

**PROPOSTA DI UNA INFRASTRUTTURA  
VERDE E BLU  
PER NISHI-TOKYO CITY**



**POLITECNICO DI TORINO**

**CORSO DI LAUREA MAGISTRALE  
IN PIANIFICAZIONE TERRITORIALE,  
URBANISTICA E  
PAESAGGISTICO-AMBIENTALE**

Relatrice:  
Prof. Claudia Cassatella

Candidato:  
Alessandro Valle

Correlatore:  
Arch.Pian. Massimiliano Granceri

A.A 2018/2019

## INDICE

Introduzione	7
I Parte_ Quadro teorico	
1_ Città, Acqua e Verde	15
2_ Politiche e strumenti per le infrastrutture verdi e blu	23
3_ Giappone: sfide urbane e politiche	39
II Parte_ Proposta di un'infrastruttura verde e blu a Nishi-Tokyo City	
4_ Inquadramento dell'area di studio	53
5_ Obiettivi	61
6_ Analisi territoriali	63
7_ Analisi di Nishi-Tokyo City	75
8_ Analisi degli attori	89
9_ Risorse e Criticità	96
10_ Assi strategici, Indirizzi e Azioni	103
11_ Analisi di idoneità: dove concentrare le azioni?	114
12_ Scenari esplorativi e soluzioni integrate	133
Conclusioni	149
Bibliografia	152

## SOMMARIO

Tokyo, in quanto metropoli, è caratterizzata da un'alta densità abitativa che ha marcato profondamente il paesaggio urbano e le condizioni naturali del territorio. L'estensione degli spazi residenziali a danno delle sponde fluviali e delle aree verdi ha caratterizzato in modo diffuso e generalizzato il contesto periferico della capitale, con esiti che influenzano il tema del rischio nelle sue varie componenti.

Organizzazioni internazionali ed esperti sottolineano come la progettazione di infrastrutture verdi e blu (IVB) possa moderare gli impatti degli estremi termici e pluviali. Questo elaborato si concentra sullo sviluppo di una IVB, definita da una rete di spazi permeabili e multifunzionali, al fine di migliorare la qualità della vita dei cittadini e garantire la salvaguardia degli ambienti naturali e fluviali.

Il contesto di applicazione è Nishi-Tokyo, una municipalità situata ad Ovest della capitale giapponese. Inglobata in un territorio periurbano, presenta ampie zone residenziali che si mescolano con piccoli appezzamenti agricoli.

La tesi si compone in due parti principali. La prima di analisi teorica, dove vengono approfonditi i concetti chiave, gli strumenti e le politiche legati all'argomento trattato, le sfide urbane del Giappone e del contesto metropolitano della capitale. La seconda dedicata alla realizzazione della proposta di IVB, attraverso l'inquadramento del caso studio e le analisi effettuate attraverso Geographic Information System (GIS), e la proposta progettuale.

Il quadro teorico ha permesso di analizzare le teorie e i modelli che costituiscono la base dello studio. Le analisi operate alla scala urbana e territoriale hanno evidenziato le dinamiche che orientano la composizione dei contenuti delle strategie per la tutela e la valorizzazione delle risorse presenti. La proposta di IVB si concentra su tre assi strategici: i) la riduzione del rischio idraulico, ii) il miglioramento degli spazi verdi urbani e periurbani e iii) la realizzazione di un sistema dolce di collegamento.

L'elaborazione attraverso lo strumento GIS di una Suitability Analysis ha permesso di comparare i criteri selezionati secondo gli obiettivi per identificare la localizzazione ottimale delle soluzioni. Lo studio ha portato alla definizione di mappe di idoneità territoriale che esplicitano le aree maggiormente propense ad assorbire le trasformazioni proposte dagli indirizzi strategici.

I risultati delle analisi hanno consentito, attraverso la combinazione con gli spazi individuati durante le indagini territoriali, di individuare le aree più adatte all'intervento. La spazializzazione delle aree adatte all'applicazione delle strategie, unite a set di azioni integrate, formano scenari esplorativi di trasformazione per la realizzazione dell'infrastruttura verde e blu.

## ABSTRACT

Japan is an exemplary case and Tokyo metropolis has been profoundly transformed by decades of massive urbanization and high population density. The expansion of residential spaces has characterized broadly the peripheral context of the city, mainly at the expense of riverbanks, farmlands and parks.

Several scholars and international organisations stress the importance of counteracting urbanization and climate changes through the green and blue infrastructure concept, henceforth GBI. Indeed, this Thesis focuses on the design of a GBI, which can be defined as a network of water-sensitive and multifunctional spaces interconnected within the urban fabric with the aim to improve the quality of life and guarantee protection of the natural environment and waterways.

The case study is Nishi-Tokyo city, a municipality located west of Tokyo's municipal districts. Incorporated in a peri-urban territory, it has large residential areas interspersed with small agricultural plots.

The thesis is composed of two main parts. The first is a theoretical study of key nature- and water-based concepts, policies and practices. The second part is related to the case study framework and the Geographical Information System (GIS)-based analysis that supported the design phase of the GBI proposals.

The analyses that have been carried out on an urban and territorial scale highlighting the dynamics that guided the strategies' design with the goal of protecting natural resources and enhancing GBI implementation. The three strategic axes are three: i) the reduction of hydraulic risk, ii) the improvement of urban and peri-urban green spaces, and iii) the creation of a soft connection system.

The elaboration of a Suitability Analysis using the GIS tool has made it possible to compare the selected criteria according to the goals in order to identify the optimal location of the solutions. The study has led to the definition of territorial suitability maps that explain the areas most likely to trigger the transformations proposed by the strategic guidelines.

The results of the analyses allowed the delineation and definition of the areas of intervention. The spatialization of suitable areas for the strategies' design, which was combined with a set of integrated actions and measures, forms the exploratory scenarios of transformation for the GBI enhancement and implementation.

## INTRODUZIONE

L'occasione di studiare il contesto urbano di Nishi-Tokyo City nasce dalla collaborazione tra il Politecnico di Torino e l'Università di Tokyo che ha permesso a otto studenti di partecipare al Workshop: "Planning for the global urban agenda. Shaping ecodistricts in Tokyo suburbs". Coordinato dalla professoressa Claudia Cassatella e dal professor Akito Murayama, il laboratorio ha consentito di investigare le dinamiche che interessano la metropoli giapponese. Entrare a contatto con una realtà geograficamente e culturalmente così distante, ha stimolato il mio interesse a proseguire gli studi attraverso il presente lavoro.

La tesi approfondisce il tema della definizione di strategie urbane in grado di affrontare i rischi climatici e promuovere lo sviluppo sostenibile delle aree verdi.

La pianificazione di una infrastruttura blu e verde ha come obiettivo la definizione di un sistema di paesaggi vegetali e spazi multifunzionali per lo sviluppo del territorio, per la sua qualità e socialità. L'utilizzo di un'infrastruttura urbana sostenibile promuove un approccio integrato alla gestione dell'ambiente urbano che consente di connettere i valori di riferimento e ridurre gli effetti negativi causati pressione antropica. La proposta si concentra su tre obiettivi principali: la riduzione del rischio idrogeologico, il miglioramento degli spazi verdi urbani e periurbani e la realizzazione di un sistema di mobilità dolce.

La metodologia di ricerca del contesto urbano si è servita delle tecniche di analisi operate per mezzo di Sistemi Informativi Geografici (GIS), per inquadrare le relazioni territoriali che definiscono la municipalità di Nishi-Tokyo. Gli approfondimenti analitici hanno consentito di identificare i caratteri identificativi del paesaggio per la definizione degli assi strategici che guidano la costruzione della proposta. L'elaborazione di un'analisi di idoneità viene individuata come strumento di supporto alla localizzazione delle aree conformi alle soluzioni operative.

Il primo passo è stato quello di indagare attraverso un

quadro conoscitivo concetti e modelli che definiscono la base teorica della proposta. La prima parte della tesi individua i principi che caratterizzano l'infrastruttura verde ed il suo rapporto con l'organismo urbano. Attraverso le buone pratiche e gli strumenti sono messe in luce le modalità di applicazione nei diversi contesti territoriali, componendo la "cassetta degli attrezzi" a disposizione per la fase progettuale. Il terzo si occupa di inquadrare il contesto metropolitano giapponese, specificando le principali sfide e le politiche che interessano la capitale.

La seconda parte è dedicata alla realizzazione dell'infrastruttura verde e blu. In primo luogo, vengono presentate le caratteristiche che identificano Nishi-Tokyo nello spazio e nel tempo, mettendo in luce le principali dinamiche sociali, culturali e ambientali. Successivamente vengono proposti i principi che conducono la costruzione della proposta, orientando la composizione delle analisi e la definizione delle strategie. L'attenzione si è successivamente spostata sull'area di studio e sul territorio che la circonda. Se i confini che delimitano la municipalità non possono racchiudere le dinamiche che si relazionano con il contesto metropolitano, l'indagine deve prendere in considerazione i molteplici poli di attrazione che guidano gli interessi e disegnano i movimenti dei cittadini.

Attraverso le analisi alla scala urbana è stato possibile definire un quadro conoscitivo composto da diversi assetti per la lettura comparata dei fenomeni studiati. Ad esso si aggiunge l'analisi del rischio idrogeologico che individua le priorità da affrontare per assicurare il benessere degli abitanti. L'inquadramento consente di individuare le risorse e le criticità presenti che orientano la realizzazione della proposta infrastrutturale definendone i contenuti. I principi che delineano una infrastruttura verde devono essere trasposti alla scala locale e confrontati con le possibilità e le problematiche del territorio in modo tale da stimolare l'interesse dei cittadini che avranno il compito di mantenere nel

tempo le soluzioni realizzate.

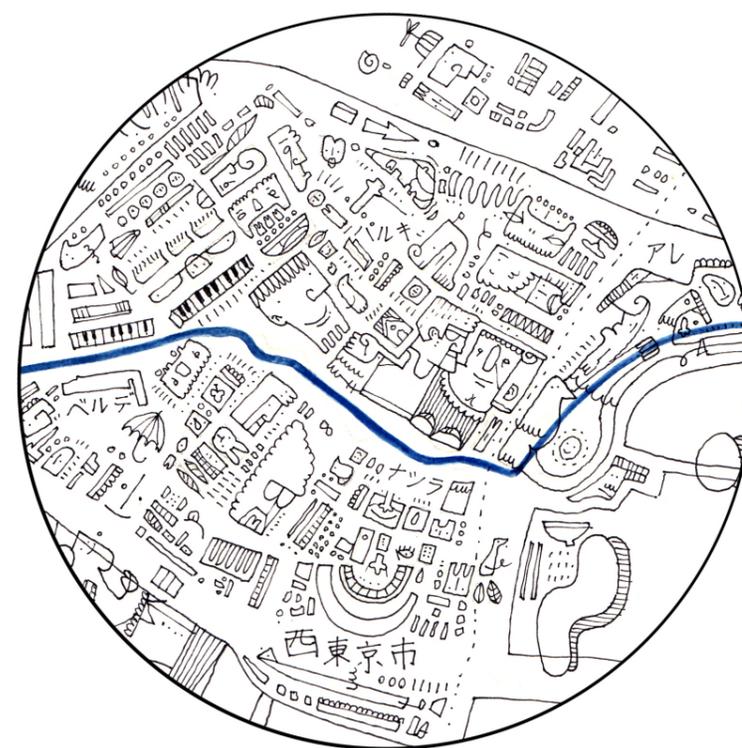
Una strategia comune che possa determinare obiettivi e linee di azione, individuati in base alle risorse le priorità di intervento, deve essere condivisa tra i diversi enti istituzionali competenti alle diverse scale ma anche dagli attori che si interessano e difendono operativamente il territorio. In questo senso è maturata l'analisi degli attori, volta a favorire l'identificazione delle diverse componenti della comunità che possono divenire il valore aggiunto del processo di pianificazione.

Partendo dalle considerazioni derivanti dalle analisi urbane e territoriali sono stati specificati gli assi strategici che guidano il processo di costruzione dell'infrastruttura verde e blu. Ad ogni asse si collegano gli indirizzi che esplicitano operativamente le strategie individuate per la tutela e la valorizzazione delle risorse presenti. In linea con gli indirizzi vengono individuate e presentate le soluzioni operative, diversificate secondo le necessità alle quali devono rispondere e dalla forma urbana degli spazi dove vengono implementate.

Attraverso l'utilizzo di uno strumento di analisi di idoneità territoriale viene determinata la localizzazione ottimale delle opere. I metodi che rientrano nella categoria Land Suitability Analysis (LSA) utilizzano un determinato numero di criteri selezionati secondo gli obiettivi di progetto. L'insieme dei criteri porta alla costruzione di tre differenti mappe di idoneità che si collegano agli assi strategici individuando le aree maggiormente conformi ad assorbire le trasformazioni proposte. Stabilite le aree attraverso lo strumento di analisi è stato possibile definire gli scenari esplorativi che combinano gli spazi individuati con un set di azioni integrate. La loro realizzazione integra e completa le analisi effettuate alle diverse scale, spazializzando le possibilità progettuali. Gli scenari sono concepiti come cumulativi e costituiscono nel loro insieme la struttura che compone l'infrastruttura verde e blu di Nishi-Tokyo.

