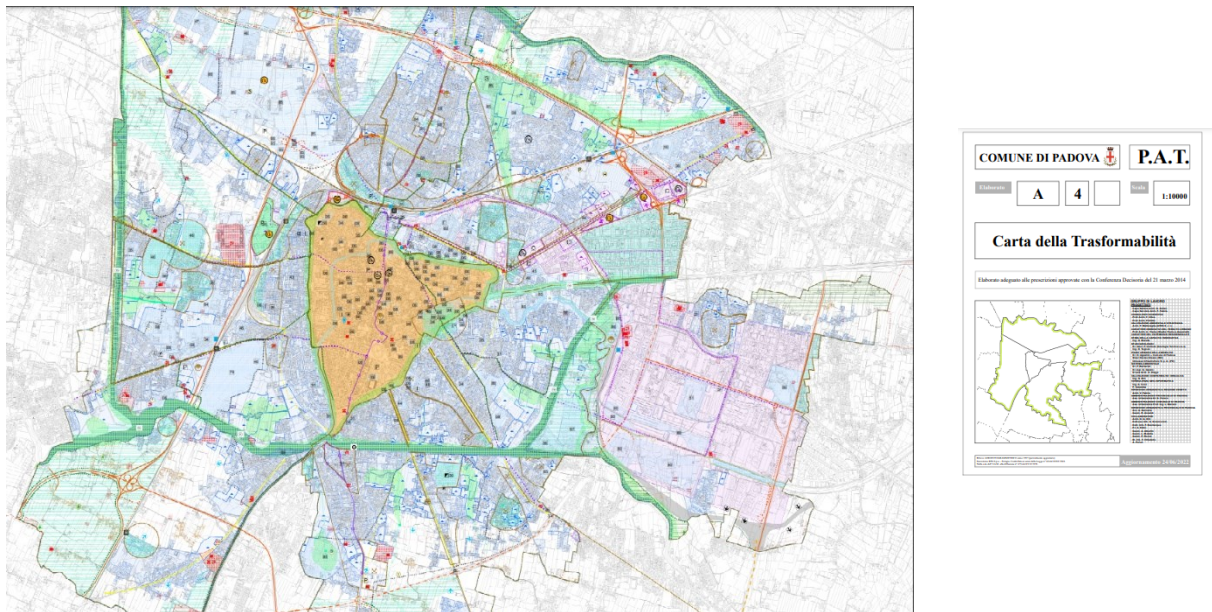


Figura 24: Carta delle trasformabilità di Padova. Per motivi di dimensionamento delle immagini, la legenda non è riportata nella tesi. Fonte: [75]

La città è un sistema estremamente articolato, in cui vengono proposti diversi temi e visioni al fine di delineare il concetto della "Città del futuro".

Pertanto, si è ritenuto opportuno integrare alle quattro tavole grafiche ulteriori elaborati che, mediante l'uso di grafie e simbologie schematiche diverse, rendono più chiare ed esplicite le strategie adottate dal Piano per la costruzione della nuova città:

- **La città che si muove:** Viene delineato il sistema infrastrutturale della mobilità sostenibile. L'ossatura portante è la ferrovia, punto di partenza per la realizzazione di un anello ferroviario e la ridefinizione del nodo della Stazione Centrale. Cruciali sono le quattro linee tranviarie, di cui tre di recente programmazione, che si estendono oltre i confini della città; il sistema delle grandi arterie, comprensivo di autostrade e tangenziali; e i parcheggi di interscambio (park & ride);
- **La città che respira:** ha come obiettivo la realizzazione della rete ecologica locale attraverso la creazione di un sistema di connessioni tra la rete idrologica e i parchi urbani esistenti e previsti;
- **La città delle opportunità:** rappresenta le aree dove sviluppare, rafforzare, integrare e dare valorizzazione specifica alla città del sapere, alla città della cultura ed alla città dei grandi servizi;

- **La città delle centralità:** fornisce una prima indicazione degli Ambiti Territoriali Omogenei, definendo le linee guida per la riqualificazione, la rigenerazione urbana e il sistema delle centralità. Il sistema delle centralità urbane è rappresentato da diversi elementi urbani (come un parco o un'attrezzatura pubblica), i quali si relazionano al sistema della mobilità pubblica;
- **La città che cambia (breve e medio periodo):** individua gli interventi necessari per raggiungere gli obiettivi del P.A.T. ed indica gli ambiti di trasformazione;
- **La città che cambia (medio e lungo periodo):** rappresenta il disegno della città del futuro mediante la riconversione e riqualificazione dei grandi aree, con l'inserimento di servizi innovativi di ricerca e la riorganizzazione delle funzioni del centro storico.

Le tavole strategiche del P.A.T. si configurano come linee guida per la redazione delle tavole grafiche “formali”, con particolare riferimento alla tavola sulle trasformazioni.

4.1.2. Piano degli Interventi

La legge regionale del 23 aprile 2004 definisce: “Il Piano degli Interventi (P.I.) è lo strumento urbanistico che, in coerenza e in attuazione del P.A.T., individua e disciplina gli interventi di tutela, valorizzazione, organizzazione e trasformazione del territorio, programmando simultaneamente la realizzazione di tali interventi, il loro completamento, i servizi connessi e le infrastrutture per la mobilità” [72].

L'articolo 17, comma 2, della legge regionale identifica i compiti a cui il Piano degli Interventi deve provvedere:

- Suddividere il territorio comunale in Zone Territoriali Omogenee, secondo le modalità stabilite, e le unità minime di intervento, le destinazioni d'uso e gli indici edilizi;
- Individuare le aree in cui gli interventi sono subordinati alla predisposizione di P.U.A. o di comparti urbanistici e stabilire criteri e limiti;
- Definire le modalità per l'attuazione degli interventi di trasformazione e di conservazione sul patrimonio edilizio esistente da salvaguardare;
- Definire e localizzare le opere e i servizi pubblici e di interesse pubblico, nonché quelle relative a reti e servizi di comunicazione da realizzare o riqualificare;
- Individuare e disciplinare le attività produttive da confermare in zona impropria, nonché quelle da trasferire, anche mediante riconoscimento di crediti edilizi e l'utilizzo di eventuali compensazioni;
- Dettagliare la normativa operativa derivante da leggi regionali di altri settori.

In coerenza con l'obiettivo di azzeramento del consumo di suolo entro il 2050, come previsto dalla Regione Veneto, e con gli obiettivi di "neutralità climatica" del *Green Deal for Europe* del 2019, il Piano di Padova stabilisce le regole e gli indirizzi per concretizzare un processo a lungo termine di rigenerazione urbanistica e ambientale della città esistente.

Il Piano degli Interventi del Comune di Padova è stato approvato il 12 febbraio 2023 e avrà una durata massima di 5 anni dall'entrata in vigore (10 marzo 2023) [76].

Il Piano degli Interventi è articolato in una serie di elaborati che possono essere suddivisi in sei grandi famiglie:

Elaborati grafici: Serie di cartografie che riguardano l'intero territorio comunale. Le cartografie di progetto, in scala 1:5.000 e coprenti l'intero territorio comunale (10 fogli), illustrano la classificazione del territorio secondo il Decreto Ministeriale n. 1444 del 1968, delineando gli ambiti e le infrastrutture attraverso colori e linee definite nella legenda.

Le cartografie di progetto (scala 1:1.000), articolate in 12 tavole e suddivise in dettagliate rappresentazioni, forniscono indicazioni specifiche per il Centro Storico;

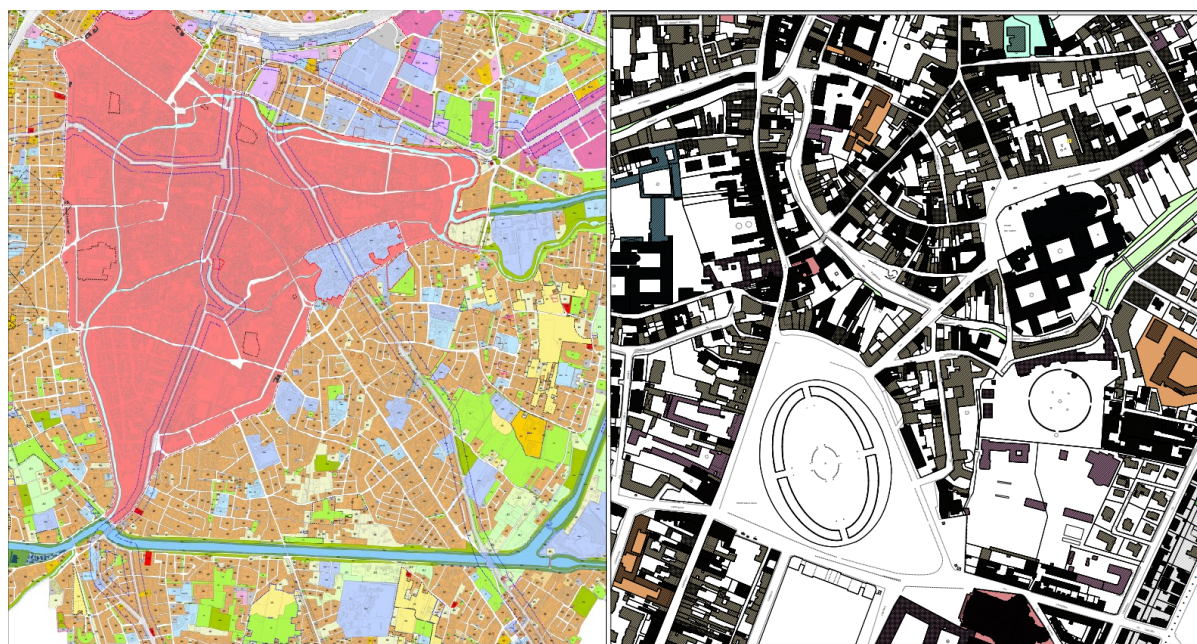


Figura 25 e 26: Esempio di elaborato grafico del Piano degli Interventi. A sx la tavola 5 in scala 1:5.000, a dx la tavola 18 in scala 1:1000. Fonte: [77], [78]

Elaborati normativi: Le cartografie del Piano sono integrate dagli elaborati di tipo normativo, in particolare dalle Norme Tecniche Operative. Queste norme sono state oggetto di una revisione e rinnovamento sia nei contenuti che nell'approccio metodologico, al fine di delineare

chiaramente le zone territoriali, i parametri edilizi e urbanistici, i vincoli e le fasce di rispetto, nonché le disposizioni per il contenimento del consumo di suolo e la gestione dei crediti edilizi;

Schede interventi: Il Piano definisce previsioni puntuali e specifiche per circa 50 aree di progetto considerate di rilevanza strategica, per le quali, a causa della loro complessità, è essenziale specificare dettagliate previsioni di natura urbanistica e edilizia;

Elaborati di indirizzo: Sono elaborati testuali che hanno lo scopo di definire ulteriormente ambiti molto più specifici, nel caso di Padova si tratta della “Città dei rioni”, gli assi storici, mobilità dolce, architettura del Novecento e spazi aperti;

Elaborati descrittivi: Accompagnano l'iter del Piano e ne forniscono una descrizione dettagliata. Il Comune di Padova ha redatto due relazioni, una generale e una specifica sulla "Città dei rioni". Entrambe le relazioni non possiedono valore normativo, ma costituiscono i documenti più accessibili per chiunque desideri comprendere le idee e gli obiettivi che si intendono perseguire attraverso l'implementazione del piano;

Elaborati di valutazione: Al fine di promuovere uno sviluppo sostenibile, i comuni provvedono alla Valutazione Ambientale Strategica (V.A.S.) degli effetti derivanti dall'attuazione dei piani, secondo quanto previsto dalla direttiva 2001/42/CE del 27 giugno 2001. La V.A.S. mette in luce la congruità delle scelte rispetto agli obiettivi di sostenibilità e alle possibili sinergie con gli altri strumenti di pianificazione, identificando gli impatti potenziali. Inoltre, si redige la Valutazione di Compatibilità Idraulica (V.C.I.) con particolare riferimento ai vincoli del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (P.G.R.A.).

Il Comune di Padova ha sviluppato una versione online in formato GIS degli strumenti urbanistici grafici precedentemente menzionati [79].

Analizzando la relazione, il Piano degli Interventi ha identificato e classificato, all'interno di specifiche sottozone, circa 56 ettari di aree urbane dismesse o sottoutilizzate. L'obiettivo è innescare un processo di rigenerazione diffusa di alcuni settori della città, che fungano da catalizzatori per avviare una rigenerazione e rivitalizzazione più ampia [80].

La finalità del Piano è quella di rigenerare il territorio promuovendo l'eliminazione degli edifici o elementi in contrasto con la tutela dell'ambiente, del paesaggio e lo sviluppo urbano. Sono identificabili due principali categorie di rigenerazione: a scala edilizia e a scala urbanistica.

La rigenerazione edilizia è associata alla rifunzionalizzazione di singoli edifici prendendo in considerazione aspetti sismici, energetici, microclimatici e impiantistici.

La rigenerazione urbanistica costituisce una strategia a lungo termine che si focalizza su interventi, quali operazioni di addensamento o sostituzione urbana.

Questi processi di riqualificazione coinvolgono aree strategiche della città o aree degradate e possono comportare la modifica del disegno dei lotti e degli spazi aperti.

A tale scopo, le operazioni di demolizione sono incentivate attraverso l'assegnazione di crediti edilizi, al fine di compensare i costi di demolizione e il valore residuo dell'immobile.

La città di Padova ha registrato un tasso di suolo consumato pari al 49,5%, con un aumento di 23,5 ettari di superficie impermeabile. Il consumo di suolo previsto dal nuovo Piano degli Interventi (P.I.) ammonta a circa 10 ettari. Questa quantità è bilanciata dal suolo recuperato e riclassificato come zona agricola. Dal calcolo della permeabilità del suolo emerge che il presente P.I. presenta un saldo positivo di 414 ettari che verranno restituite a verde [80].

Punto cruciale del Piano è promuovere una transizione verso una mobilità più sostenibile mediante politiche, programmi e progetti specifici, tra cui:

- Incentivare il trasporto pubblico a basse emissioni individuando i principali nodi di interscambio modale all'ingresso della città;
- Installare punti di ricarica pubblici nelle aree con maggiore domanda per favorire la diffusione della mobilità elettrica;
- Programmazione di un sistema di mobilità efficiente e a basso impatto ambientale per le aree logistiche e produttive;
- Scoraggiare la circolazione di veicoli altamente inquinanti attraverso azioni di limitazione degli accessi e la predisposizione di aree di sosta dedicate, specialmente all'ingresso di aree sensibili;
- Espansione della rete della mobilità lenta attraverso il completamento della rete ciclabile esistente, l'istituzione di "*Low Emission Zone*" e zone a pedonalità/ciclabilità privilegiata (Zone 30).

Il Piano degli Interventi (P.I.), in sintonia con il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (P.U.M.S.) di Padova, adottato a gennaio 2020, hanno come criterio guida per la sicurezza stradale e la riduzione degli impatti ambientali il concetto più ampio di "Città 30", superando il precedente criterio di "Zona 30".

La "Città 30" prevede che tutte le strade che non svolgono un ruolo strategico nel traffico possano ragionevolmente adottare un limite di velocità generalizzato di 30 km/h, rispetto ai 50 km/h previsti.

L'obiettivo di sostenibilità del Piano è restituire spazio alla socialità e promuovere la libera e sicura circolazione dei pedoni e ciclisti, sia residenti che non.

Il concetto di "Città dei 15 minuti" implica una rivisitazione completa dell'accessibilità dei quartieri, che nel tempo è stata compromessa. I quartieri devono essere progettati in modo da soddisfare al massimo i bisogni primari dei cittadini, e la mobilità lenta deve costituire il motore di questa riqualificazione.

Per ciascuna zona, è prevista una chiara identificazione delle "porte" d'ingresso, con una notevole riduzione dei flussi veicolari mediante l'introduzione di modifiche ai sensi di circolazione e la riconfigurazione della sezione stradale in modo tale da rendere impraticabile il raggiungimento di velocità elevate. Questo intervento mira contemporaneamente a liberare spazio pubblico, da riorganizzare come luoghi di incontro.

Il progetto "Città dei rioni" è nato con l'obiettivo di riscoprire, all'interno della pianificazione urbanistica, il ruolo dei 30 rioni, affinché non siano considerati solo unità amministrative, ma realtà con autonomia e identità proprie. La "Città dei rioni" si propone di favorire la rigenerazione urbana ed ecologico-ambientale dei tessuti urbani esistenti e della rete degli spazi aperti dei quartieri, individuati come zone in grado di garantire autonomia di servizi.

Questo consentirà a tutti di accedere a scuole, servizi sanitari e piccole attività ricettive e terziarie entro un raggio geografico di 500 metri e un tempo massimo di 15 minuti, sia a piedi che in bicicletta.

A livello più ampio, si verificherà il passaggio dall'attuale "struttura a stella", caratterizzata da cunei verdi e quartieri sviluppati lungo gli assi, alla "struttura ad arcipelago" dei rioni, con l'integrazione del verde all'interno del tessuto urbano [80].

4.2. I piani di settore del Comune di Padova per un territorio più sostenibile

4.2.1. Padova 2030

La missione dell'Unione Europea per le città climaticamente neutre e intelligenti fa parte del programma di ricerca e innovazione *Horizon Europe* per gli anni 2021-2027.

Si concentra sulla riduzione delle emissioni climalteranti nelle aree urbane europee, nell'ambito del più ampio quadro del *Green Deal* europeo.

L'obiettivo è rendere 100 città smart e climaticamente neutre entro il 2030, affinché fungano da centri di sperimentazione e innovazione per guidare tutte le altre verso lo stesso risultato entro il 2050.

Il 30 aprile 2022, Padova è stata selezionata come una delle 100 città pilota che aspirano alla neutralità climatica entro il 2030, avviando così questo percorso che affonda le sue radici nel Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (P.A.E.S.C.) [81].

La neutralità climatica si riferisce all'idea di "raggiungere emissioni nette di gas serra pari a zero, riducendo tali emissioni in modo che siano uguali o inferiori alle emissioni eliminate attraverso l'assorbimento naturale del pianeta".

La riduzione delle emissioni climalteranti implica interventi in tre macro-ambiti:

- Le emissioni dirette relative a fonti emissive situate nel Comune di Padova (ambito 1);
- Le emissioni indirette relative a fonti emissive situate in altri Comuni, ma per consumi energetici che si verificano nel Comune di Padova (ambito 2);
- Altre emissioni indirette derivate da attività situate a monte e a valle della catena di consumo associata a beni e servizi fruiti nel Comune di Padova (ambito 3).

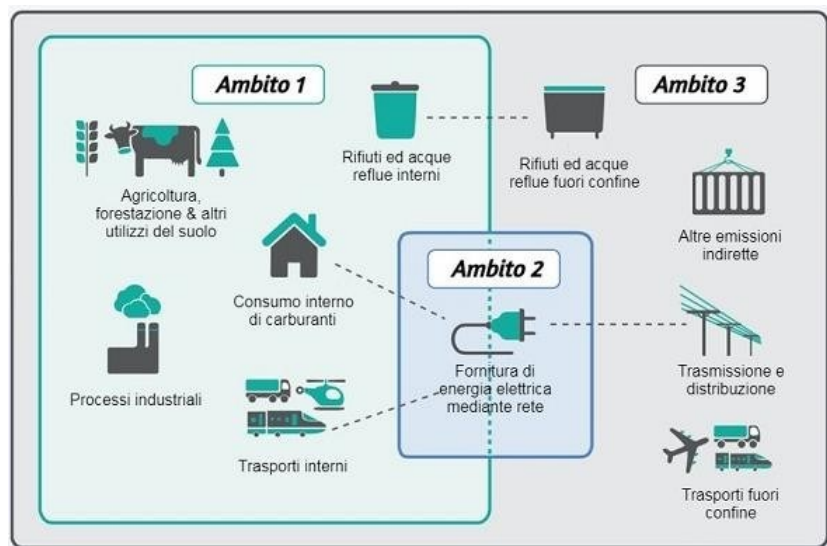


Figura 27: Schema dei tre macro-ambiti. Fonte: [81]

Il primo impegno delle città selezionate è la redazione del cosiddetto *Climate City Contract*, un documento strategico in cui devono essere identificate le azioni per azzerare le emissioni nette di gas serra nel territorio urbano. Questo include la quantificazione delle riduzioni previste, la pianificazione temporale e il piano finanziario.