*A Giulia e Michele*

I PARTE  
QUADRO TEORICO



*Rappresentazione grafica di  
Nicolo' Miyakawa*

## CITTA', ACQUA E VERDE

“Oltre il cortile, vicino alle porte, v'è un grande giardino di quattro misure: ai due lati corre un recinto. Grandi alberi rigogliosi vi crescono,  
[...]

Vi sono due fonti. Una si spande per tutto il giardino, l'altra sotto la soglia dell'atrio scorre verso l'alto palazzo: i cittadini attingono ad essa.”

*Il palazzo e il giardino di Alcino - Omero*

L'ambito urbano è il teatro delle sfide globali del nostro tempo. In tutto il mondo l'espansione dell'urbanizzato è realizzata a discapito delle superfici coltivate e naturali, amplificando gli effetti negativi dell'inquinamento e delle attività antropiche sul clima. Attualmente, il 54% della popolazione mondiale vive in aree urbane. Si stima che entro il 2030, 2 miliardi di persone si saranno trasferite in città, in questo modo il 70% della popolazione mondiale vivrà nelle città che saranno così obbligate ad affrontare sfide globali che impattano sulle infrastrutture e le risorse esistenti (Dematteis & Lanza, 2011).

Il World Water Council fa presente la mancanza da parte delle città e delle regioni di strategie condivise e approcci integrati che consentano di raggiungere obiettivi nazionali e locali di gestione delle acque meteoriche in un'ottica soprattutto di prevenzione dei fenomeni estremi. Le alluvioni e gli eventi di siccità sono in costante aumento su tutto il globo terrestre causando un impatto economico e sociale sulle abitazioni e sulle infrastrutture. Migliorare le condizioni naturali e ambientali delle aree verdi e dei corsi d'acqua comporta un miglioramento nella gestione dei rischi idrologici e nella creazione e integrazione di servizi per i cittadini.

### **Infrastruttura blu e verde**

Nella nozione di sviluppo sostenibile sono incorporate tre dimensioni fondamentali: dimensione economica, dimensione ambientale e dimensione sociale (Lingua, 2014). Integrare, equilibrare e massimizzare queste di-

Immagine a destra  
Cheonggyecheon a Seoul, Korea

Il fiume è stato riportato alla luce attraverso l'eliminazione di una strada sopraelevata che attraversava il centro della città

fonte: ICEM - Centro internazionale per la gestione ambientale

mensioni, utilizzando i principi di giustizia, equità e di integrità ecologica, è l'obiettivo di una rete infrastrutturale verde e blu.

Una visione comune sulle strategie da seguire e un approccio integrato facilitano il territorio a rendere meno gravi gli effetti degli eventi meteorologici estremi, che sono diversi a seconda della collocazione geografica e della topografia, aumentando la sua capacità di adeguarsi ad affrontare le conseguenze negative traendo vantaggio dalle circostanze. Elementi presenti nelle aree urbane, come la vegetazione, le risorse idriche e l'organizzazione dei sistemi di mobilità, possono essere combinati per fornire soluzioni di protezione e preparazione. L'obiettivo è mettere a punto una rete tale da conformare un sistema continuo e articolato che risponda ai bisogni emergenti degli ambienti della vita quotidiana favorendo un processo di innovazione culturale e di gestione delle diverse soluzioni territoriali e urbane.

Le infrastrutture verdi e blu sono lo strumento più promettente per raccogliere le strategie a favore della biodiversità e per l'adattamento ai cambiamenti climatici. Nato alla fine degli anni Novanta nei paesi anglosassoni, il termine caratterizza negli USA la specializzazione della rete ecologica legata alla difesa dal rischio idraulico, in Europa invece identifica uno "strumento multifunzionale di integrazione tra pianificazione territoriale e valorizzazione ambientale" (Angrilli, 2015). I corsi d'acqua in ambito urbano ed i nodi idrografici, uniti agli spazi verdi che compongono e si inseriscono nelle reti ecologiche e idrografiche, sono ambiti prioritari per la progettazione e l'attuazione di misure di intervento (Paolinelli, 2006) idonee a esprimere i potenziali di conservazione e miglioramento non solo del paesaggio, ma delle funzioni urbane legate agli aspetti ambientali, economici, sociali e della qualità della vita dei cittadini. Per dare continuità agli spazi aperti e dotarli di elementi vegetazionali vocati alla soddisfazione di necessità urbane e naturali è di primaria importanza

integrare la rete ecologica a livello sovralocale con le iniziative di rafforzamento e ampliamento della rete a livello locale definendo modalità di intervento e priorità comuni sulla salvaguardia degli ambienti naturali e fluviali.

Il sistema delle acque e le aree verdi racchiudono potenzialità rispetto ai valori identitari e alle morfologie dell'urbanizzato e possono integrare e rafforzare gli obiettivi delle altre reti urbane che compongono una infrastruttura sostenibile: le reti gialle del patrimonio culturale e territoriale, "le reti rosse della mobilità sostenibile, le reti viola della produzione e distribuzione energetica e le reti marroni per lo smaltimento dei rifiuti" (Zazzerò, 2015). Inoltre, l'infrastruttura verde dialoga con il patrimonio insediativo consolidato e con l'infrastruttura grigia (reti infrastrutturali viarie, ferroviarie ed energetiche) per evitare contrapposizioni tra elementi incompatibili e assicurare soluzioni ibride per rafforzare la connettività tra le aree naturali.

I corsi d'acqua devono iniziare ad essere considerati non più come sistemi lineari bensì come sistemi che integrano "la tridimensionalità del territorio" (Di Giovanni, 2015) nel quale si intrecciano svariati fattori antropici e naturali (Di Giovanni, 2015). Ambienti umidi, cuscinetti capaci di assorbire eventuali fenomeni di inondazione e ambiti di fitodepurazione delle acque, possono essere realizzati lungo le aste fluviali e nel tessuto urbano per svolgere il ruolo di riequilibrio termico e offrire un significativo miglioramento dell'ambiente dal punto di vista paesaggistico ed ecologico. Accanto ai parchi e alle aree protette che svolgono una funzione primaria di conservazione della biodiversità, le aree agricole forniscono numerosi servizi ecosistemici, come la regolazione del ciclo delle acque, la difesa idrogeologica e il sequestro di carbonio. Ma possono anche assolvere compiti con fini culturali, formativi e turistici a fronte di un attento lavoro di pianificazione ed integrazione delle risorse con il territorio ed i suoi abitanti.



Il degrado ambientale è conseguenza dell'assenza di meccanismi di scelta sociale che ha portato alla destrutturazione delle relazioni tra ambiente naturale e quello costruito. Se la produzione moderna considera l'abitante come il consumatore di un prodotto, l'approccio territorialista intende restituire all'abitante un ruolo attivo di produttore diretto di manufatti e significati. In quest'ottica lo scopo della pianificazione non può essere allora solo la salvaguardia ambientale, ma la qualità complessiva del territorio e dell'abitare. Lo sviluppo viene così inteso come promozione delle differenze, dei soggetti economici e delle tecniche in grado di curare i bisogni delle società locali e la produzione di ricchezza viene ancorata ai valori propri del territorio e delle specificità culturali per il raggiungimento degli equilibri ecosistemici della scala locale (Magnaghi & Paloscia, 1992). Se la creazione di ricchezze non deve avvenire a discapito del sistema che è a base della vita nelle sue diverse sfaccettature, il concetto di sviluppo deve essere integrato a quello della sostenibilità, da definire come la "capacità di tenere in equilibrio fattori eterogenei e in conflitto tra loro" (Lingua, 2014). Per scongiurare il degrado fisico e sociale è necessario ristabilire un equi-

librio durevole tra insediamento umano e ambiente naturale rafforzando le identità territoriali. Il degrado ambientale è conseguenza dell'assenza di meccanismi di scelta sociale che ha portato alla destrutturazione delle relazioni tra ambiente naturale e quello costruito.

A livello internazionale, viene sempre di più percepita la necessità di dotarsi di spazi verdi in grado di assolvere funzioni di carattere ambientale, ecologico, economico e, non per ultimo, sociale. Se adeguatamente pianificato e gestito, il verde ha la capacità di svolgere diversi servizi ecosistemici. Interviene positivamente sugli effetti sul clima locale stemperando gli eccessi termici tipici dell'ambiente urbano, contribuisce a combattere la concentrazione di inquinamento atmosferico e alla riduzione dei livelli di rumore grazie alla capacità fonoassorbente della vegetazione e inoltre concorrono alla conservazione della biodiversità dando ospitalità a numerose specie viventi spesso dotate di particolari relazioni con l'ambiente urbano. Una città "verde" incontra anche gli aspetti socio-economici, potendo soddisfare i bisogni legati alla ricreazione, alla relazioni sociali e alla crescita culturale utilizzando gli spazi verdi come elementi cruciali che offrono svago

e socializzazione ma anche valori storici, territoriali e identitari (Fucci & Poli, 2016).

Aree verdi e fiumi rappresentano un patrimonio di spazi e luoghi al centro di politiche per la rigenerazione del contesto urbano e paesaggistico. Numerose città in tutto il mondo, grazie alle politiche promosse dagli Stati o dall'Unione Europea, hanno colto l'occasione per operare un riavvicinamento al loro fiume, definendo delle strategie articolate sulla sostenibilità ambientale e sulla riscoperta e l'estensione del concetto di spazio pubblico.

Per attribuire ad un fiume o un canale il ruolo di patrimonio paesaggistico è necessario promuovere azioni che siano finalizzate alla riqualificazione delle sponde e delle rive, realizzare percorsi di mobilità dolce che accompagnino il percorso del fiume relazionandosi alle reti di mobilità presenti nella trama urbana e valorizzare i paesaggi rurali legati al corso d'acqua (Acierno, 2015). Le azioni dovrebbero essere inoltre concepite e realizzate in maniera sinergica per agire sulle criticità ambientali e sulla valorizzazione patrimoniale. Non è sufficiente quindi riconoscere all'asta fluviale il valore di corridoio naturale, ma i provvedimenti di rigenerazione urbana devono inserirsi in un quadro complessivo di relazione che il corso d'acqua tiene con i distretti che attraversa.

Le infrastrutture verdi e blu mirano a contribuire a proteggere e migliorare i caratteri e l'identità dei luoghi, tenendo conto dei tipi di paesaggio ed habitat presenti (Ahern, 2007). La progettazione e gestione devono considerare tra gli aspetti fondamentali:

**Accessibilità:** rendere raggiungibili e fruibili gli spazi e le risorse esistenti e privilegiare per il collegamento le modalità di spostamento lente, minimizzando la dipendenza dall'automobile e potenziando l'integrazione con il trasporto pubblico;

**funzionale:** realizzazione della varietà funzionale esito delle necessità e delle decisioni prese dagli abi-

tanti e possibilità di aggiustamenti successivi garantendo la possibilità di trasformazioni e stratificazione nel tempo;

**Permeabilità:** per consentire la sedimentazione e l'infiltrazione delle acque piovane e offrire al contempo alle comunità benefici estetici e spazi verdi;

**Strutture sostenibili:** progettazione e realizzazione di edifici, verde urbano e spazi pubblici secondo elevati livelli di standard estetici e strutturali;

**Responsabilità ambientale:** considerare il suolo una risorsa scarsa e limitata. I progetti di sviluppo hanno il compito di rispettare la biodiversità e la qualità ambientale al fine di migliorare l'ambiente, e non solo di limitarne i danni.

Secondo questa prospettiva si cercherà di giungere ad una visione comune di azioni di conservazione e trasformazione che possano dotare il tessuto urbano di dispositivi atti a ripristinare il funzionamento ambientale delle parti compromesse e collegare tra loro gli spazi blu e verdi disseminati nel territorio. La difesa dell'agricoltura e delle aree ad essa dedicata è un punto chiave per arricchire il network composto dai sistemi di gestione delle emergenze e aumentare la capacità di assorbimento delle piogge del sistema (Toni, 2013). L'infrastruttura si compone dagli spazi verdi e dalle zone umide multifunzionali, dai tetti e pareti verdi, dalle aree agricole e dalle foreste urbane, dalle vie ciclabili e navigabili con funzioni anche ambientali e dai sistemi di drenaggio urbano, come coperture permeabili e trincee drenanti, che aiutano la città a comportarsi come una spugna.

Una infrastruttura blu e verde delinea una rete di spazi deformabili dedicati alla gestione della risorsa idrica e aree naturali e semi-naturali pianificate in modo da fornire molteplici servizi ecosistemici (EC, 2013). La connessione delle aree verdi e blu, esistenti o di nuova

fattura, costituisce un'ossatura resiliente della città che contribuisce alla diminuzione della temperatura ambientale e alla prevenzione delle inondazioni.

Nel suo complesso punta al superamento di molteplici criticità urbane: rispetto al rischio idraulico, si interviene sfruttando gli spazi aperti come serbatoi delle acque meteoriche in eccesso e aumentando la permeabilità dei suoli, la connessione delle aree verdi e dei parchi con gli elementi di pregio presenti nel territorio interessa l'accessibilità e la fruizione dei servizi territoriali e lo sviluppo di modalità dolci di collegamento. I vantaggi che genera la creazione di spazi verdi e blu connessi tra loro investono tre dimensioni della sostenibilità urbana: la dimensione ambientale, diminuendo il rischio di allagamento, aumentando la qualità delle acque e degli spazi verdi contenendo il consumo di suolo, la dimensione economica, producendo un ambiente urbano attrattivo, e la dimensione sociale, nel miglioramento degli spazi pubblici e dei legami di comunità. Parlare di infrastrutture blu e verdi nelle città significa guardare a tutte quelle aree verdi e blu che a diverso titolo concorrono a comporre con le loro tessere l'infrastruttura locale e rappresenta un'occasione strategica per orientare alla qualità e alla resilienza le politiche di sostenibilità locale.

### **Multifunzionalità**

Nelle esperienze contemporanee viene posta l'attenzione sulle aree della città capaci di sfruttare le relazioni con le diverse forme dell'acqua e produrre nuovi paesaggi e forme urbane. L'ambito urbano è il teatro delle dinamiche più intense del nostro tempo: qui i problemi si intrecciano con le possibilità in maniera più forte che in qualsiasi altro luogo. La volontà di migliorare la qualità di vita della popolazione attraverso la riqualifica urbanistica di alcune aree urbane specifiche necessita di concentrarsi su ambiti che offrono la possibilità di garantire molteplici forme di fruizione, generando

quel miscuglio di attori sociali che danno vitalità agli insediamenti umani.

Nel mondo contemporaneo, caratterizzato dalla non certezza intesa come apertura a tutte le possibilità, la multifunzionalità permette di intercettare competenze e funzioni diverse e garantisce l'abilità di trasformarsi seguendo le necessità che cambiano nel tempo. Michael Walzer utilizza due modalità di classificazione dello spazio urbano: "spazio bloccato" e "spazio aperto" (Rogers, 1997). Mentre lo spazio bloccato onora la sola funzione per la quale è stato progettato, generalmente a priori, da urbanisti tradizionalisti o promotori immobiliari, lo spazio aperto invece è flessibile e in grado di assolvere molteplici funzioni e capace di molti usi. Gli spazi aperti favoriscono l'unione fisica e sociale delle diverse parti che formano la città e mettono a stretto contatto valori di identità, tolleranza e consapevolezza degli altri (Lungo, 2011).

Le aree multifunzionali si caratterizzano per luoghi strutturati e strutturanti, aree dove maturano scambi e azioni; spazi pensati e attrezzati per fare molteplici cose (stare, passeggiare, leggere, osservare, parlare, conversare, giocare, mangiare, riposarsi, fare sport), che si caratterizzano in base alla relazione con il contesto, per la forma, il significato e il modo d'uso. Ragionare sullo spazio implica intrecciare saperi e discipline diverse per definire le modalità di organizzazioni degli spazi. I territori segnati da frammentazione formale e sociale mettono in mostra spazi privi di identità, i cosiddetti *terrain vague*, e il bisogno di ripensare e ricollocare spazi aggregativi dove sviluppare "diversità urbana". Una riflessione progettuale che guarda alla qualità dello spazio urbano deve trovare le soluzioni per legare tra loro le relazioni che influiscono sul territorio caratterizzando forme e fruizioni diverse.

Se si considera la città come il luogo dove accrescere il patrimonio umano di beni sociali, spirituali, artistici, culturali e scientifici è fondamentale sviluppare un uso ecologico delle risorse per una migliore qualità della

Immagine a destra  
Shakujii Park, Giappone

Lo Shakujii Park prende il nome dall'omonimo fiume che lo attraversa; è uno dei parchi più grandi della metropoli giapponese

fonte: Nesnad - 10 maggio 2015

vita e avvicinare le caratteristiche dell'ecosistema urbano a quelle dei sistemi naturali. La vegetazione presente nell'ambito cittadino, definita nel suo insieme verde urbano, comprende i tappeti erbosi dei giardini, le piante dei viali e delle piazze, giardini privati e pubblici, ma anche arbusti ed erbacce che crescono in maniera incontrollata tra il cemento. La sua presenza consente di intervenire su diversi aspetti materiali e immateriali per rendere la città più vivibile e gradevole. In questo senso gli spazi verdi e blu situati nella trama urbana assolvono compiti di salvaguardia idrogeologica, di miglioramento della qualità ambientale e paesaggistica, di svago e di attivazione di sistemi economici a base locale, coniugando in pieno il concetto di multifunzionalità. Il termine "verde pubblico" ha origine durante l'Illuminismo per diventare un simbolo di temporanea uguaglianza sociale, se nei grandiosi giardini della Reggia di Versailles l'accesso era limitato agli aristocratici nei boulevards e nelle aree verdi il piccolo borghese e il proletario possono passeggiare a fianco del ricco possidente (Chiesura, 2009).

Oggi come allora la presenza di parchi, giardini, viali e piazze alberate consente di soddisfare un'importante esigenza ricreativa e di integrazione sociale, fornendo un fondamentale servizio alla collettività. Regola gli effetti negativi prodotti dalle attività antropiche e migliora, attraverso l'evapotraspirazione, il microclima cittadino regolando i picchi di temperatura nei periodi più caldi. Oltre ad essere un elemento centrale sotto l'aspetto ecologico e ambientale, migliora il paesaggio urbano dal momento che integra e sublima gli elementi naturali e quelli architettonici. In alcuni casi i parchi e i giardini costudiscono i caratteri legati alla storia del territorio e diventano veri e propri monumenti naturali, da conservare e tutelare per la memoria collettiva e quella delle generazioni che verranno. Dal punto di vista didattico e culturale favorisce la conoscenza botanica e delle scienze naturali e stimola il rispetto dell'ambiente attraverso l'esperienza diretta.

L'agricoltura urbana fornisce, al pari del verde urbano, una serie di servizi e benefici ambientali e sociali: dalla produzione di filiere corte alimentari al miglioramento della qualità paesaggistica. Il concetto di multifunzionalità agricola si afferma nei Paesi europei durante gli anni '90 del secolo scorso per "contrastare la crisi dell'agricoltura, sostenere i redditi degli agricoltori e difendere la biodiversità dei paesaggi rurali" (Bonafede & Canale, 2015). Tra i "servizi" più importanti delle terre coltivate tra i confini cittadini vi è la riduzione della superficie impermeabilizzata, la riduzione dei tempi di corrivazione, l'effetto di regolazione sullo smaltimento delle piogge, la depurazione idrica, il consolidamento delle sponde fluviali e dei versanti franosi. È possibile inoltre, attraverso l'integrazione dei soggetti interessati, sviluppare usi diversi che integrano la cura del territorio, l'educazione e la socialità. L'approccio dell'analisi dei servizi ecosistemici, ci permette di evidenziare come la crescita non adeguatamente pianificata delle città comporta una minore funzionalità dei suoli agricoli urbani e peri-urbani, con danni che riguardano tanto la produzione agricola quanto servizi (ricreativi, sociali, comunitari) che interessano direttamente sulla qualità della vita delle popolazioni residenti.

Il fenomeno dell'agricoltura urbana, diffuso in tutto il mondo, procede di pari passo alla diminuzione di popolazione rurale che si sposta in aree urbane dove trovare occupazione e servizi. In continua crescita a causa di motivazioni diverse si diffonde con caratteristiche differenti su terrazzi e balconi, nei vuoti urbani e nelle baraccopoli. Nelle città del nord del mondo le attività agricole nel contesto urbano sono supportate da politiche che incentivano la vita civica e la qualità paesaggistico-ambientale; nascono così fattorie urbane, orti cittadini e tetti verdi sugli edifici che contribuiscono allo sviluppo del verde della città e offrono oasi di pace e apprendimento sociale. L'agricoltivismo si accompagna ad azioni legate alla agritettura, che mira al recupero di



spazi ed infrastrutture abbandonati e al miglioramento di quelli esistenti per la creazione di corridoi verdi e spazi attrezzati alla fruizione dei cittadini (Dematteis & Lanza, 2011). A Tokyo, dove lo sviluppo della metropoli ha inglobato territori che hanno condotto nel tempo le aree rurali ad essere spazi di risulta tra l'urbanizzato, la relazione tra cittadini e agricoltori di particolari zone del Giappone è interesse di studi approfonditi. I fini perseguiti si dispongono in un ventaglio che vede al suo interno il mantenimento delle aree agricole, l'equilibrio tra i diversi bisogni della cittadinanza, l'accessibilità a verde e servizi e la prevenzione del rischio naturale e antropico.

Nella "marmellata edilizia", come l'ha definita Francesco Ermani (2004), le zone umide rappresentano risorse vitali che forniscono benefici plurimi. Gli ecosistemi caratterizzati dalla presenza d'acqua (dolce, salmastra o marina) di tipo permanente o temporanea sono in grado di trattenere le quantità di pioggia in eccesso e di restituirle in maniera progressiva all'ambiente; nei periodi di piena dei fiumi la dotazione di "spazi spugna" riduce il rischio di allagamento e al tempo stesso ridistribuisce la risorsa idrica nei corsi d'acqua e nelle

falde nei periodi di magra. Gli spazi blu contribuiscono alla qualità dell'acqua svolgendo un'azione di filtro naturale e consentono l'alimentazione, la riproduzione e il riparo di numerose specie faunistiche. Garantiscono la regolazione del microclima locale, influenzando, attraverso il fenomeno di evapotraspirazione, le precipitazioni regionali e la temperatura dell'aria (Passarelli, 2016). Inoltre, possono essere legati alle attività ricreative, atletiche, educative e spirituali fornendo alla collettività servizi di tipo culturale.

L'utilizzo dell'acqua, sia come elemento di disegno urbano, sia come principio mitigatore per il microclima, diventa uno strumento centrale nello sviluppo di strategie di sviluppo sostenibili.

Mediante la progettazione di piccoli bacini, vasche e laghetti, si assicura la presenza di masse d'acqua che contribuiscono alla formazione di flussi evaporativi per contrastare il calore e assicurare un controllo costante del tasso di umidità nelle zone urbane circostanti.

La progettazione degli spazi blu dei territori antropizzati deve essere anticipata da una fase preliminare che offra un inquadramento del contesto urbano con le sue valenze ambientali, delle connessioni esistenti e possi-



Immagine a sinistra  
Città di Malmö, Svezia

Spazio pubblico nella capitale del Colorado. Un viale alberato e sedute per i cittadini creano uno spazio di incontro e condivisione

fonte: Malmö comprehensive plan

bili con il sistema di verde pubblico e privato. Tuttavia, ad oggi, tali funzioni e benefici risultano scarsamente integrate nelle politiche di gestione degli spazi aperti e, più in generale, nella pianificazione urbanistica locale.

Il recupero attraverso ricerche capaci di indagare la realtà presente e l'attenzione verso gli spazi aperti e un loro uso articolato nel tempo, può consentire di migliorare l'ambiente e la qualità di vita della città contemporanea. Lo scopo è di quello di creare spazi facilmente accessibili, sicuri e attrattivi, che siano luoghi capaci di favorire le relazioni sociali e la mescolanza di funzioni diverse. quanto il modo in cui queste aree si strutturano e si legano agli spazi pubblici adiacenti.

La qualità urbana di una città è sicuramente misurata dalla semplicità con cui avvengono queste relazioni funzionali. Molteplici interventi collegati tra loro, sia dal punto di vista concettuale sia da quello pragmatico, possono avere un grande impatto che singole soluzioni anche di grande respiro non riescono a garantire. Possono caricare attivamente luoghi con significati, avvicinare le comunità stimolando network sociali e della conoscenza, che a loro volta possono dare vita ad un

approccio e a pratiche urbane differenti.

V

Gli spazi aperti delle città vengono assunti come i luoghi dai quali innestare un complessivo e generale processo di trasformazione e rigenerazione urbana, per mezzo della strutturazione di una rete articolata di spazi che si integra nel tessuto urbano e che ricuce i frammenti e le discontinuità in esso presenti. Avvicinandosi il più possibile ai fruitori di questi spazi forma una (infra)struttura del paesaggio urbano che da continuità alle reti di spazi aperti, blu e verdi dal punto di vista delle opportunità della fruizione, ma soprattutto da quello della continuità ambientale all'interno del tessuto cittadino.

## POLITICHE E STRUMENTI PER LE INFRASTRUTTURE VERDI E BLU

Le risorse naturali hanno da sempre uno stretto legame con i temi territoriali, ma i cambiamenti di tipo ambientale e climatico degli ultimi decenni hanno messo in luce la necessità di modelli di sviluppo che siano in grado di integrare la gestione del suolo con il sistema del verde e quello delle acque. Nelle aree più densamente popolate e nei contesti urbani la definizione di strategie capaci di inserire i temi della tutela, gestione e promozione delle aree blu e verdi diventa l'occasione per superare la frammentazione decisionale e raggiungere e coordinare obiettivi di sostenibilità (Lerner, 2015).