Il coinvolgimento dei principali attori del territorio avviene attraverso una logica di *governance* collaborativa, coinvolgendo attivamente gli *stakeholders* per individuare le azioni chiave necessarie per raggiungere la neutralità climatica.

Il percorso partecipato ha coinvolto mediamente 15-20 persone per incontro, totalizzando sei riunioni suddivise in tre aree tematiche: riqualificazione del patrimonio edilizio e produzione di energia rinnovabile, mobilità sostenibile, economia circolare e gestione dei rifiuti [81].

4.2.2. Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile ed il Clima

Il Consiglio Comunale ha approvato il 14 giugno 2021 il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (P.A.E.S.C.) di Padova, un documento volto a promuovere la gestione programmata e coordinata delle misure di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici. Il P.A.E.S.C. non rappresenta una nuova iniziativa, ma costituisce l'aggiornamento e l'integrazione del precedente P.A.E.S. approvato nel 2011. La redazione del P.A.E.S.C. è avvenuta nell'ambito del progetto europeo *LIFE Veneto Adapt* (2017-2021) e nell'iniziativa del Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia [82].

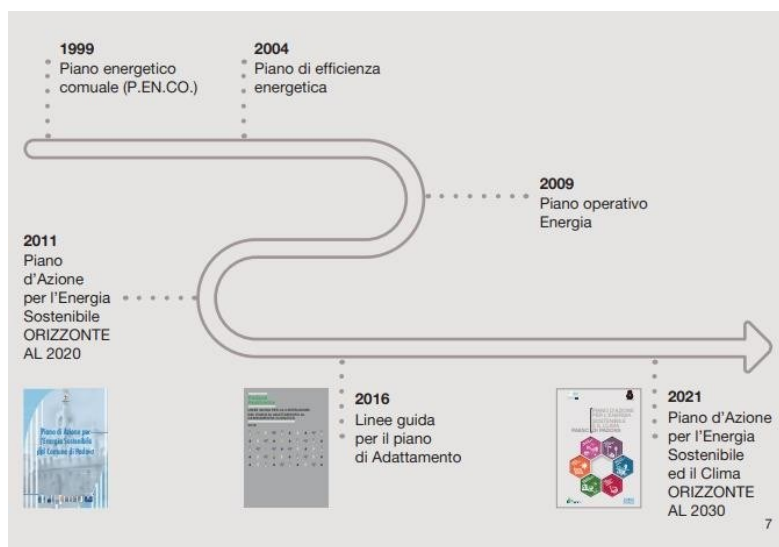


Figura 28: Storia del percorso svolto per arrivare al P.A.E.S.C. Fonte: [82]

Il piano si articola in tre parti: la prima fornisce un'introduzione al Piano, descrive il percorso del comune, la partecipazione della comunità e le azioni che saranno implementate; la seconda elenca le schede dei progetti delle macroaree; la terza include dettagli aggiuntivi come la parte economica e il monitoraggio.

Il Piano si sviluppa attraverso 116 azioni che ricadono in sei ambiti tematici:

- **Una città con nuove energie:** promuovere la produzione di energia da fonti rinnovabili.
- **Una città più efficiente:** migliorare l'efficienza delle strutture edilizie pubbliche e private.
- **Una città con reti e servizi intelligenti:** realizzare servizi pubblici a rete più efficienti.
- **Una città che si muove meglio:** favorire una mobilità più sostenibile.
- **Una città con un'economia a basse emissioni:** attivare politiche di sostenibilità nelle scelte aziendali.
- **Una città più resiliente:** aumentare la resilienza del territorio e favorire l'adattamento della città al cambiamento climatico [82].

Il diagramma di Sankey offre una visione semplificata e immediata della distribuzione delle azioni del P.A.E.S.C. tra le sei macroaree definite e il loro peso rispetto ai 10 settori prioritari europei [83].

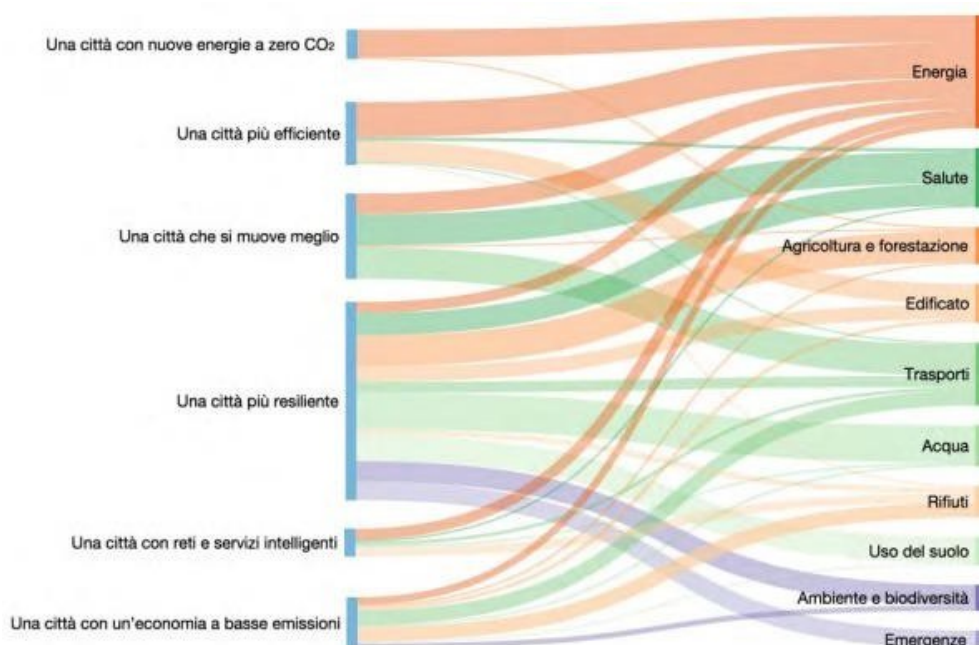


Figura 29: Diagramma di Sankey. Fonte: [83]

È stata implementata una piattaforma GIS dedicata per agevolare la consultazione delle misure previste nel Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima di Padova [84].

Il Comune di Padova ha scelto il 2005 come anno base di riferimento per calcolare gli obiettivi di riduzione al 2030 e il 2017 come anno di monitoraggio intermedio per valutare la tendenza in atto. Nel periodo considerato (2005-2017), il territorio comunale ha registrato una riduzione di oltre il 37% delle emissioni di CO₂, gettando le basi per il raggiungimento dell'obiettivo ambizioso di ridurre del 55% le emissioni climalteranti entro il 2030 e di raggiungere la neutralità climatica entro il 2050 [84].

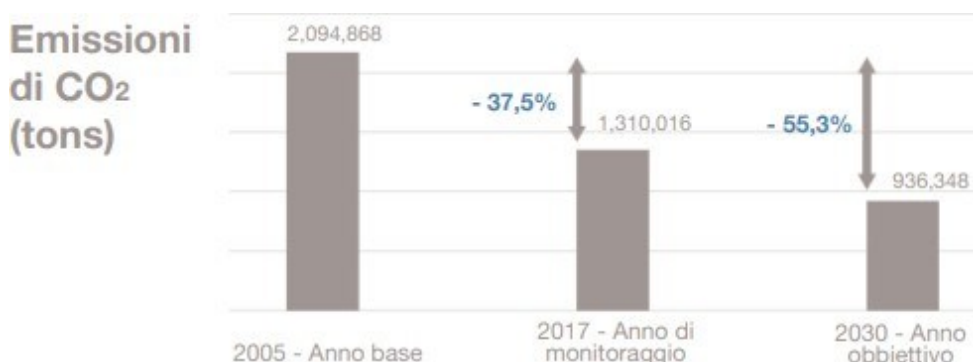


Figura 30: Grafico andamento degli obiettivi sulle emissioni di CO₂. Fonte: [84]

Molte delle azioni previste dal Piano, soprattutto relative agli interventi sul patrimonio pubblico (illuminazione pubblica, edifici pubblici, flotta veicolare comunale), saranno finanziate direttamente tramite risorse proprie o mediante schemi di finanza innovativa (*project financing*, EPC, ecc.).

Per i progetti ancora non finanziati, le risorse saranno individuate sfruttando le opportunità offerte dalla Comunità Europea agli enti sottoscrittori del Patto dei Sindaci, partecipando a bandi Ministeriali o Regionali.

Il 27 giugno 2023, il Comune di Padova ha approvato, mediante deliberazione della Giunta comunale, il primo rapporto di monitoraggio del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (P.A.E.S.C.) [82].

Questo documento, richiesto con cadenza biennale a tutti i comuni aderenti al "Patto dei Sindaci per il clima e l'energia", consente una revisione periodica dello stato di attuazione delle misure comprese nel P.A.E.S.C. e la valutazione della loro efficacia nel raggiungimento dell'obiettivo di riduzione delle emissioni climalteranti del territorio.

Il rapporto è strutturato in due sezioni: la prima presenta l'aggiornamento del bilancio energetico ed emissivo del territorio del Comune di Padova, mentre la seconda offre un quadro dello stato di attuazione delle 116 azioni incluse nel P.A.E.S.C. [82].

4.2.3. Piano Urbano della Mobilità Sostenibile

Il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (P.U.M.S.) della Conferenza Metropolitana di Padova (Co.Me.Pa.) mira a promuovere una visione condivisa delle politiche di mobilità sostenibile a livello intercomunale.