### Strategie internazionali

La complessità degli organismi urbani è molto aumentata negli ultimi venti anni a causa della crescita della popolazione residente nelle città (Dematteis, 2011), dello sprawl urbano che hanno causato a loro volta, nei casi di mancata programmazione e pianificazione, la congestione da traffico veicolare, l'inquinamento e il disagio abitativo. I modelli di gestione urbana devono essere ridefiniti alla luce delle emergenze di carattere naturale e antropico che stanno mettendo alla prova molti aspetti dell'organizzazione urbana.

Nel settembre 2015 più di 190 leader internazionali si sono incontrati per definire una visione comune di sviluppo globale, promuovendo il benessere umano e proteggendo l'ambiente. Il risultato è stato l'approvazione dell'Agenda 2030 (UN, 2015) per lo sviluppo sostenibile che delinea attraverso 17 Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile - Sustainable Development Goals (SDGs) - una guida da percorrere per affrontare questioni di fondamentale importanza nei diversi ambiti di sviluppo sociale, economico e ambientale.

Tra i temi proposti si sono voluti mettere in luce:

#### *Clean water and sanitation:*

Le risorse idriche sono considerate un fattore determinante in tutti gli aspetti dello sviluppo locale. Si

Immagine a destra  
Canale aperto vegetato, USA

Sistema di depurazione naturale delle  
acque situato a Tryon Creek, Oregon

fonte: Urban Greenspaces Institute

mira alla tutela e al recupero degli ecosistemi legati all'acqua e alla prevenzione dei disastri legati ai fenomeni di pioggia estremi. Si sostiene inoltre la partecipazione delle comunità locali nel miglioramento della gestione idrica e del territorio.

#### *Sustainable cities and communities:*

Riconoscendo l'urbanizzazione come uno degli sviluppi più significativi del XXI secolo e di come le città saranno poste sempre di più a rispondere alle sfide locali, regionali e globali, si chiedono forme maggiormente inclusive e sostenibili di sviluppo urbano. In particolare, deve essere garantito l'accesso e la sicurezza degli spazi verdi e pubblici attraverso un approccio partecipativo e integrato alla pianificazione urbana.

#### *Climate action:*

Invita i paesi a dotarsi di misure di protezione dai cambiamenti nei cicli di precipitazione e temperatura che stanno colpendo il clima terrestre. A migliorare la sensibilizzazione nei confronti del tema e rafforzare le capacità di adattamento ai rischi attraverso l'integrazione di misure nelle politiche e strategie nazionali.

#### *Life on land:*

La conservazione e l'utilizzo sostenibile degli ecosistemi terrestri deve essere garantita per limitare il degrado del suolo e la perdita di biodiversità. Viene riconosciuto alle aree verdi e alle zone umide il ruolo di mitigazione agli effetti della desertificazione, siccità e inondazioni.

Questi obiettivi delineano una visione dello sviluppo futuro, in ambito urbano e non, che non può prescindere dalla tutela e valorizzazione degli spazi urbani che si tingono di blu e verde. Essi rappresentano il bersaglio delle misure individuate per lo sviluppo sostenibile e possono rispondere a molteplici obiettivi di

miglioramento urbano e ambientale. I diversi obiettivi promossi dall'Agenda 2030 (UN, 2015) devono essere perseguiti in maniera integrata attraverso approcci e soluzioni che guardando alle risorse presenti sul territorio sappiano affrontare le sfide del presente e futuro.

La 'New Urban Agenda' (UN, 2016), adottata nel corso di Habitat III, la Conferenza delle Nazioni Unite sull'edilizia e lo sviluppo urbano sostenibile, fissa standard comuni e globali per città verdi, pulite e inclusive (Comelli, 2016). A seguito dei forti cambiamenti demografici ed ambientali che stanno avendo le nostre città, il Documento di Quito vuole dare delle indicazioni sulle priorità da seguire per rendere gli ambiti urbani sicuri e resilienti, grazie ad una pianificazione che abbia come obiettivo uno sviluppo sostenibile e che tenga in considerazione tutti i fattori ad esso connessi.

La NUA richiede strumenti di gestione e uso delle risorse naturali e del territorio che sappiano integrare gli usi misti per innescare economie di scala e garantire gli equilibri ambientali. In relazione alla necessità di preservare il suolo, in particolar modo nelle aree periurbane, emerge il tema della promozione di misure che considerino il verde urbano come fattore generatore di servizi essenziali. Raccomanda la presenza di spazi pubblici sicuri, verdi e accessibili, incluse strade, marciapiedi, piste ciclabili, piazze, aree di margine fluviale, giardini e parchi, che stimolino le espressioni culturali cittadine e lo scambio sociale. Inoltre, si identifica l'esigenza della connessione degli spazi di incontro, naturalità e tempo libero dispersi nella città, attraverso reti aperte e multilivello che intervengono nella riduzione dei fenomeni di rischio ambientale, nella diminuzione delle onde di calore urbane, nel miglioramento della qualità dell'aria e del paesaggio urbano.

In questo quadro, problemi e opportunità possono essere ricondotti a tre dimensioni principali: la prima pone al centro le tematiche dello sviluppo economico sostenibile e della qualità ambientale, la seconda è lega-



ta all'organizzazione dei servizi urbani e di quelli a vantaggio dell'area vasta; la terza riguarda sfide e difficoltà sociali che interessano categorie di cittadini, specifici quartieri e particolari aree urbane.

In merito alle zone umide e al riconoscimento delle loro funzioni ecologiche è stato stipulato nel 1976 un trattato intergovernativo che prende il nome di "Convenzione di Ramsar" (Iran, 1971). Viene promosso un "quadro di cooperazione internazionale per la conservazione e l'uso razionale delle zone umide e delle loro risorse attraverso azioni locali e nazionali e la cooperazione internazionale, quale contributo al conseguimento dello sviluppo sostenibile" (ISPRA, 2015). Gli spazi blu vengono riconosciuti come luoghi in grado di garantire un alto grado di biodiversità e la sopravvivenza di innumerevoli specie di piante e animali. La convenzione raccoglie moltissime tipologie di zone che possono essere definite come zone umide: laghi, fiumi, paludi e acquitrini, prati umidi e torbiere, oasi, estuari, aree costiere, ma anche siti artificiali come peschiere, risaie, bacini idrici e saline.

Per quanto riguarda invece il rafforzamento degli spazi

verdi urbani e lo scambio di esperienze in ottica internazionale, si è svolto recentemente a Mantova il primo Forum Mondiale sulle Foreste Urbane. Il tema principale individuato è la creazione di un processo globale per il miglioramento dei rapporti tra professionisti e amministratori locali che si occupano degli ambienti dei paesaggi urbani e periurbani. Evidenziare esempi positivi di pianificazione e gestione del verde urbano che si uniscono alle culture e strutture che caratterizzano la città potrà alimentare la costruzione di una piattaforma di sviluppo di partenariati sul tema del verde metropolitano.

Al fine di promuovere una progettazione urbana sostenibile le iniziative green devono essere poste al centro, migliorandone la connettività, in modo da sostenere città meno inquinate e meno soggette a rischi di calamità e disastri naturali. La realizzazione di un Manifesto sull'economia forestale urbana che raccolga le sfide urbane e spieghi in che modo poter utilizzare gli spazi verdi per il miglioramento del benessere dei cittadini, potrà fornire utili orientamenti per azioni volte ad affrontare le criticità demografiche e ambientali dei prossimi anni.

## Normative comunitarie

L'identificazione delle aree urbane come scala di intervento cruciale per lo sviluppo costituisce l'esito di un lungo percorso di riflessione politica e culturale. Nel contesto europeo, dove quasi quattro persone su cinque vivono in città, la qualità dell'ambiente urbano diventa centrale per il benessere dei suoi cittadini. L'ecosistema naturale, composto dagli spazi verdi urbani e dagli spazi agronaturali che la città ha incorporato durante la sua espansione, rappresentano un capitale prezioso (Newman & Jennings, 2008) che può aiutare a risolvere problematiche ed emergenze che si manifestano nelle diverse città con intensità e scala differenti.

Nel 1998 viene elaborata una "Strategia per la diversità biologica" (EC, 1998) con l'obiettivo di definire un quadro generale per la definizione di politiche e strumenti comunitari atti a rispettare gli obblighi presi durante la Convenzione di Rio de Janeiro. La progressiva perdita di diversità biologica, causata principalmente dall'impatto antropico, è riconosciuta e affrontata secondo una strategia comune che si articola attorno quattro temi: la conservazione e l'utilizzazione sostenibile della diversità biologica, la ripartizione dei vantaggi derivanti lo sfruttamento delle risorse energetiche, la ricerca, controllo e scambio di informazioni, ed infine l'istruzione, formazione e sensibilizzazione.

Il tema viene ripreso con la "Strategia europea per la biodiversità - verso il 2020" (EC, 2011) che riconosce il ruolo dell'infrastruttura verde per "raggiungere gli obiettivi di tutela e valorizzazione degli ecosistemi", nonché il suo contributo nel ripristino di quelli degradati. Viene inoltre annunciata una strategia comune per le infrastrutture verdi, destinata alla diffusione di tali infrastrutture nelle zone urbane e rurali anche utilizzando incentivi per stimolare progetti infrastrutturali verdi e per il mantenimento dei servizi ecosistemici.

L'infrastruttura verde viene posta al centro del docu-

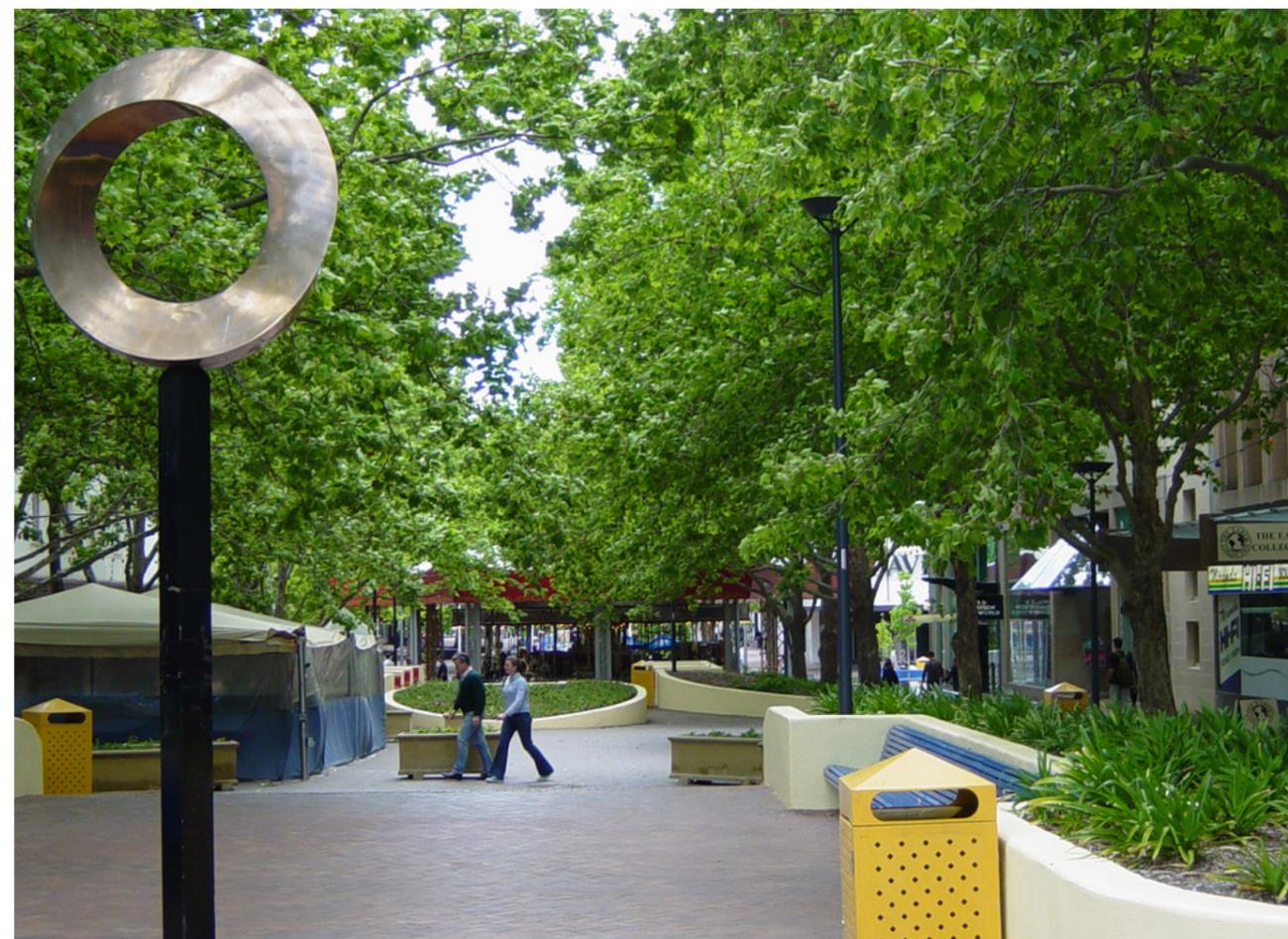
mento della Commissione redatto nel 2013 dal titolo "Green Infrastructure (GI) - Enhancing Europe's Natural Capital" (EC, 2013). La società umana è legata ai servizi offerti dalla natura, ma questi benefici non vengono riconosciuti per il mantenimento dei servizi ecosistemici e per la prevenzione di rischi naturali. Il documento definisce quindi l'infrastruttura verde come "una rete strategicamente pianificata di aree naturali e semi-naturali e di altri elementi ambientali, progettata e gestita al fine di fornire un ampio ventaglio di servizi ecosistemici" (EC, 2013). Strumento ideato per provvedere alla diffusione dei benefici ecologici, economici e sociali, deve essere integrato nelle politiche e nei piani di pianificazione spaziale e sviluppo territoriale (Voghera & La Riccia, 2015). Le GI possono contribuire all'integrazione di politiche diverse alle scale transnazionali, nazionali, regionali e locali aiutando a guidare lo sviluppo verso logiche mirate alla sostenibilità.

Il contributo delle infrastrutture verdi alle politiche europee si articola secondo sette punti principali. Il primo è relativo ai valori ecologici, ai beni culturali e alle qualità ambientali che, componendo il patrimonio territoriale, sono necessari e fondamentali per il benessere e lo sviluppo economico. Secondariamente la vegetazione contribuisce aumentando l'umidità ad attenuare l'effetto 'isola di calore' che interessa le aree urbane. Vengono sottolineati al terzo punto i benefici del capitale naturale per la mitigazione e l'adattamento ai fenomeni del cambiamento climatico; le aree verdi alluvionali contribuiscono al filtraggio dell'acqua e alla prevenzione dell'erosione, e ad altri numerosi servizi ecosistemici. Il quarto punto sottolinea la necessità di migliorare la resilienza dei sistemi urbani e di aumentare le difese ai fenomeni di alluvione. In questo caso utilizzare infrastrutture verdi che organizzino le misure di prevenzione del rischio di disastro riduce la vulnerabilità e, se ben pianificate, migliorare l'ambiente urbano. Nel quinto riquadro cadono le azioni di gestione delle aree agricole, al fine di ottenere effetti positivi

Immagine a destra  
Spazio pubblico

L'integrazione tra elementi urbani e  
vegetazione disegna uno spazio di  
incontro nella città

fonte: CSIRO



in termini di qualità del paesaggio locale. Viene inoltre sottolineato il ruolo del suolo come risorsa preziosa, ma sottoposta a continui fenomeni di urbanizzazione e contaminazione. Al sesto punto trovano spazio le risorse idriche e al loro contributo nella mitigazione degli effetti delle pressioni idro-morfologiche, riducendo gli impatti degli eventi estremi e garantendo l'apporto di una risorsa imprescindibile. La loro integrazione delle GI suscita i migliori risultati nella combinazione con la vegetazione per la creazione di soluzioni di drenaggio urbano e qualità paesaggistica che garantiscono benefici alla popolazione locale e rendono la biodiversità più ricca. Infine, viene posta l'attenzione sulla necessità di disporre dati coerenti e affidabili, sul livello di intervento e sull'integrazione delle GI nelle politiche comunitarie. Per migliorare le conoscenze di base e incentivare l'innovazione devono essere esplorate multiple opportunità di finanziamenti e meccanismi di supporto alle infrastrutture verdi.

Nel campo delle politiche della gestione dell'acqua nel 2000 ha origine la "Water Framework Directive - WFD" (EC, 2000) con lo scopo di riunire in un documento di obiettivi ambientali e un programma di azioni le fram-

mentate politiche di gestione nazionali. La direttiva mira alla creazione di una struttura che possa garantire la protezione delle superfici blu e di migliorare lo stato degli ecosistemi di tipo acquatico e terrestre. I corpi acquatici sono declinati in maniera puntuale secondo le diverse caratteristiche e vengono presentati le pressioni alle quali sono soggetti e gli impatti risultanti. Di particolare importanza è la sezione dedicata alle aree d'acqua artificiali identificando le relazioni tra la risorsa blu e le soluzioni urbane di gestione della risorsa. Un altro aspetto che interessa l'approfondimento è l'implementazione di Geographical Information System (GIS) quale passo decisivo per la creazione di banche dati in grado di comunicare tra loro e per definire un quadro comune di operatività. La costruzione di carte raffiguranti il territorio e le sue acque sono strumenti di grande efficacia sia per gli addetti ai lavori sia per la diffusione informativa ai cittadini e alle persone interessate.

Politiche e iniziative in merito ai processi di adattamento ai cambiamenti climatici per quanto riguarda le problematiche connesse all'acqua sono presenti nella WFD e nelle direttive figlie: "EU Floods Directive"



In alto a sinistra  
Azienda agricola, Australia  
fonte: Graffiti 2000



In basso a sinistra  
Fourth Ward Park, USA  
fonte: Saporta Report



In alto a destra  
Spazio di agricoltura sociale  
fonte: Agronotizie



In basso a destra  
Fattoria urban, USA  
fonte: Linda - Wikipedia

(EC,2007), “White Paper on Adaptation” (EC, 2009) e “Water Scarcity and Droughts in EU” (EC, 2012). I documenti sono mirati a promuovere il rafforzamento della resilienza per fronteggiare il rischio crescente di disastri, implementare iniziative esistenti e crearne di nuove per recuperare ecosistemi naturali e le loro funzioni ambientali, bilanciare lo sviluppo ecologico e quello economico e migliorare la connettività tra le aree blu migliorando la biodiversità.

L'integrazione dell'infrastruttura verde nelle politiche sull'acqua ed il suo utilizzo come strumento per il rafforzamento della resilienza contro siccità e allagamenti dovrebbe essere perseguito per ambire alla costruzione delle migliori soluzioni di gestione delle risorse blu, in particolare in ambito urbano. Le misure che riguardano i corpi idrici necessitano di una visione condivisa che utilizzi le risorse blu e non presenti per la costruzione di scenari di salvaguardia e miglioramento del territorio (EEA, 2012). Le misure tradizionali per ridurre gli impatti negativi delle alluvioni devono essere integrate con network di collegamento dei fiumi con i loro territori e tra il fiume e le zone umide, gli spazi verdi e le superfici permeabili per organizzare spa-

zialmente il rallentamento e immagazzinamento delle acque dovute alle inondazioni. Ricollegando le aree naturali frammentati esistenti e ripristinando gli habitat degradati le GI possono offrire un valore aggiunto alle politiche ambientali che interessano l'uso del suolo e lo sfruttamento dell'agricoltura e della selvicoltura (Mugnozza, 2004). Altri punti di contatto si trovano a proposito dell'integrazione con documenti e progetti relativi a trasporti, tempo libero e cultura. È infine di primaria importanza l'inserimento della infrastruttura verde negli strumenti di pianificazione territoriale e paesistica.

Catalizzatore per la crescita economica, le GI sono accompagnate da programmi integrati che indicano le strategie di sviluppo e le opportunità di finanziamento. Per rispondere alla necessità di una crescita che sia intelligente, sostenibile e inclusiva servono strumenti di progettazione che sappiano produrre soluzioni innovative per l'ambiente e per i cittadini. La progettazione di elementi urbani che possano integrare e collegare tra loro le aree verdi e blu, che migliorino la biodiversità e i servizi ecosistemici richiedono opportunità di finanziamento legate all'ecoinnovazione (Toni, 2013).

Il successo della realizzazione di una GI è basato sulla costruzione di una strategia comune che indichi in modo chiaro la direzione verso la quale indirizzare politiche locali e progetti, ma anche sulla capacità di riunire competenze diverse stimolando l'interesse degli attori principali e delle parti interessate. La raccolta di informazioni per l'analisi delle criticità passate e presenti, la realizzazione di piattaforme di condivisione dei dati per il miglioramento delle pratiche che interessano il territorio e la loro diffusione al pubblico attraverso mappe e infografiche, facilita la gestione nel tempo della infrastruttura verde. Stimola inoltre la costruzione di narrazioni urbane che intercettano i linguaggi e le pratiche che interessano il territorio, nascono forme nuove di uso e riuso degli arredi urbani e modalità alternative di pensare e vivere la città tradizionale.

### Buone pratiche

Una pratica progettuale diviene degna di nota quando dimostra efficacia nel raggiungimento degli obiettivi, nella definizione di metodologie di analisi o nelle soluzioni operative che propone. Le buone pratiche presentano esperienze diverse capaci di dialogare con il territorio e promuovere i valori del paesaggio attraverso l'utilizzo di infrastrutture verdi. Diventano esperienze utili per la condivisione delle lezioni apprese; consentono di raccogliere modalità e principi per tradurli in un contesto differente, attraverso le modifiche necessarie al loro inserimento.

#### *Malmo – “Regeneration of an urban neighborhood”*

Il quartiere di Augustenborg, localizzato nel distretto Fosie della città di Malmo, era soggetto ogni anno a fenomeni frequenti di alluvione che non riuscivano ad essere assorbiti in maniera efficace dalla rete di drenaggio. Inoltre, la situazione necessitava dal punto di vista sociale ed economico necessitava di essere risolta con iniziative che stimolassero la partecipazione ai

processi di pianificazione (Climate-ADAPT, 2016). L'integrazione dell'infrastruttura verde e blu locale con l'infrastruttura grigia segue una strategia che ha inizio durante la fine degli anni '80 quando il City's Water and Sewage Authority and the Street and Parks Department iniziarono a lavorare insieme per individuare soluzioni efficaci alla gestione delle acque piovane (Climate-ADAPT, 2016). Di comune accordo decisero quindi di costruire nel 1989 uno stagno di ritenzione in prossimità di una zona della città destinata ad uno sviluppo commerciale e industriale. L'area, incapace di smaltire i picchi di deflusso pluviale, fu dotata di uno spazio pubblico verde dentro al quale fu inserita la soluzione prevista per arginare il problema di allagamento (Kazmierczak & Carter, 2010). Il successo dell'intervento risolutore ha aperto la strada alle numerose aree umide (stagni e laghetti) che vennero costruite in concomitanza con spazi verdi pubblici, considerati come parte integrante dello schema di sviluppo di strade di nuova creazione o aree residenziali.

L'intento dell'iniziativa era quello di creare un quartiere più sostenibile socialmente, economicamente e ambientalmente. La città di Malmo agisce grazie al supporto della “Malmö Municipal Housing Company” (Malmö Kommunala Bostadsbolag - MKB) al fine raggiungere gli scopi principali sui quali era stato focalizzato il progetto: minimizzare gli effetti delle alluvioni, migliorare la gestione dei rifiuti e aumentare la biodiversità.

Il primo punto, da perseguire con maggior sforzo, viene perseguito attraverso la creazione di piccoli canali e fossati per collegare le zone di raccolta piovana, come tetti e superfici impermeabili, alle zone umide. Dai laghetti, stagni e piccole aree urbane dedicate all'acqua, le precipitazioni vengono convogliate nel tradizionale sistema di drenaggio urbano. Il motore principale che ha mosso l'iniziativa è stata la rigenerazione ambientale del quartiere avvenuta per mezzo di innovative soluzioni, in grado non solo di prevenire le inondazioni



Immagine a sinistra  
Città di Malmö, Svezia

Sistema di gestione delle acque  
all'aperto che si lega con spazi verdi e  
ricreativi

fonte: Malmö comprehensive plan

urbane ma anche ridurre le quantità di CO<sub>2</sub> (Climate-ADAPT, 2016). L'obiettivo da raggiungere era ridurre il rischio di alluvione del 70%, abbassando il volume totale di acqua piovana che raggiunge i tubi di scarico e riducendo le portate massime.

L'obiettivo è stato raggiunto preservando e migliorando gli spazi verdi che, insieme alle soluzioni di stoccaggio e collegamento, hanno consentito la migliore gestione per limitare il deflusso totale. Gli spazi blu sono integrati con le aree verdi per rallentare il flusso delle acque nei casi di pioggia estrema (Swedish Commission on Climate and Vulnerability, 2007). Aumentate nel numero e nella dimensione, le aree verdi urbane trasformano positivamente il paesaggio urbano e diventano luoghi ricreativi per i cittadini.

Dal 1998 stata predisposta la realizzazione di tetti verdi su ogni edificio di nuova costruzione, e molti degli edifici costruiti prima di quell'anno sono stati comunque oggetto di trasformazione per la dotazione di vegetazione e spazi verdi. Sulla sommità di una vecchia industria è stato realizzato tra il 1999 e il 2001 il "Botanical Roof Garden" e rimane il tetto verde più grande di tutta la Scandinavia (Kazmierczak & Carter, 2010).