Il P.U.M.S. di Padova adotta come riferimento territoriale un ambito che va oltre i confini amministrativi del Comune capoluogo, estendendosi al territorio definito dai 18 Comuni dell'area intercomunale di Padova (Co.Me.Pa.) [85].

Il piano, tra i vari capitoli, si occupa di:

- Indicare lo scenario evolutivo di medio-lungo periodo, con cui il Piano deve necessariamente confrontarsi;
- Definire obiettivi e target;
- Descrivere la metodologia utilizzata per la costruzione degli scenari di Riferimento e di Piano, nonché la scansione temporale degli interventi proposti;

- Rappresentare lo Scenario di Riferimento, che include interventi già decisi dalla Pubblica Amministrazione e che hanno la copertura finanziaria necessaria per la realizzazione;
- Descrivere tutti gli interventi di cui si compone lo Scenario di Piano, presentati secondo i temi della mobilità pubblica, infrastrutture viarie, ciclabilità, logistica urbana e strumenti di innovazione tecnologica;
- Stimare i costi di investimento degli interventi di Piano;
- Fornire gli indicatori di monitoraggio che i Comuni della Conferenza Metropolitana di Padova (Co.Me.Pa.) utilizzeranno ogni due anni, per verificare il raggiungimento dei target e valutare eventuali correzioni degli interventi previsti.

Gli obiettivi che si pone il Piano sono riassumibili come:

Città accessibile a tutti come fattore guida nella pianificazione e progettazione dello spazio pubblico che affronta le condizioni di accesso ai servizi di mobilità, sia in termini fisici (accesso sicuro alle fermate del trasporto pubblico), sia in termini virtuali (accesso alle informazioni), integrando le scelte dell'Amministrazione con progetti avanzati della *Smart City*.

Nuova visione dello spazio pubblico, in contrasto con l'approccio tradizionale che considera lo spazio urbano principalmente come destinato a strade e parcheggi a servizio della mobilità privata.

Città a rischio zero: Il P.U.M.S. considera la sicurezza stradale per gli utenti deboli della strada come principio fondamentale su cui basare le diverse azioni. La moderazione diffusa della velocità, attraverso misure infrastrutturali (messa in sicurezza della rete stradale), regolatorie (moderazione del traffico) e comportamentali è riconosciuta come elemento indispensabile per rendere compatibili i diversi usi dello spazio pubblico. Infine, un contributo potrà derivare dagli strumenti di ITS (*Information Technology System*) applicati al settore, come ad esempio la diffusione dei sistemi di dialogo tra le vetture e l'infrastruttura per il controllo delle velocità o di interazione tra gli strumenti di controllo e gestione del traffico.

Miglioramento delle infrastrutture viarie: La città necessita di una significativa riqualificazione dei suoi principali assi viari, e in questa prospettiva, vi sono opportunità rappresentate da alcuni progetti infrastrutturali presenti nelle agende delle Amministrazioni locali.

Promuovere l'uso dei mezzi di trasporto a minor impatto ambientale: La strategia proposta dal P.U.M.S. è inequivocabilmente orientata a favore della mobilità attiva (pedonale e ciclabile) ed a favore del trasporto collettivo.

Ciclabilità: La bicicletta riveste un ruolo primario su tutto il territorio per soddisfare la domanda di mobilità. L'obiettivo del P.U.M.S. di promuovere ulteriormente l'uso quotidiano della bicicletta. Si tratta di completare una rete ciclabile e ciclopedonale che renda conveniente l'utilizzo della bicicletta. Il P.U.M.S. sostiene interventi per lo sviluppo dei servizi e l'integrazione della ciclabilità con le altre modalità di trasporto, includendo velostazioni e la diffusione di punti di sosta per le biciclette vicino ai poli attrattori della mobilità.

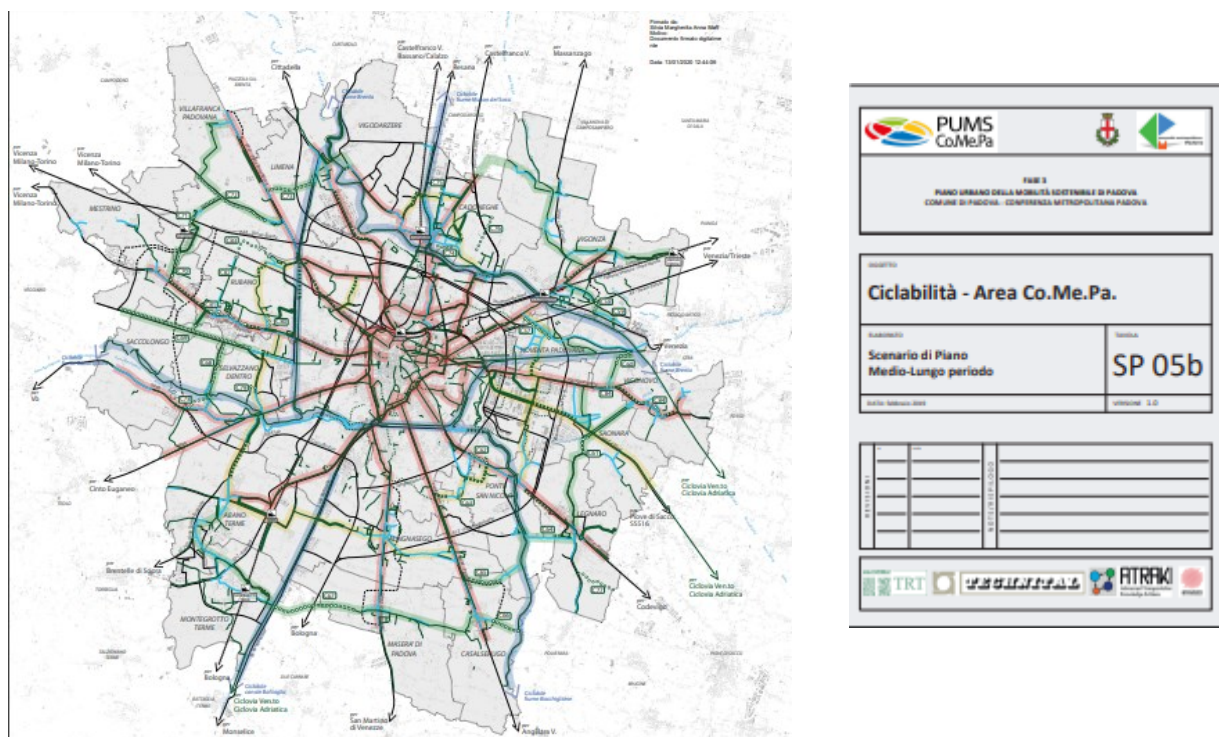


Figura 31: Rappresentazione grafica della ciclabilità a medio-lungo termine. Legenda presente nella fonte. Fonte: [86]

Servizi di Trasporto: Il P.U.M.S. attribuisce un ruolo strategico al potenziamento delle reti pubbliche per migliorare le prestazioni e l'efficacia dei servizi, riducendo i tempi di percorrenza e aumentando la regolarità delle corse. Esempi di interventi includono la definizione dei tracciati del sistema delle tre linee SIR, la creazione di corridoi ad alta qualità per il trasporto pubblico (*Bus priority*), e la riqualificazione dei nodi stazione.

Ridurre l'uso dell'auto: Padova presenta una elevata propensione all'uso dell'auto associato a un elevato tasso di motorizzazione (597,3 auto per 1000 abitanti nel Comune di Padova, contro un valore medio delle città europee tra 300-400 auto ogni 1000 abitanti).

Al P.U.M.S. spetta quindi il compito di attuare misure volte a ridurre il tasso di motorizzazione. Queste misure possono includere politiche di tariffazione della sosta, limitazioni degli accessi in parti significative della città e moderazione delle velocità veicolari.

Efficacia per il Trasporto Merci: In questo contesto, l'iniziativa di *City Porto* ha assunto importanza nel promuovere l'introduzione di pratiche di logistica sostenibile. La diffusione dell'*e-commerce* richiede azioni mirate a mitigare gli impatti derivanti dall'incremento dei flussi di traffico, con conseguenze sia in termini di aumento della congestione che di impatti ambientali. In particolare, la soluzione proposta prevede di calibrare le misure in base alle dimensioni dei veicoli, al loro tipo di alimentazione e agli standard emissivi, introducendo incentivi che favoriscano il rinnovo dei veicoli a basso o nullo impatto e ne promuovano un uso efficiente (massimizzazione dei carichi e riduzione dei percorsi).

Accelerare sull'Innovazione: Il settore della mobilità è sicuramente uno dei settori che maggiormente hanno beneficiato dello sviluppo rapido delle tecnologie, sia nella gestione dei servizi che delle infrastrutture. Dall'implementazione di *software* di geolocalizzazione ai sistemi di pagamento in remoto, sono già state introdotte numerose innovazioni fino ad oggi.

La promozione della mobilità elettrica è uno strumento fondamentale per ridurre gli impatti ambientali, compresa la diminuzione delle emissioni di gas climalteranti e la riduzione del consumo di combustibili fossili. Questa azione viene perseguita attraverso il rinnovo della flotta veicolare pubblica e la diffusione delle stazioni di ricarica. In questo contesto, il P.U.M.S. ritiene che il raggiungimento del target del 10-12% per i veicoli elettrici sia realizzabile soltanto mediante un più incisivo sviluppo di misure rivolte ai soggetti privati.

Leva tariffaria: Si può utilizzare lo strumento tariffario per rendere espliciti i "reali costi" del trasporto. La scelta della modalità di trasporto è influenzata da diversi aspetti, e tra essi, uno dei più rilevanti è il costo, che si applica alle infrastrutture di trasporto e alle tariffe di sosta. Queste ultime variano in base alla localizzazione e alla durata della sosta. L'efficacia del sistema dipenderà dalla qualità e dall'efficienza delle modalità di controllo e sanzionamento [87].

In generale, gli interventi dello Scenario di Piano generano un impatto significativo, determinando uno spostamento della domanda di mobilità dal settore privato (auto e moto) al settore ciclopedonale e pubblico, che acquisisce circa il 70% degli spostamenti deviati dal settore auto. Il restante 30% passerà al settore ciclabile.