Le sfide più grandi sono coincise in questa fase nella formazione di un sistema funzionale che non danneggiasse edifici ed infrastrutture nella fase di realizzazione e che provvedesse alla protezione degli stessi una volta ultimato. Altri problemi sono stati riscontrati nella inevitabile produzione di polvere e rumore che ha accompagnato i lavori, causando lamentele da parte di alcuni residenti della zona.

Gli attori chiave che hanno interessato l'intervento di Augustenborg sono stati la municipalità di Malmö e il MKB. Dopo l'inizio del progetto, nelle diverse fasi sono state incluse le attività commerciali, le scuole e le compagnie private, come nel caso della realizzazione del "Botanical Roof Garden" avvenuta grazie alla collaborazione tra diverse università e società private (Climate-ADAPT, 2016). Rendere gli abitanti del quartiere in grado di rappresentare un ruolo significativo nella progettazione e durante l'implementazione dell'iniziativa era un obiettivo importante. Fu quindi garantita un'ampia consultazione pubblica per mezzo di incontri, workshop, riunioni informali ad eventi culturali e di sport.

I risultati del lavoro di inserimento di un sistema aperto di gestione delle acque piovane non si fermano all'area del quartiere, ma interessano con effetti positivi anche le aree circostanti. Il volume totale di deflusso in un anno si è ridotto del 20%, se comparato al sistema tradizionale, ed è stato verificato una attenuazione significativa dei picchi di deflusso. Il sistema aperto è in grado di farsi carico del volume totale di deflusso locale, mentre è insignificante quello che viene smaltito dalla fognatura combinata (Kazmierczak & Carter, 2010).

Il gruppo di lavoro era consapevole che il cambiamento climatico può aggravare in futuro i problemi della città. Ma il sistema adottato ha dimostrato di resistere ad eventi più intensi di quelli per il quale è stato pensato dovesse rispondere. È il caso dell'evento di pioggia dell'estate del 2007, nel quale il quartiere non ha subito gli effetti negativi che si sono manifestati in altre parti della città di Malmö. Il sistema di drenaggio sostenibile ha quindi dimostrato di essere ben studiato e preparato ad affrontare gli eventi maggiormente intensi che si manifesteranno in futuro.

#### *Nagoya - Adaptation to climate change*

La città di Nagoya è situata sulla costa giapponese che si affaccia sull'Oceano Pacifico. Con una popolazione che supera i due milioni di abitanti ed una densità abitativa di 6903 persone/km<sup>2</sup> (Local Action for Biodiversity, 2008), ha proposto negli ultimi anni politiche e strategie mirate alla difesa del territorio dai cambiamenti climatici. I principali temi che sono stati affrontati sono associati alla forte espansione urbana che ha ridotto le aree verdi presenti nella città, all'aumento delle temperature causato dall'effetto dei mutamenti del clima e al rischio di esondazione che interessa molte delle aree urbane giapponesi.

Gli spazi verdi rappresentano il 24,8% della superficie della città (Kojima, 2010) vengono posti al centro della

strategia "Nagoya Strategy for Biodiversity". Le trasformazioni urbane che hanno interessato la città hanno ridotto nel corso del tempo l'estensione delle aree naturali e seminaturali, incrementando le problematiche legate all'aumento della temperatura e ai danni causati dalle piogge intense. La strategia riconosce il ruolo del sistema del verde urbano nella regolazione dei fenomeni estremi e propone misure dedicate ad aumentare la copertura vegetale per favorire la biodiversità e mitigare l'effetto "isola di calore".

La proposta strategica include il "Nagoya Water Cycle Revitalisation Plan" per aumentare i benefici inserendo misure destinate a favorire l'infiltrazione delle acque e la gestione del volume di deflusso superficiale (Kazmierczak & Carter, 2010). Gli obiettivi da perseguire riguardano la tutela delle aree verdi e la creazione di nuove soluzioni capaci di ripristinare le funzioni del ciclo naturale dell'acqua; tra queste vengono proposte: tetti verdi, per la promozione diffusa di verde con la cooperazione dei privati, pavimentazioni permeabili, che consentono di prevenire le concentrazioni di volumi di acqua sulla superficie urbana. Lo scopo è quello di aumentare il livello di infiltrazioni delle piogge "dal 24% al 33% e ridurre dal 62% al 36% il deflusso superficiale entro il 2050" (Kojima, 2010).

Con l'obiettivo di diventare la "Environmental Capital of Japan" la città di Nagoya segue tre strategie principali (City of Nagoya, 2008):

- Riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, da realizzare attraverso il concentramento dello sviluppo intorno alle stazioni ferroviarie e metropolitane e destinando le aree libere agli spazi verdi.
- Aumentare la coesione tra città e natura, attraverso la tutela delle aree naturali esistenti e nuove forme di implementazione capaci di dotare lo spazio di spazi blu e verdi.
- Il riciclo delle risorse naturali e antropiche, evitando gli sprechi energetici e della risorsa blu attraverso

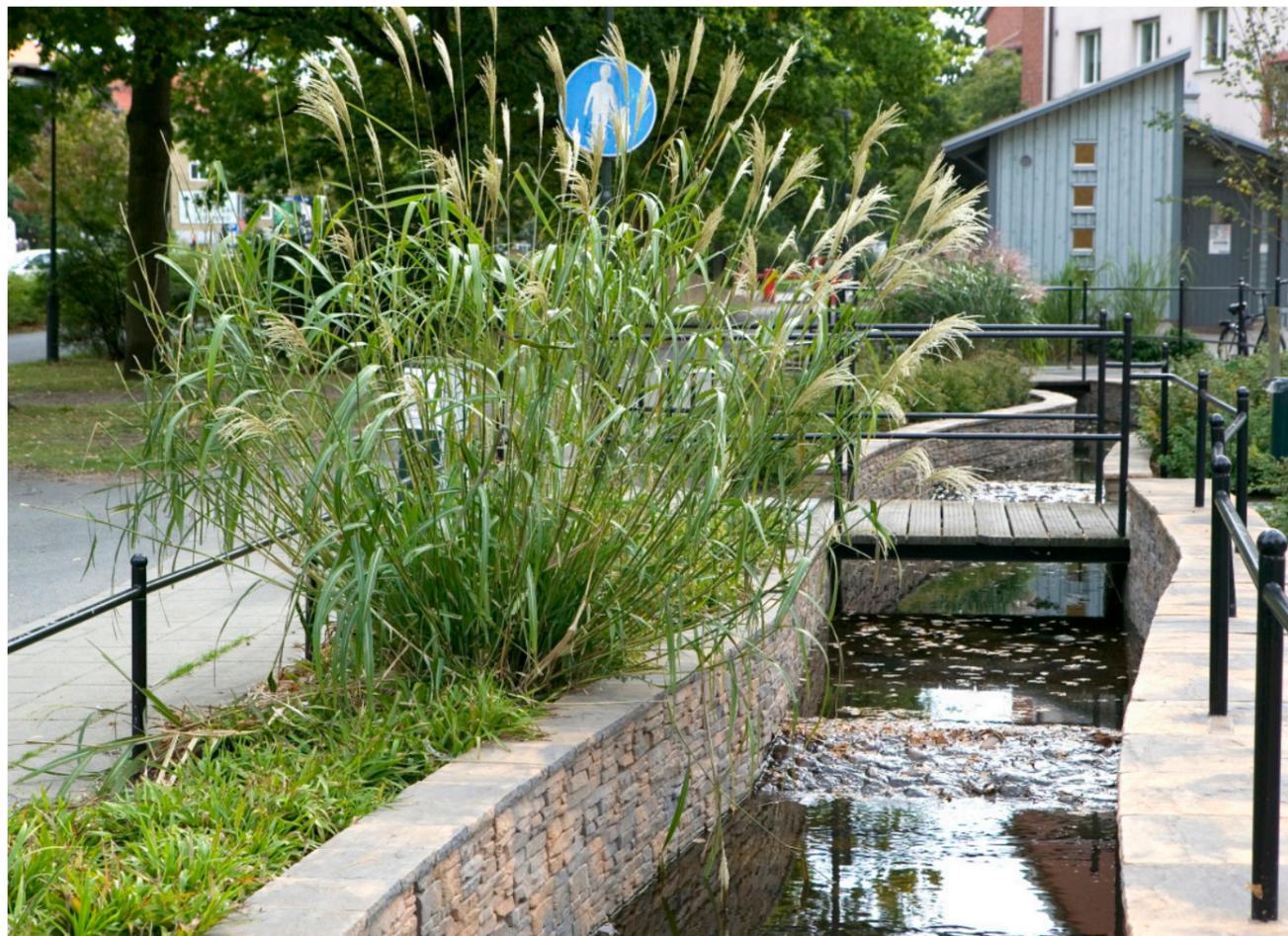


Immagine a sinistra  
Città di Malmö, Svezia

Elementi naturali e attraversamenti pedonali lungo un piccolo canale urbano

fonte: Malmö comprehensive plan

so il “2050 Nagoya Strategy for Water Cycle Recovery”.

L’iniziativa, definita nel 2008, prevede per la sua implementazione la collaborazione con i cittadini e gli attori locali. Tra le modalità per coinvolgere la cittadinanza nella conservazione e valorizzazione degli spazi verdi esistenti, vengono concessi incentivi ai proprietari di verde privato per garantire un ambiente urbano di qualità e la possibilità di aumentare i benefici dei cittadini (City of Nagoya, 2008). Inoltre, è concessa la possibilità di aumentare l’altezza degli edifici nell’ordine di ottenere maggiori unità volumetriche, concedendo spazi che possono essere destinati alla creazione di parchi e spazi pubblici. In ordine di favorire la riduzione delle temperature che affliggono la città nei mesi più caldi, le nuove costruzioni devono essere accompagnate dalla piantumazione di elementi vegetali per almeno il 10% della superficie da realizzare (Kazmierczak & Carter, 2010). Se la città di Nagoya rappresenta l’ente che propone e da avvio al processo di trasformazione urbana attraverso la “Nagoya Strategy for Biodiversity” e il “Nagoya Water Cycle Revitalisation Plan”, la realizzazione e il mantenimento delle proposte avviene attraverso il

coinvolgimento delle realtà presenti sul territorio.

Per il raggiungimento degli obiettivi vengono fissati tre punti chiave che sono la creazione di un ambiente urbano sostenibile, lo sviluppo di risorse umane e culturali e un rinnovato legame tra città e natura. Il raggiungimento di questi propositi dipende dalla capacità di sensibilizzare i cittadini sui temi rilevanti che la proposta vuole affrontare e promuovere la loro partecipazione attiva attraverso eventi e collaborazioni (City of Nagoya, 2008). Parte delle aree e degli spazi verdi vengono lasciati all’amministrazione e alla gestione da parte di gruppi di cittadini, come nel caso della “Higashiyama Forest” oggetto di progetti da parte della comunità per favorirne la tutela attraverso attività didattiche e di promozione turistica (Kazmierczak & Carter, 2010).

L’esperienza realizzata nella città giapponese mette in luce le potenzialità che derivano dall’utilizzo di un approccio integrato capace di valorizzare le risorse blu e verdi del territorio al fine di affrontare i cambiamenti climatici e aumentare il benessere dei cittadini. Attraverso politiche e strumenti in grado di integrare l’implementazione di iniziative capaci di generare benefici

plurimi. Per il raggiungimento degli obiettivi di biodiversità e mitigazione dei rischi climatici la collaborazione con i gruppi locali è di primaria importanza per favorire il mantenimento delle soluzioni proposte e aumentare la consapevolezza dei cittadini.

### Strumenti

La traduzione operativa delle politiche e delle strategie avviene per mezzo di strumenti in grado inserirsi nel contesto di applicazione per raggiungere gli obiettivi prefissati. Sono state quindi analizzate soluzioni in grado di garantire un supporto alla città per affrontare le sfide legate al cambiamento climatico e all’incremento della sostenibilità dell’ambiente urbano. Sono strumenti in grado di combinare misure innovative con quelle tradizionali, al fine di rispondere alle problematiche urbanistiche del presente e del futuro.

### Soluzioni basate sulla natura

Le Nature Based Solutions sono, come le definisce l’UE, “ispirate e supportate dalla natura” (Directorate-General for Research and Innovation, 2015) e forniscono contemporaneamente benefici ambientali, sociali ed economici aiutando il territorio ad acquisire resilienza. Il programma di ricerca “Nature-based Solutions Initiative” le definisce come “azioni che usano e migliorano la natura aiutando le persone all’adattamento ai cambiamenti climatici e al rischio di disastri”. Esse possono prevedere la conservazione o il recupero degli ecosistemi dal livello macro a quello più locale, adattandosi ai differenti contesti territoriali più o meno antropizzati.

Gli ecosistemi esercitano una influenza notevole sulla qualità del ciclo dell’acqua e sul modo in cui circola nel sistema. Nelle città, in particolare, il suolo acquisisce maggior valore in qualità di elemento fondamentale nel controllo del deposito, movimento e trasformazione

ne della risorsa idrica durante il suo ciclo. Non bisogna inoltre dimenticare che fino al 40% delle acque piovane terrestri deriva dal processo di traspirazione delle piante e di evapotraspirazione del suolo (Connor et al., 2018). Le decisioni che riguardano le aree aperte comportano notevoli conseguenze sulle risorse idriche, sulle persone e sull’ambiente non solo locale ma anche in aree molto distanti.