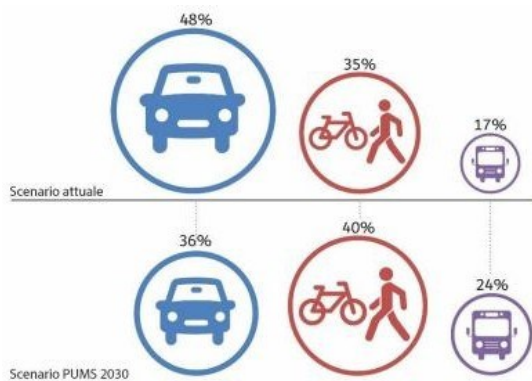


Figura 32: Grafico sulla distribuzione della popolazione riguardo l'uso dei mezzi, prima e dopo. Fonte: [87]

Il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile prevede investimenti di circa 600 milioni di euro, da distribuire nei 10 anni di validità del Piano.

Gli interventi di maggior costo riguardano la realizzazione delle linee tranviarie: la linea SIR2, i prolungamenti nei Comuni di prima cintura e i nuovi servizi ferroviari, che rappresentano circa il 70% del totale.

Il 25% è destinato alla realizzazione di opere viarie, la riqualificazione degli assi urbani e le “Zone 30”, mentre il 5% comprende gli interventi sulla ciclabilità, coincidenti con i costi del *BiciMasterPlan 2018-2022*, che prevede un finanziamento di circa 20 milioni di euro entro il 2022 [87], [88].

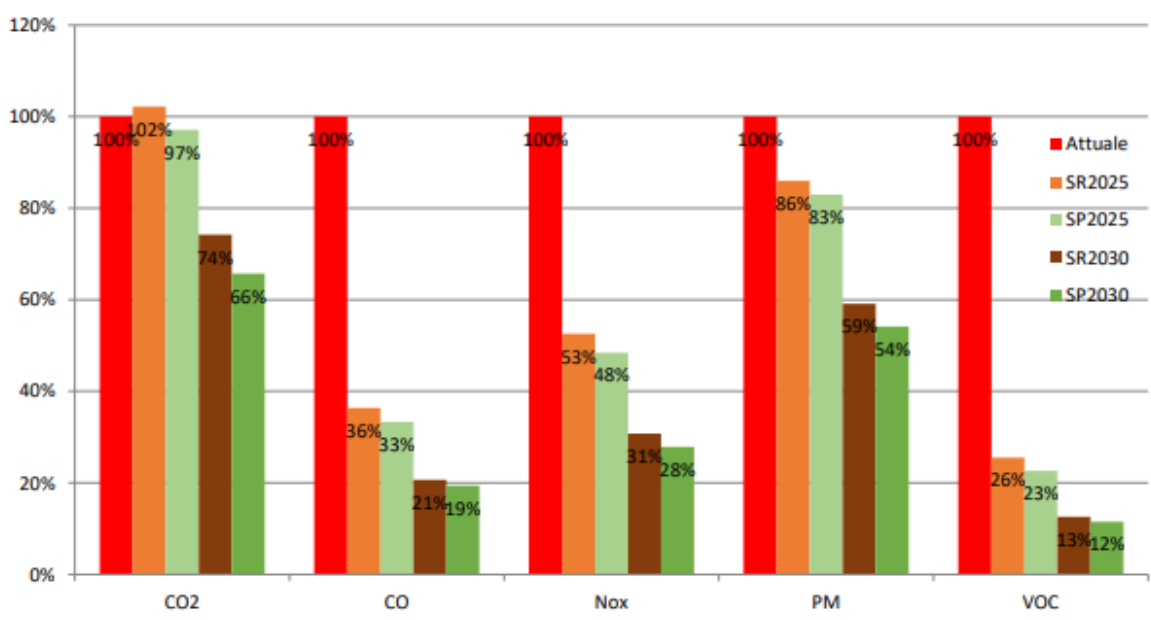


Figura 33: Impatti delle misure del Piano sulle emissioni. Fonte: [87]

4.2.4. Piano del verde comunale

Con la deliberazione della Giunta comunale, è stato definitivamente approvato il 28 marzo 2022 il Piano del verde del Comune di Padova.

Si tratta di uno strumento volontario, integrativo della pianificazione urbanistica generale, che delinea il "profilo verde" della città a partire dai suoi ecosistemi naturalistici fondamentali, fornendo utili indicazioni sulla gestione del verde pubblico.

Il Piano del verde rappresenta uno strumento strategico che orienta le politiche di trasformazione urbanistica locale e le conseguenti scelte in materia di verde pubblico. Questo si allinea con la legge italiana del 2013 intitolata "Norme per lo sviluppo degli spazi verdi urbani" [89].

Il Piano del verde propone la formulazione di cinque macro-strategie che riguardano diversi aspetti della gestione e della valorizzazione degli spazi verdi:

- **Patrimonio arboreo:** Si propone una visione a medio e lungo termine per il patrimonio arboreo, in accordo con il "Piano di gestione delle alberature di Padova";
- **La città spugna:** Introduce criteri per migliorare la gestione delle acque superficiali e delle superfici impermeabili della città;
- **Biodiversità:** Propone e identifica fasce di connessione tra i corridoi ecologici esistenti e la città, dove dovrebbe essere implementata una strategia a favore della biodiversità;
- **Parchi, accessibilità e itinerari culturali:** si concentra sull'accessibilità agli spazi verdi, mirando a costruire una città in cui ogni cittadino possa usufruire di un'area verde nelle vicinanze. Propone "itinerari culturali" lungo i canali e fiumi navigabili come nuovi percorsi.
- **Agricoltura urbana:** Identifica punti cruciali, tra cui la manutenzione straordinaria degli elementi del paesaggio agrario, la valorizzazione dell'edilizia rurale storica, azioni per incentivare gli orti familiari e il miglioramento della mobilità dolce. [90]

Le cinque macro-strategie delineate nel Piano del verde presentano punti di convergenza e sono allineate con i tre obiettivi fondamentali della "Strategia nazionale del verde urbano" del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare:

- Cambiamenti climatici e isola di calore;
- Benessere e qualità della vita;
- Biodiversità e servizi ecosistemici.

Nel piano viene identificata l'infrastruttura verde della città di Padova. Le aree verdi costituiscono oltre la metà della superficie del territorio comunale, raggiungendo il 56%. La dotazione di verde per abitante, considerando questa cifra complessiva, si attesta a 251 mq.

Le aree incolte, o abbandonate, e le grandi aree situate lungo le infrastrutture, sono distribuite su tutto il territorio comunale, coprendo una superficie totale di 662.689,43 mq, pari all'11,43% del territorio (di cui lo 0,63% corrisponde alle aree incolte e il 10,80% alle grandi aree).

Per quanto concerne il patrimonio arboreo della città, il censimento del Comune riporta la presenza di 49.139 alberi all'interno delle aree verdi pubbliche, parchi, giardini, e viali (dato di giugno 2021). Questi rappresentano un patrimonio importante e diversificato dal punto di vista qualitativo, con oltre 261 specie arboree [91].

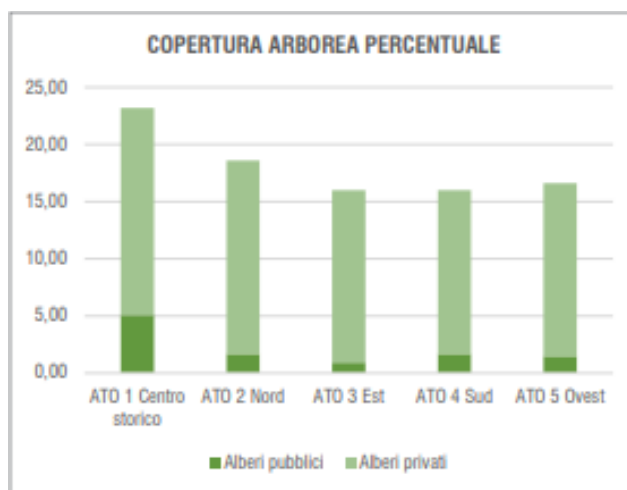


Figura 34: Percentuale copertura arborea divisa per A.T.O. Fonte: [91]

La stima della copertura arborea è stata associata alla medesima suddivisione territoriale in Ambiti Territoriali Omogenei (A.T.O.), utilizzata nel Piano Ambientale Territoriale del Comune di Padova.

POPOLAMENTO ARBOREO COMUNALE ESISTENTE				
ATO	Carbonio immobilizzato - T		Carbonio sequestrato/anno - T	
	totale	/ ha	totale	/ ha
ATO 1 Centro storico	2.795,60	5,35	100,95	0,19
ATO 2 Nord	3.199,74	1,32	138,71	0,06
ATO 3 Est	1.286,85	0,69	59,66	0,03
ATO 4 Sud	3.206,36	1,56	134,98	0,07
ATO 5 Ovest	3.160,68	1,29	132,60	0,05
Comune di Padova	13.649,23	1,46	566,9	0,06

Tabella 1: Accumulo e sequestro annuo di carbonio nel popolamento arboreo comunale. Fonte: [92]

La Tabella mostra i servizi resi dal popolamento arboreo comunale in termini di contrasto ai gas serra, evidenziando l'accumulo complessivo e il sequestro annuo di CO₂. Il popolamento

comunale della città di Padova ha accumulato circa 13.600 tonnellate di carbonio, corrispondenti a poco meno di 50.000 tonnellate di CO₂ sottratte all'atmosfera [92].

POPOLAMENTO ARBOREO COMPLESSIVO ESISTENTE				
ATO	Carbonio immobilizzato - T		Carbonio sequestrato/anno - T	
	totale	/ ha	totale	/ ha
ATO 1 Centro storico	14.733,49	28,19	531,62	1,02
ATO 2 Nord	29.943,43	12,37	1.224,17	0,51
ATO 3 Est	13.654,38	7,33	618,28	0,33
ATO 4 Sud	33.023,57	16,03	1.281,33	0,62
ATO 5 Ovest	36.591,79	14,90	1.417,05	0,58
Comune di Padova	127.946,66	13,72	5.072,45	0,54

Tabella 2: Accumulo e sequestro annuo di carbonio nel popolamento arboreo complessivo. Fonte: [92]

La Tabella illustra il contributo del popolamento arboreo urbano esistente nel contrasto ai gas serra. Il dato complessivo del carbonio immobilizzato è di circa 128.000 tonnellate per l'intero territorio comunale, equivalenti a 470.000 tonnellate di CO₂ sottratte all'atmosfera [92].

Ma, oltre a questo, esistono capitoli con piani dedicati alla biodiversità. Un'indagine eseguita dal Comune ha confermato la presenza di una discreta valenza faunistica nei corridoi ecologici presenti, individuati nell'ambito del Piano Territoriale Regionale di Coordinamento (P.T.R.C. 2020) del Veneto.

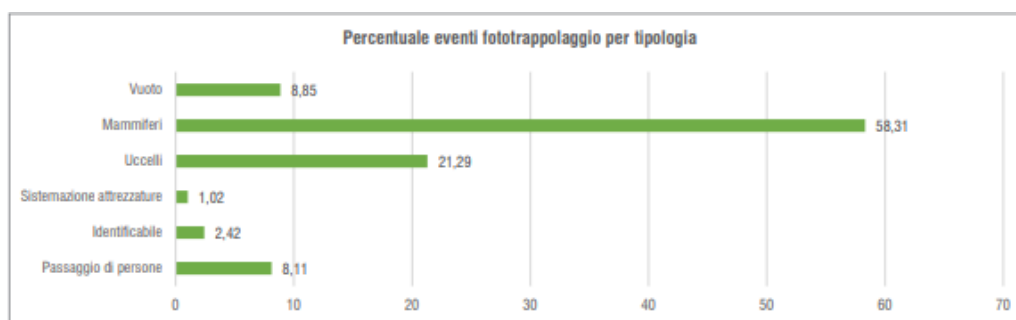


Grafico 04.03. Percentuale degli eventi di fototrappolaggio suddivisi per tipologia.

Figura 35: Percentuale degli eventi di fototrappolaggio suddivisi per tipologia. Fonte: [93]

Tali corridoi si rivelano estremamente importanti per le specie di mammiferi presenti, poiché rappresentano le uniche vie verdi utilizzabili per gli spostamenti e, quindi, per mantenere vitali le popolazioni [93].



Figura 36: Rappresentazione dei corridoi ecologici di Padova. Fonte: [93]

Il monitoraggio dei risultati conseguiti dal Piano del verde prevede la definizione di alcuni indicatori e azioni finalizzate a verificarne l'applicazione. La prima verifica va effettuata a 5 anni dall'approvazione, con eventuali aggiornamenti del piano. La seconda fase prevede scadenze a 10 e 20 anni per accertare se l'azione gestionale dell'Amministrazione abbia tenuto conto della visione complessiva proposta dal Piano [94].

5. Conclusione

Dall'analisi dei piani urbanistici sostenibili attuali a vari livelli (europeo, nazionale, regionale e comunale) emerge la volontà di intraprendere una direzione chiara rispetto all'attuale andamento, come suggerito dagli scenari dell'*I.P.C.C.* La spinta dell'Unione Europea degli ultimi anni ha notevolmente contribuito a conferire maggiore serietà alla ricerca di soluzioni per la questione climatica. Nonostante una strategia ben delineata a livello governativo, spesso mancano riferimenti ad azioni concrete e realistiche attuabili.

Nei piani comunali, come il Piano di Assetto del Territorio (P.A.T.) e il Piano degli Interventi (P.I.), si intravede solo recentemente un'idea di come applicare lo sviluppo sostenibile. Il distacco tra l'ideazione e l'applicazione di una manovra è notevole. Scrivere su carta cosa si vuole fare e come ottenerlo è facile; tuttavia, per attuarlo, sono necessari finanziamenti, burocrazia, tempo e lavoro. Questo spesso porta molte operazioni a rimanere in sospeso a tempo indeterminato. Nascono progetti che richiedono fondi inesistenti, in attesa di bandi futuri occasionali organizzati da qualche ente sovraordinato.

Per valutare l'efficacia del Piano dell'Assetto del Territorio, del Piano Interventi e del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima, è utile esaminare i rapporti di monitoraggio.

Il rapporto di monitoraggio V.A.S. del P.I., approvato ad aprile 2023, copre diverse macroaree tematiche e si avvale di un approccio semplice e diretto per illustrare l'evoluzione di specifici settori, descrivendo chiaramente le conclusioni emerse dall'analisi.

Nel settore industriale, si è registrato un aumento dei consumi di energia elettrica di quasi l'8% e un incremento nei consumi di gas del quasi il 22%. I consumi residenziali si mantengono sostanzialmente invariati, rivelando una certa staticità e un fallimento del lancio del meccanismo Superbonus 110. Delle 116 azioni del P.A.E.S.C., al 2023, più di tre quarti sono ancora in fase di attuazione o non sono ancora state avviate [95].

La densità di motorizzazione è rimasta stabile, con un aumento del tasso di mortalità e pericolosità tra il 2018 e il 2019; contemporaneamente, il numero di incidenti per abitante è diminuito. Nonostante il verde pubblico abbia mantenuto la sua stabilità sia in termini di diversificazione che di espansione delle zone, la qualità dell'aria ha registrato un marcato aumento dei superamenti delle soglie per l'ozono, una graduale diminuzione dei superamenti per il NO₂ e una variabilità continua nei risultati per PM10, PM2.5 e metalli pesanti.

I dati indicano che con il nuovo Piano degli Interventi approvato nel 2023 sono stati recuperati 9,10 ettari di suolo riclassificati come zona agricola. Tuttavia, il consumo residuo di suolo con il nuovo Piano degli Interventi si attesta a 248,61 ettari, evidenziando un miglioramento limitato [96].

Il comune di Padova ha iniziato un percorso promettente verso il raggiungimento della sostenibilità. Le iniziative e le manovre proposte nei piani rappresentano un giusto avvio nella direzione della riduzione degli impatti e delle emissioni di sostanze climalteranti. Discreti passi avanti sono stati compiuti nel settore della mobilità, uno dei principali responsabili dell'inquinamento atmosferico e delle morti in città.

Tutto ciò non è sufficiente se non si riesce a educare la popolazione a vivere in modo più sostenibile e a renderla consapevole delle azioni intraprese dal Comune. Infatti, la partecipazione della comunità è fondamentale, e il dato di avere solo 15-16 persone nei vari incontri partecipativi, in una città che conta migliaia di abitanti, è estremamente negativo e indica la mancanza di un collegamento efficace tra l'ufficio di Piano e la popolazione urbana [81].

L'obiettivo di Padova come città climaticamente neutrale entro il 2030, ad oggi (marzo 2024), sembra essere un traguardo difficile da raggiungere in soli sei anni.

L'impegno e la determinazione del Comune di Padova hanno ricevuto riconoscimenti anche da giurie internazionali. Nell'ottobre 2021, il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (P.A.E.S.C.) è stato onorato con il premio del *Covenant of Mayors Award 2021* per le città di medie dimensioni. Nello stesso periodo, grazie all'approvazione del Piano, il Comune ha ottenuto il massimo punteggio nel sistema di valutazione del *Climate Disclosure Project (C.D.P.)* per la trasparenza nella comunicazione dei dati e delle politiche ambientali [95].

È innegabile che tutti gli strumenti e i Piani di settore siano il miglior mezzo per indirizzarci verso la strada corretta per il nostro futuro, ma i risultati parziali ottenuti finora ci indicano che c'è ancora molto lavoro da fare per poter definire Padova come una "città sostenibile".

Riferimenti

- [1] A. J. Mohammed, Interviewee, *Battle for Sustainability Will Be Won or Lost in Cities, Deputy Secretary-General Tells High-Level General Assembly Meeting on New Urban Agenda, UN-Habitat*. [Interview]. 5 Settembre 2017.
- [2] United Nations, “Report of the World Commission on Environment and Development:,” UN Documents, Lussemburgo, 1987.
- [3] G. Munda, “Valuation of sustainable development policies: social multi-criteria evaluation,” in *Sustainable Development and Environmental Management*, Dordrecht, Springer, 2008, pp. 33-36.
- [4] A. Mela, «Come misurare la sostenibilità urbana,» in *Città sostenibili - Una prospettiva sociologica*, Roma, Carocci, 2009, pp. 61-65.
- [5] E. Smeets and R. Weterings, “Environmental indicators: Typology and overview,” EEA, Copenhagen, 1999.
- [6] Urban@it, «Framework valutativi alla scala urbana,» in *Sesto Rapporto sulle città*, Bologna, il Mulino, 2021, pp. 90-93.
- [7] I. Garosi, «IARI - Istituto Analisi Relazioni Internazionali,» 8 Gennaio 2022. [Online]. Available: <https://iari.site/2022/01/08/il-fenomeno-urban-sprawl-cause-e-conseguenze/#:~:text=Il%20fenomeno%20dell'Urban%20Sprawl,automobile%20privat a%20per%20il%20trasporto>. [Consultato il giorno 29 Febbraio 2024].
- [8] L. Davico, «Gli effetti negativi della diffusione urbana,» in *Città sostenibili - una prospettiva sociologica*, Roma, Carocci, 2009, pp. 68-71.
- [9] Ispra, «Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici,» Roma, 2017.
- [10] C. Moreno, Interviewee, *Intervista al Prof Carlos Moreno, esperto di design sostenibile e urbanistica*. [Intervista]. 29 Giugno 2023.
- [11] G. Pirani, «La città di 15 minuti: la rivoluzione urbana del futuro,» INFOBUILDENERGIA, 18 Settembre 2023. [Online]. Available: <https://www.infobuildenergia.it/approfondimenti/15-minute-city-smart/>. [Consultato il giorno 29 Febbraio 2024].