Le infrastrutture blu e verdi che integrano soluzioni naturali o semi-naturali possono ottenere ottimi risultati nella gestione dell’acqua, individuando le possibilità di integrazione con le infrastrutture esistenti ed il recupero degli spazi caduti in disuso. L’obiettivo è quello di superare le difficoltà con modalità innovative che tengano conto della biodiversità in base alle risorse presenti nel territorio.

Le NBS possono garantire vantaggi multipli che incidono sulla qualità e quantità della risorsa blu e rischi correlati aumentando la capacità del sistema di resistere alle pressioni.

La gestione del volume totale di acqua (precipitazioni, umidità, stoccaggio, infiltrazione e trasmissione) può essere adempita con l’aiuto di forme di stoccaggio rispettose dell’ecosistema, quali ad esempio zone umide, e attraverso soluzioni semi-naturali e naturali di collegamento e di pavimentazione. I serbatoi tradizionali sono soggetti a preoccupazioni ambientali e lunghi processi di interramento, oltre che dalla difficoltà economiche e logistiche per trovare, specialmente nei contesti urbani, siti non ancora utilizzati dove inserire gli interventi.

Inoltre, le zone umide, il verde urbano, le foreste ed i terreni svolgono azioni regolative della qualità dell’acqua; sono in grado di “trattenere le sostanze inquinanti e diminuire il carico di sedimenti. Se adeguatamente predisposte possono divenire strumenti particolarmente efficaci nella depurazione delle acque inquinate” e garantire al tempo stesso un piacevole ambiente

naturale o ricreativo (ISPRA, 2013). Le aree agricole costituiscono fonte di problemi legati all'inquinamento del suolo e delle acque, ma si prestano agevolmente ad interventi migliorativi per ridurre l'utilizzo di fertilizzanti nocivi e l'infiltrazione di nutrienti nelle falde acquifere.

Le NBS vengono utilizzate con maggior frequenza per contenere e regolare il deflusso urbano e sono in grado di biodegradare e trattenere molti inquinanti con risultati in molti casi migliori rispetto alle soluzioni di tipo tradizionale (ISPRA, 2013). In alcuni casi, con determinate sostanze chimiche rappresentano l'unica soluzione percorribile, in altri invece devono essere accompagnate da sistemi convenzionali, come nel caso del trattamento di specifiche acque reflue industriali. La riduzione del rischio di eventi catastrofici correlati con l'acqua e delle inondazioni dovute alla crescente variabilità prevede l'utilizzo di elementi naturali che aumentino lo spazio disponibile per lo stoccaggio di acque e la movimentazione della risorsa blu tra le componenti del sistema mediante connessioni idrologiche. Misure strutturali e di preparazione all'evento agevolano l'applicazione di soluzioni destinate alla riduzione delle perdite causate dalle inondazioni (Directorate-General for Research and Innovation, 2015). Il mix di potenziali soluzioni naturali consente di migliorare l'ambiente dell'intervento dal punto di vista sociale ma anche estetico, intervenendo positivamente sul paesaggio urbano e sulla sua rappresentazione da parte dei cittadini. Le NBS consentono di ottenere risultati positivi molteplici. Le zone umide, per esempio, assicurano vantaggi ambientali e forniscono una riserva di qualità della risorsa che può essere impiegata in diversi usi non alimentari, come per esempio l'utilizzo a scopo irriguo. Inoltre, la progettazione di luoghi dedicati allo svago e all'incontro può ospitare sistemi di fitodepurazione che garantiscono il miglioramento della qualità dell'acqua ed il benessere degli abitanti.

### Drenaggio urbano sostenibile

I processi naturali che governano lo scorrimento e l'infiltrazione delle acque meteoriche sono oggetto di intense ricerche scientifiche tanto in ambiente naturale quanto in quello urbano. Il contributo idrico fornito dalle precipitazioni viene suddiviso in due componenti principali: la prima contribuisce al deflusso superficiale, la seconda che evapora o si infiltra alimentando il deflusso sotterraneo (Villanova, 2017). L'entità delle due componenti è influenzata dalle caratteristiche climatiche, dalle componenti del suolo, dalla morfologia superficiale e da altre componenti secondarie.

Nel caso dei territori non permeabili, che caratterizzano le città ed i contesti antropizzati, il deflusso superficiale segue una formazione rapida e costituisce anche il 90% del totale. Il 10% rimanente viene composto da una bassa evapotraspirazione e limitate infiltrazioni nel sottosuolo.

Gli eventi meteorici estremi, che provocano picchi di deflusso superiori a quelli che nella maggior parte dei casi i sistemi fognari riescono a smaltire, generano rilevanti problemi nella qualità dei corpi idrici superficiali che assorbono le acque in eccesso e, nei peggiori casi, formano allagamenti con anche ingenti danni a cose e persone.

Il Drenaggio urbano sostenibile (SuDS – Sustainable Drainage Systems) ha come finalità la gestione delle acque piovane in aree urbane per "riequilibrare il bilancio idrologico e diminuire le pressioni ambientali sui corpi idrici superficiali e sotterranei" (Gibelli, 2015). L'applicazione di questo approccio dota l'organismo urbano di capacità di assorbimento come delle spugne, limitando le criticità che si presentano in ambienti caratterizzati da eccessiva impermeabilizzazione. La "Sponge city" assimila acqua in eccesso nei periodi di grande pioggia e può restituirla nei periodi di siccità e carenza. Un approccio di SuDS si lega alla realizzazione di un'infra-

Immagine a destra  
Bioswale

Sistema di trattamento naturale e  
raccolta delle acque. In primo piano in  
costruzione, sullo sfondo realizzato

fonte: Duk - Wikipedia



struttura verde e blu, intesa come rete di sviluppo urbano sostenibile, nella quale il nuovo sistema di gestione delle acque è accompagnato da soluzioni multifunzionali che assolvono compiti di protezione, ma anche di miglioramento sociale e paesaggistico (Gibelli, 2015).. La BGI fornisce quindi benefici alle persone e all'ambiente, nonché diversi servizi ecosistemi: regolazione atmosferica, recupero delle acque, trattenimento dei sedimenti, riduzione del carico inquinante, regolazione climatica, aumento biodiversità, produzione di biomasse, educazione ambientale, ed altri.

I sistemi di drenaggio sostenibile possono essere suddivisi nelle seguenti quattro fasi, a seconda della funzione specifica della soluzione nel processo di gestione e depurazione idrica (British Geological Survey):

1. Controllo alla sorgente: per la riduzione del volume di acqua di ingresso alla rete di drenaggio.
2. Pre-trattamento: limitazione del carico inquinante presente nell'acqua prima che venga destinata ai corsi d'acqua o alle falde acquifere.
3. Ritenzione: modificare il deflusso attraverso l'invaso in un serbatoio (stored) e un successivo ri-

lascio (released) al fine di tendere alle condizioni antecedenti l'urbanizzazione.

4. Infiltrazione: simulano la ricarica naturale, consentendo alla risorsa idrica di immergersi nel terreno e andare a comporre il deflusso sotterraneo.

Sistemi di drenaggio delle acque meteoriche non propriamente pianificati non soddisfano lo scarico richiesto dai picchi di piena con conseguenze legate all'erosione dei corpi idrici nei quali le reti idrauliche scolano e ai reflussi provocati dalle sezioni non in grado di smaltire il volume di acqua. Oltre ai problemi idraulici nei casi di pioggia eccezionali vi è il rischio di intaccare la qualità dei corpi idrici a causa del mescolamento con le sostanze inquinanti presenti nelle acque che scorrono nelle fognature miste e bianche della città (Masi, Rizzo, Bresciani, 2018).

L'obiettivo da raggiungere per mezzo dei SuDS è il contenimento delle acque provenienti dalle piogge attraverso una gestione sostenibile che minimizzi l'impatto dell'urbanizzazione sui processi di infiltrazione ed evapotraspirazione. Rappresenta un punto cardine delle

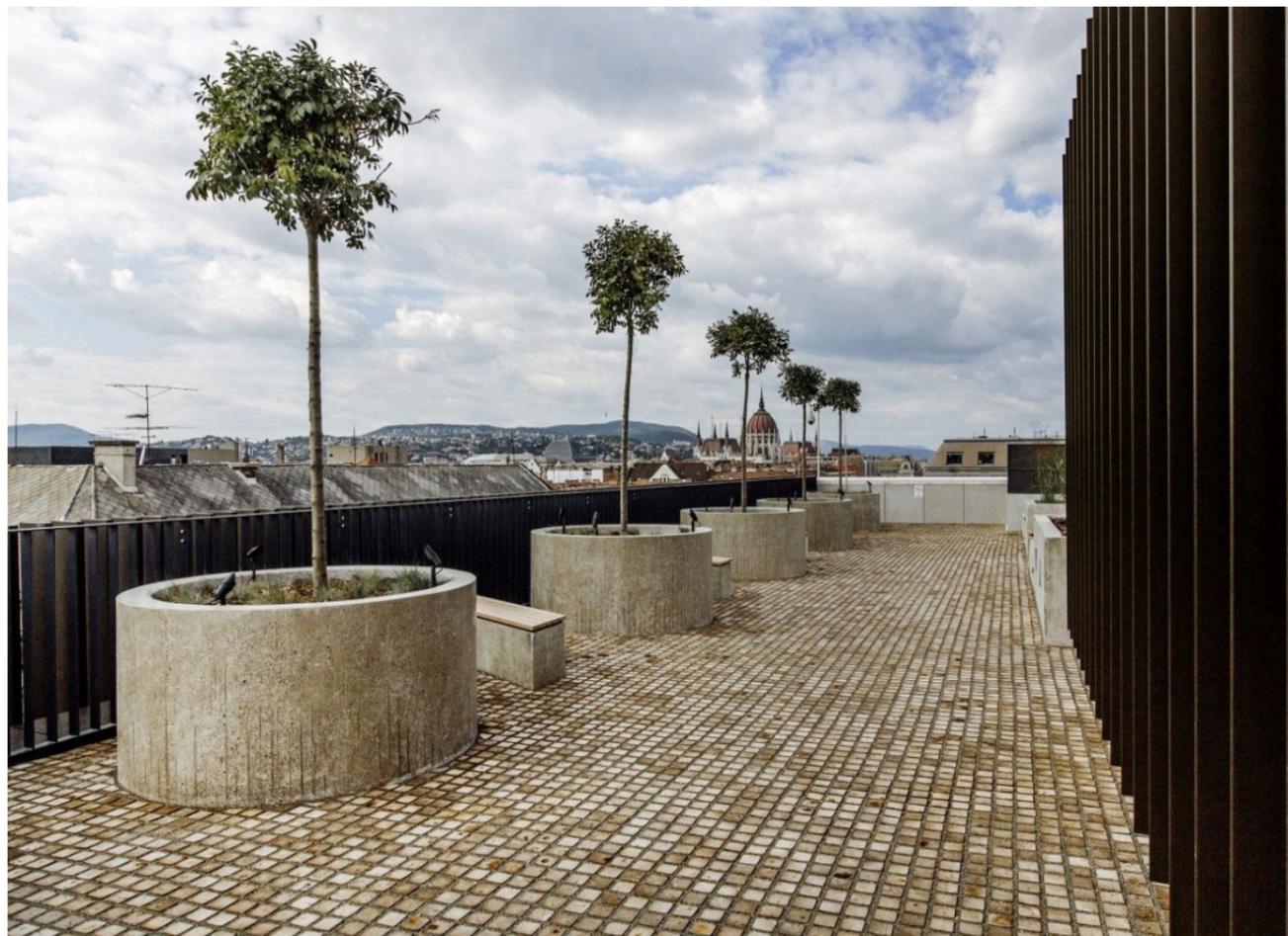


Immagine a sinistra  
Central European University, Ungheria

Tetto della struttura universitaria  
realizzato con materiali sostenibili e  
accompagnato da alberatura in vaso

fonte: EcoProspettive

politiche di salvaguardia dell'ambiente e della qualità complessiva dell'organismo urbano e dei suoi abitanti.

### Design urbano sensibile alle acque

Il Water sensitive urban design (WSUD) è il termine che delinea "l'integrazione della gestione del ciclo idrico nei processi di disegno, pianificazione e costruzione" dell'ambiente costruito (Roads and Maritime Services Centre for Urban Design, 2017). Sono soluzioni che mirano a garantire la sensibilità verso i corsi d'acqua e i bacini più sensibili alla trama urbana del contesto cittadino. Mirando a replicare il funzionamento dei processi naturali, si promuove l'utilizzo di sistemi aperti che sfruttano le aree verdi collegandole tra loro e dotandole di soluzioni in grado di intervenire sulla velocità e sul volume di deflusso idrico durante gli eventi estremi.