- [12] Sony Computer Science Laboratories, «The 15 Minutes City,» [Online]. Available: <https://csl.sony.it/project/the-15-minutes-city/>. [Consultato il giorno 29 Febbraio 2024].
- [13] M. Bruno, H. P. M. Melo, B. Campanelli, E. Ubaldi, B. Monechi, C. Chiappetta e V. Loreto, «15 min City - Timing Urban Spaces,» Sony CLS, 2018. [Online]. Available: <http://whatif.sonycsl.it/15minCity.html>. [Consultato il giorno 1 Marzo 2024].
- [14] European Union, “Smart cities,” [Online]. Available: https://commission.europa.eu/eu-regional-and-urban-development/topics/cities-and-urban-development/city-initiatives/smart-cities_en. [Accessed 29 Febbraio 2024].
- [15] Urban@it, «Processi tecnologici ed educativi per costruire ecosistemi urbani sostenibili,» in *Sesto Rapporto sulle città*, Bologna, Il Mulino, 2021, p. 105.
- [16] European Union, “NetZeroCities,” [Online]. Available: https://cinea.ec.europa.eu/featured-projects/netzerocities_en. [Accessed 29 Febbraio 2024].
- [17] APRE - Agenzia per la Promozione della Ricerca Europea, «EU Cities Mission, nove italiane tra le “100 città climaticamente neutre”,» [Online]. Available: <https://apre.it/ue-cities-mission-nove-italiane-tra-le-100-citta-climaticamente-neutre/>. [Consultato il giorno 29 Febbraio 2024].
- [18] Enel, «Città circolari - Le città di domani,» Ottobre 2020. [Online]. Available: <https://www.enel.com/content/dam/enel-com/documenti/media/paper-citta-circolari-2020.pdf>. [Consultato il giorno 29 Febbraio 2024].
- [19] S. van Kruchten and F. van Eijk, “Using circular economy practices to achieve SDGs,” 19 Maggio 2020. [Online]. Available: https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/3228_brochure_sdg_-_hch_cmyk_a4_portrait_-_0520-012.pdf. [Accessed 29 Febbraio 2024].
- [20] World Economic Forum, “Circular Economy in Cities - Evolving the model for a sustainable urban future,” Geneva, 2018.
- [21] ASviS, «L’Italia e gli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile - Rapporto ASviS 2019,» Editron srl, Roma, 2019.
- [22] Gruppo di lavoro ASviS sul goal 11, «L’Agenda urbana per lo sviluppo sostenibile,» Knowledge for Business, Roma, 2019.

- [23] OECD, “POLICY HIGHLIGHTS Water Resources Allocation,” [Online]. Available: <https://issuu.com/oecd.publishing/docs/water-resources-allocation-2015-pol/1?ff&e=3055080/12298712>. [Accessed 1 Marzo 2024].
- [24] Istat, «Rapporto annuale 2023 - La situazione del Paese,» 07 Luglio 2023. [Online]. Available: <https://www.istat.it/storage/rapporto-annuale/2023/Capitolo-3.pdf>. [Consultato il giorno 1 Marzo 2024].
- [25] MASE - Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica, «Piano per la transizione ecologica,» Roma, 2022.
- [26] A. Mela, «La città e l'acqua,» in *Città sostenibili - Una prospettiva sociologica*, Roma, Carocci, 2009, pp. 113-119.
- [27] Nazioni Unite, «Obiettivo 11: Rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili,» [Online]. Available: <https://unric.org/it/obiettivo-11-rendere-le-citta-e-gli-insediamenti-umani-inclusivi-sicuri-duraturi-e-sostenibili/>. [Consultato il giorno 1 Marzo 2024].
- [28] Urban@it, «Le politiche urbane per la transizione low-carbon e il Patto dei sindaci,» in *Sesto Rapporto sulle città*, Bologna, Il Mulino, 2021, pp. 134-139.
- [29] A. Mela, «Le politiche dei trasporti,» in *Città sostenibili - Una prospettiva sociologica*, Roma, Carocci, 2009, pp. 99-104.
- [30] MASE - Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, «Relazione sullo stato di attuazione del Piano per la Transizione Ecologica,» Roma, 2022.
- [31] C40 Cities, «23 Città e regioni globali avanzano verso rifiuti zero,» 28 Agosto 2018. [Online]. Available: <https://www.c40.org/it/news/global-cities-and-regions-advance-towards-zero-waste/>. [Consultato il giorno 2 Marzo 2024].
- [32] City of Amsterdam, “Policy: Circular economy,” [Online]. Available: <https://www.amsterdam.nl/en/policy/sustainability/circular-economy/>. [Accessed 2 Marzo 2024].
- [33] E. Falconio, «Aree industriali dismesse – QEL Sole24Ore, da Anci ok al Ddl ma servono aggiustamenti normativi e maggiori risorse,» ANCI - Associazione Nazionale Comuni Italiani, 16 Settembre 2015. [Online]. Available: <https://www.anci.it/aree-industriali-dismesse-qel-sole24ore-da-anci-ok-al-ddl-ma-servono-aggiustamenti-normativi-e-maggiori-risorse/>. [Consultato il giorno 2 Marzo 2024].

- [34] A. Mela, «Ruoli e politiche del verde,» in *Città sostenibili - Una prospettiva sociologica*, Roma, Carocci, 2009, pp. 105-110.
- [35] A. Mela, «Il ciclo energetico a livello urbano,» in *Città sostenibili - Una prospettiva sociologica*, Roma, Carocci, 2009, pp. 110-113.
- [36] Enel, «Le comunità energetiche rinnovabili,» 14 Febbraio 2024. [Online]. Available: <https://www.enelx.com/it/it/storie/2020/05/comunita-energetiche-cosa-sono>. [Consultato il giorno 2 Marzo 2024].
- [37] C. Fioretti, M. Pertoldi, M. Busti e S. Van Heerden, «Manuale delle strategie di sviluppo urbano sostenibile,» Ufficio delle pubblicazioni dell'Unione europea, Lussemburgo, 2020.
- [38] Urban@it, «La riduzione delle disuguaglianze,» in *Sesto Rapporto sulle città*, Bologna, Il Mulino, 2021, pp. 223-231.
- [39] R. Piano, Interviewee, *Renzo Piano: «Il nostro "rammendo" delle periferie è fatto di piccole gocce». Il lavoro del G124 presentato al Senato*. [Intervista]. 2 Febbraio 2019.
- [40] L. Davico, «Sostenibilità: tra dimensione oggettiva e soggettiva,» in *Città sostenibili - Una prospettiva sociologica*, Roma, Carocci, 2009, pp. 141-144.
- [41] Mercer, “Quality of Living City Ranking 2023,” Marsh McLennan, 2024. [Online]. Available: <https://www.mercer.com/insights/total-rewards/talent-mobility-insights/quality-of-living-city-ranking/>. [Accessed 2 Marzo 2024].
- [42] GDSM - Global Destination Sustainability Movement, “Global Destination Sustainability INDEX 2023,” GDSM, 2023. [Online]. Available: <https://www.gds.earth/2023-results/>. [Accessed 2 Marzo 2024].
- [43] L. Salvioli, M. Finizio, R. Z. Pozzi e L. Galimberti, «Ecosistema urbano,» *Il Sole 24 ore*, 2022. [Online]. Available: <https://lab24.ilsole24ore.com/ecosistema-urbano/indexT.php>. [Consultato il giorno 2 Marzo 2024].
- [44] L. Davico, «Le due dimensioni del pianificare,» in *Città sostenibili - Una prospettiva sociologica*, Roma, Carocci, 2009, pp. 77-86.
- [45] M. Savino, “A new perspective for the future: environmental protection and sustainability in urban planning,” in *Sustainable Development and Environmental Management*, Dordrecht, Springer, 2008, pp. 381-396.

- [46] Direzione generale della Comunicazione, «Città e sviluppo urbano,» Commissione europea, [Online]. Available: https://commission.europa.eu/eu-regional-and-urban-development/topics/cities-and-urban-development_it. [Consultato il giorno 2 Marzo 2024].
- [47] Organizzazione delle Nazioni Unite, «Trasformare il nostro mondo: l'Agenda 2030 per lo Sviluppo,» New York, 2015.
- [48] Alleanza Italiana per lo Sviluppo Sostenibile ASviS, «Goal e Target: obiettivi e traguardi per il 2030,» ASviS, [Online]. Available: <https://asvis.it/goal-e-target-obiettivi-e-traguardi-per-il-2030/>. [Consultato il giorno 3 Marzo 2024].
- [49] Istat, «Rapporto SDGs 2021. Informazioni statistiche per l'Agenda 2030 in Italia,» Roma, 2021.
- [50] Commissione europea, «Green Deal europeo - Raggiungere i nostri obiettivi,» Ufficio delle pubblicazioni dell'Unione europea, Lussemburgo, 2021.
- [51] Ufficio dei rapporti con le istituzioni dell'Unione Europea, «Le politiche urbane dell'Unione europea,» Bruxelles, 2024.
- [52] Commissione europea, «La Commissione accoglie con favore l'accordo politico su nuove norme per migliorare la prestazione energetica degli edifici dell'Unione,» Direzione generale della Comunicazione europea, 7 Dicembre 2023. [Online]. Available: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/it/ip_23_6423. [Consultato il giorno 3 Marzo 2024].
- [53] European Union, «The Urban Agenda for the EU,» [Online]. Available: <https://www.urbanagenda.urban-initiative.eu/urban-agenda-eu>. [Accessed 2 Marzo 2024].
- [54] URBACT, «About us,» European union, [Online]. Available: <https://urbact.eu/who-we-are>. [Accessed 3 Marzo 2024].
- [55] European Climate, Infrastructure and Environment Executive Agency, «History of LIFE,» European commission, [Online]. Available: https://cinea.ec.europa.eu/programmes/life/history-life_en. [Accessed 3 Marzo 2024].

- [56] Camera dei deputati - Ufficio Rapporti con l'Unione europea, «Il programma quadro di ricerca e innovazione dell'UE 2021-2027 "Orizzonte Europa",» Camera dei deputati, 30 Settembre 2022. [Online]. Available: https://temi.camera.it/leg18/temi/tl18_orizzonte_2020_.htm. [Consultato il giorno 3 Marzo 2024].
- [57] European Commission, “Horizon Europe - Work Programme 2023-2024,” European Commission, Bruxelles, 2022.
- [58] Directorate-General for Environment, “About the Awards,” European Commission, [Online]. Available: https://environment.ec.europa.eu/topics/urban-environment/european-green-capital-award/about-awards_en. [Accessed 3 Marzo 2024].
- [59] Urban@it, «L'esperienza del premio European green capital,» in *Sesto Rapporto sulle città*, Bologna, Il Mulino, 2021, pp. 83-87.
- [60] Comitato Interministeriale per la Transizione, «Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile,» MASE - Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, Roma, 2022.
- [61] Urban@it, «La strategia nazionale per lo sviluppo sostenibile: criticità e risultati del processo di attuazione,» in *Sesto Rapporto sulle città*, Bologna, Il Mulino, 2021, pp. 63-75.
- [62] Governo Italiano - Presidenza del Consiglio dei Ministri, «PNRR: rivoluzione verde e transizione ecologica,» Governo Italiano, 30 Novembre 2021. [Online]. Available: <https://www.governo.it/it/approfondimento/rivoluzione-verde-e-transizione-ecologica/16703>. [Consultato il giorno 3 Marzo 2024].
- [63] B. Barel e M. De Gennaro, «VENETO 2050 - Politiche per la riqualificazione urbana e la rinaturalizzazione del territorio,» Centri Stampa Regionali, Venezia, 2019.
- [64] Regione del Veneto, «Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile (SRSvS),» 20 Luglio 2020. [Online]. Available: <https://venetosostenibile.regione.veneto.it/strategia-regionale-srsvs>. [Consultato il giorno 3 Marzo 2024].

- [65] Consiglio regionale veneto, «2030: La Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile,» 20 Luglio 2020. [Online]. Available: <https://drive.google.com/file/d/1LmZGkIqzhmOKK1Pur9bDnHukwiVgjzq/view>. [Consultato il giorno 3 Marzo 2024].
- [66] Giunta regionale veneta, «Legge regionale 06 giugno 2017, n. 14,» Regione Veneto, Venezia, 2017.
- [67] Regione del Veneto, «Contenimento del Consumo di Suolo,» 24 Novembre 2023. [Online]. Available: <https://www.regione.veneto.it/web/ambiente-e-territorio/contenimento-consumo-di-suolo>. [Consultato il giorno 3 Marzo 2024].
- [68] Regione del Veneto, «Attuazione - Veneto 2050,» 5 Luglio 2021. [Online]. Available: <https://www.regione.veneto.it/web/ambiente-e-territorio/attuazione-veneto2050>. [Consultato il giorno 3 Marzo 2024].
- [69] A. Minutolo e S. Scarafoni, «Mal' Aria di città 2024,» Legambiente, Roma, 2024.
- [70] Rete civica Padovanet, «Politiche di sostenibilità del Comune di Padova,» Comune di Padova, [Online]. Available: <https://www.padovanet.it/ambiente-territorio-e-verde/politiche-di-sostenibilit%C3%A0-del-comune-di-padova>. [Consultato il giorno 9 Marzo 2024].
- [71] Rete civica Padovanet, «Piano di assetto del territorio - Pat,» Comune di Padova, 23 Febbraio 2024. [Online]. Available: <https://www.padovanet.it/informazione/piano-di-assetto-del-territorio-pat>. [Consultato il giorno 8 Marzo 2024].
- [72] Giunta regionale Veneto, «Legge regionale 23 aprile 2004, n. 11 "NORME PER IL GOVERNO DEL TERRITORIO E IN MATERIA",» Regione Veneto, Venezia, 2004.
- [73] Parlamento europeo, «Direttiva 2001/42/CE del parlamento europeo e del consiglio del 27 giugno 2001,» Unione Europea, Lussemburgo, 2001.
- [74] cittàipadova, «Piano di Assetto del Territorio - Relazione,» 4 Ottobre 2014. [Online]. Available: <https://www.padovanet.it/urbanistica/PAT%20-%20ratifica/FALDONE%20N1/Relazione.pdf>. [Consultato il giorno 8 Marzo 2024].
- [75] G. Zulian e F. Fabris, «Carta della Trasformabilità,» 24 Giugno 2022. [Online]. Available: https://www.padovanet.it/urbanistica/PAT%20-%20ratifica/Aggiornamenti/b0406014_Trasformabilita_24062022.pdf. [Consultato il giorno 9 Marzo 2024].

- [76] Rete civica Padovanet, «Piano degli interventi (Pi): mappa interattiva ed elaborati,» Comune di Padova, 21 Febbraio 2024. [Online]. Available: Piano degli interventi (Pi): mappa interattiva ed elaborati. [Consultato il giorno 9 Marzo 2024].
- [77] L. De Gasper e A. Signorile, *Usi e modalità di intervento - Intero territorio comunale*, S. Boeri, A cura di, Padova: Comune di Padova, 2023.
- [78] L. De Gasper e I. Signorile, «Piano degli Interventi - Zona del Centro Storico,» 3 Luglio 2023. [Online]. Available: https://www.padovanet.it/urbanistica/PI%20VIGENTE%20AGGIORNAMENTO%2012%20DICEMBRE%202023/A2_PI_1000_UsiModalita_CS_18.pdf. [Consultato il giorno 9 Marzo 2024].
- [79] Comune di Padova, «Cartografia tecnica,» [Online]. Available: <https://cartografia.comune.padova.it/portal/apps/webappviewer/index.html?id=ab58fd8c40284157bd50938daea87837>. [Consultato il giorno 9 Marzo 2024].
- [80] S. Boeri, R. Gerometta, D. Rallo, C. Longa e F. Vanin, «Relazione generale,» Comune di Padova, Padova, 2023.
- [81] Rete civica Padovanet, «Padova 2030 e la Missione per la neutralità climatica,» Comune di Padova, 12 Dicembre 2023. [Online]. Available: <https://www.padovanet.it/informazione/padova-2030-e-la-missione-la-neutralit%C3%A0-climatica>. [Consultato il giorno 9 Marzo 2024].
- [82] Rete civica Padovanet, «Il Piano d'azione per l'energia sostenibile ed il clima di Padova (Paesc),» Comune di Padova, 16 Agosto 2023. [Online]. Available: <https://www.padovanet.it/informazione/il-piano-dazione-lenergia-sostenibile-ed-il-clima-di-padova-paesc>. [Consultato il giorno 9 Marzo 2024].
- [83] Comune di Padova, «Piano d'azione per l'energia sostenibile e il clima di Padova,» Padova, 2021.
- [84] Comune di Padova, «PAESC Comune di Padova,» Cartografia del Comune di Padova, [Online]. Available: <https://www.padovanet.it/informazione/il-piano-dazione-lenergia-sostenibile-ed-il-clima-di-padova-paesc>. [Consultato il giorno 9 Marzo 2024].

- [85] Rete civica Padovanet, «Piano urbano della mobilità sostenibile - PUMS di Padova,» Comune di Padova, 8 Aprile 2020. [Online]. Available: <https://www.padovanet.it/informazione/piano-urbano-della-mobilit%C3%A0-sostenibile-pums-di-padova>. [Consultato il giorno 9 Marzo 2024].
- [86] Comune di Padova, «Ciclabilità - Area Co.Me.Pa.,» Febbraio 2019. [Online]. Available: https://www.padovanet.it/sites/default/files/attachment/SP05b_ciclabilit%C3%A0_area%20vasta-firmato.pdf. [Consultato il giorno 9 Marzo 2024].
- [87] TRT Trasporti e Territorio, «PUMS CoMePa – Rapporto di terza fase,» Comune di Padova, Milano, 2019.
- [88] Comune di Padova, «Bici Masterplan di Padova - Relazione,» 2019. [Online]. Available: https://www.padovanet.it/sites/default/files/attachment/BMP%202018.2022%20-%20relazione_v02%28firmato%29.pdf. [Consultato il giorno 9 Marzo 2024].
- [89] Rete civica Padovanet, «Piano del verde comunale,» Comune di Padova, 7 Aprile 2022. [Online]. Available: <https://www.padovanet.it/informazione/piano-del-verde-comunale>. [Consultato il giorno 9 Marzo 2024].
- [90] Comune di Padova, «Piano del verde comunale - 08 Strategie,» 28 Marzo 2022. [Online]. Available: https://www.padovanet.it/piano-del-verde-comunale/A3-BR/PDV-08_405-458_Strategie_A3-BR.pdf. [Consultato il giorno 9 Marzo 2024].
- [91] Comune di Padova, «Piano del verde comunale - 01 L'infrastruttura verde della città di Padova: storia, caratteristiche, biodiversità,» 28 Marzo 2022. [Online]. Available: https://www.padovanet.it/piano-del-verde-comunale/A3-AR/PDV-01_17-50_InfrastrutturaVerde_A3-AR.pdf. [Consultato il giorno 9 Marzo 2024].
- [92] Comune di Padova, «Piano del verde comunale - 05 Servizi ecosistemici,» 28 Marzo 2022. [Online]. Available: https://www.padovanet.it/piano-del-verde-comunale/A3-AR/PDV-05_161-176_ServiziEcosistemici_A3-AR.pdf. [Consultato il giorno 9 Marzo 2024].
- [93] Comune di Padova, «Piano del verde comunale - 04 Biodiversità,» 28 Marzo 2022. [Online]. Available: https://www.padovanet.it/piano-del-verde-comunale/A3-AR/PDV-04_97-122_Biodiversita_A3-AR.pdf. [Consultato il giorno 9 Marzo 2024].

- [94] Comune di Padova, «Il piano del verde comunale,» Padova, 2022.
- [95] Comune di Padova, «PAESC di Padova - Rapporto di monitoraggio 2017-2023,» Padova, 2023.
- [96] E. Lowenthal e P. Rigoni, «Report di monitoraggio VAS,» Comune di Padova, Padova, 2023.