I sistemi che utilizzano WSUD ritengono la progettazione fisica delle soluzioni dell'infrastruttura una parte integrante del progetto di riqualificazione paesaggistica. Gli elementi sensibili alle acque devono essere nel loro complesso parte del progetto di riqualificazio-

ne urbana e integrarsi visivamente e fisicamente con l'ambiente naturale e antropico del territorio (Visconti, 2017).

Non esistono soluzioni universali che possono adattarsi ad ogni contesto e progetto, anzi gli interventi devono considerare le diverse peculiarità dei contesti nei quali vengono inseriti, non dimenticando di tralasciare le dinamiche culturali così come gli aspetti economici. Fatta questa importante premessa ci sono alcune soluzioni di base, provenienti dalle diverse esperienze e pratiche nel mondo, sulle quali vengono perfezionati gli interventi dopo aver analizzato l'ambiente nel quale si inseriscono.

Il WSUD deve fornire multifunzionalità al sistema territoriale osservato nel suo complesso, delineando nelle diverse zone usi e funzioni compatibili all'ambiente nel quale sono collocate. La capacità di fornire molteplici benefici deve essere garantita anche al livello delle singole soluzioni progettuali per unire e rafforzare la resilienza del territorio (City of Melbourne, 2008). Si ritiene inoltre opportuno la scelta caso per caso di soluzioni soft, che utilizzino per esempio la vegetazione per ridurre il deflusso e catturare gli agenti inquinan-

ti, piuttosto che componenti hard, quali tubature, per il collegamento con le altre componenti del sistema. In molti casi è necessario individuare e installare misure ibride che vadano incontro alle esigenze urbane ma che utilizzano soluzioni basate sulla natura per risolvere le criticità e contribuire a migliorare il paesaggio (Roads and Maritime Services Centre for Urban Design, 2017).

La mancanza di spazio che caratterizza i contesti urbani contraddisti da alte densità obbliga a trovare soluzioni innovative che combinino elementi capaci di funzionare insieme. In questi casi diventa importante trovare il modo di riuscire ad integrare le altre infrastrutture ed elementi già presenti nel tessuto urbano. Le iniziative devono considerare i residenti, portatori di risorse ma anche di necessità. Inoltre le pratiche applicate al livello locale devono essere integrate nei sistemi verdi alla scala urbana e metropolitana per l'integrazione degli obiettivi che definisce maggiore facilità nella definizione delle risorse utili e nel raggiungimento degli scopi.

Immagine in basso

Tokyo, Giappone

Modalità di movimento e trame urbane della capitale

fonte: Behance



## GIAPPONE: SFIDE URBANE E POLITICHE

Lo stato che i giapponesi chiamano Nippon, ‘il paese del Sol Levante’, è formato da un arcipelago frastagliato di circa 3.000 isole minori e 4 isole maggiori che, andando da nord verso sud, sono Hokkaido, Honshu, Shikoku and Kyushu. Dalle montagne, che coprono quasi l’80% del territorio, discendono numerosi fiumi che bagnano “un suolo coltivabile che nel complesso non è più grande della pianura padana” (Sofri & Sofri, 2011).

Il terreno fertile di origine vulcanica consente la coltivazione di riso oltre che a frumento, legumi, ortaggi, soia, agrumi, tè, e il gelso, nutrimento dei bachi da seta. La siccità nel passato non è mai stata un problema, grazie al clima che porta abbondanti piogge con il monsone estivo e alle precipitazioni nevose invernali causate dal vento freddo e carico di umidità proveniente dalla Siberia (Sofri & Sofri, 2011). Gran parte del territorio, circa il 64%, è invece coperto da foreste che forniscono legname pregiato da lavoro, combustibile solido da ardere e cellulosa. Questi elementi, uniti alla presenza del mare e alle sue risorse, hanno permesso la sopravvivenza di una popolazione numerosa già secoli prima dell’impetuoso sviluppo industriale.

Le aree urbanizzate, che si concentrano lungo le coste dove le città di sono sorte sfruttando i terreni pianeggianti, ospitano più del 65% della popolazione giapponese. Dal 1920 a oggi le campagne hanno visto una decisiva riduzione degli abitanti a favore delle città, con conseguenze significative per la società e il territorio (Sofri & Sofri, 2011). Quattro grandi aree urbane racchiudono al loro interno decine di milioni di abitanti, più precisamente:

- Tokyo – Yokohama – Kawasaki, rappresentano l’area metropolitana più grande del mondo con oltre 33 milioni di abitanti;
- Nagoya, con più di 9;
- Osaka – Kobe – Kyoto, un agglomerato urbano di 17 milioni di abitanti;



- Kitakyushu, ed il suo intorno con 2.

La densità abitativa, alla luce di una popolazione che è più del doppio di quella italiana in un territorio dalle simili dimensioni, è pari a 343 abitanti/km<sup>2</sup> ovvero quasi sette volte superiore alla media mondiale. Il sovraffollamento delle zone urbane ha caratterizzato lo sviluppo delle vie di comunicazione che hanno marcato profondamente il paesaggio delle città. L'abbondanza di porti marittimi e aerei e la presenza di una rete ferroviaria tra le più utilizzate al mondo non consente di soddisfare a pieno l'esigenza di mobilità, con problemi di congestione nelle arterie cittadine e tra le città stesse. Alla problematica del traffico si unisce quella dell'inquinamento, sia atmosferico che acustico, ed una produzione di rifiuti industriali e domestici tipici delle aree del mondo altamente urbanizzate (Crespi, 2015).

Un altro problema da fronteggiare nel presente è relativo alle abitazioni disponibili, causato dagli alti livelli di densità di popolazione, che in alcune parti urbane particolarmente affollate supera 20.000 abitanti/km<sup>2</sup>. Vi sono quindi numerosi edifici su più piani nei quali si concentrano moltissimi cittadini; mentre venivano

costruite abitazioni collettive avveniva un fenomeno unico se paragonato ai maggiori contesti urbani internazionali: la costruzione di migliaia di case monofamiliari in continuità con la tradizione che prevede l'utilizzo di materiali vegetali, riempiendo gli spazi residuali disponibili. Nonostante la quantità di terreno estremamente ridotta, la mancanza nel dopoguerra di piani e progetti urbanistici finalizzati ad uno sviluppo coerente dell'espansione urbanistica ha contribuito alla costruzione dell'immagine contemporanea caotica e vitale di città come Tokyo (De Dominicis, 2017).

L'espansione delle aree urbane è avvenuta e avviene tuttora a discapito delle superfici coltivate, destinate in grande maggioranza alla produzione del riso. I campi sono stati sostituiti da strade ed abitazioni, specialmente negli anni '80 quando il governo si è impegnato a fornire supporto a favore di uno sviluppo urbano che interessava le aree più lontane dai tradizionali centri metropolitani. Le prefetture in prossimità delle grandi aree urbanizzate hanno registrato un aumento considerevole della popolazione alla ricerca di costi della vita ridotti e alloggi a prezzi più accessibili. Il fenomeno è stato favorito dallo sviluppo di una rete

## LE SFIDE AMBIENTALI



di infrastrutture estremamente interconnessa ed efficiente ha offerto la possibilità di aumentare la distanza tra il luogo di residenza e quello di lavoro.

L'urbanizzazione ha inglobato aree poco propense a subire trasformazioni di origine antropica. In alcuni casi le città hanno trovato spazio nelle regioni montuose, in altri invece lo sviluppo ha toccato territori soggetti ad alluvioni e che hanno dovuto subire ingenti operazioni di bonifica come nel caso della Tokyo Bay dove si specchiano sulle sue acque due aeroporti, un'autostrada ed una ferrovia.

Le sfide del cambiamento globale implicano nel contesto urbano la transizione verso città sostenibili e resilienti. Nel 2011 è stata lanciata nel paese nipponico l'iniziativa "FutureCity" (Muller & Shimizu, 2018) con la quale affrontare i problemi del cambiamento climatico, dei vincoli energetici e dell'invecchiamento demografico mediante iniziative di recupero di solidarietà sociale e attraverso la creazione di sistemi economici e sociali che siano sostenibili. Per ottenere questi risultati è fondamentale concentrarsi sulla qualità della vita in ambito urbano e rendere le città luoghi piacevoli e capaci di generare benessere. In questo senso nel dicembre 2015 è stato reso pubblico un nuovo strumento di valutazione durante la conferenza sul cambiamento climatico (COP 21). Lo strumento, CASBEE for Cities, è stato ideato a fine di una valutazione delle performance ambientali delle città in tutto il mondo. In linea con i SDGs e gli altri documenti di supporto alle decisioni del presente e del futuro, viene pensato per offrire un aiuto nella comprensione delle condizioni locali e nella elaborazione di azioni mirate allo sviluppo urbano futuro (Muller & Shimizu, 2018).

Le condizioni termiche e relative alle quantità di risorse idriche presenti nelle città sono destinate a cambiare,

Giappone: sfide urbane e politiche

Sulla pagina di sinistra  
Tokyo, Giappone

Attraversamento stradale nella capitale giapponese

fonte: Behance

Immagine di fianco a sinistra  
Le sfide ambientali

Vengono evidenziate le maggiori sfide che interessano il sistema ambientale

Elaborazione personale

rendendo sempre più di vitale importanza la presenza e lo sviluppo delle aree blu e verdi in ambito urbano. La creazione e il mantenimento di network che collegano spazi verdi urbani e specchi d'acqua può aiutare a mitigare gli impatti negativi del cambiamento climatico e promuove la creazione di spazi attrattivi per la città ed i suoi cittadini.

Le condizioni di cambiamento demografico ed economico, che lasciano spazi inutilizzati grandi e piccoli nella trama urbana, deve essere un'occasione di programmazione e pianificazione in chiave verde per dotare la città di spazi nei quali soddisfare molteplici esigenze e raggiungere obiettivi di sostenibilità. Le stesse aree diventano strategiche per l'inserimento delle misure di prevenzione dal rischio di disastri che rispondono alle peculiarità del paese del Sol Levante, caratterizzato da ogni tipo di rischio ambientale (terremoti, tsunami, tifoni, piogge torrenziali, eruzioni vulcaniche) e da forti pressioni antropiche.

La NUA influenzerà lo sviluppo urbano dei prossimi anni. Per sviluppare gli obiettivi della conferenza di Quito devono essere consolidate le funzioni urbane, stimolando le attività economiche e ricucendo i tessuti sociali. Mettere in comunicazione le diverse amministrazioni è un passo fondamentale per assicurare la semplificazione delle pratiche amministrative e per il miglioramento dei servizi ai cittadini.

La politica ambientale in Giappone ha riconosciuto a partire dal periodo di grande industrializzazione iniziato nel periodo Meiji la necessità di preservare e proteggere la natura e l'ambiente. Senza mai mettere in secondo piano il processo economico e tecnologico di sviluppo che ha reso grande il paese nella scena internazionale, ha scelto firmando il Protocollo di Kyoto (dicembre 1997) di impegnarsi con l'obbligo di ridurre le proprie emissioni di anidride carbonica e di adottare

Immagine nella pagina a destra Tokyo, Giappone

Skyline della capitale giapponese

fonte: photoeverywhere/StockArch

Immagine di fianco a destra Le sfide della gestione fluviale

Sono evidenziate le maggiori sfide che interessano le risorse fluviali

Elaborazione personale



### LE SFIDE FLUVIALI

misure per contrastare il cambiamento climatico.

In base ai rapporti formulati dal “Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)” che mettono in luce gli ultimi risultati scientifici in merito alle variazioni climatiche in merito ai loro valori medi nel tempo, sono state disposte azioni e misure di supporto alla riduzione dell’impatto dei cambiamenti (Ministry of Environment, 2015). Dal 2007 al 2011 il “Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology” ha condotto un programma innovativo (KAKUSHIN Program) orientato alla previsione futura dei cambiamenti climatici attraverso la costruzione di modelli climatici per la valutazione degli impatti che possono influenzare disastri naturali o antropici. La “Japan Meteorological Agency” ha pubblicato otto volte dal 1974 il “Report on Extreme Weather Events”, dove vengono raccolti gli eventi estremi che interessano il paese includendo la situazione attuale e le future proiezioni relative ai cambiamenti del clima. Il “Climate Change Impact Assessment Report” indica chiaramente un aumento della temperatura media annuale di 1.14° ogni 100 anni, e che è aumentato il numero dei giorni con una temperatura pari o maggiore di 35°. Per quanto riguarda le precipitazioni ed il loro valore medio annuale il report indica un aumento dal 1901 al 2013 dei giorni nei quali la precipitazione è maggiore di 100 mm e 200 mm, mentre invece il numero dei giorni con precipitazione maggiore di 1.0 mm è diminuita (Ministry of Environment, 2015). Le previsioni relative alle precipitazioni mostrano come le precipitazioni annuali saranno caratterizzate da un aumento della frequenza delle piogge forti ed intense di breve periodo e un aumento delle quantità di precipitazioni dovute agli eventi di pioggia forte. Vi è inoltre un incremento previsto del numero dei giorni caratterizzati dalla penuria di acqua piovana, ovvero con precipitazioni giornaliere minori di 1.0 mm.

Alla conferenza Onu COP21 tenutasi nel 2015 a Parigi per lavorare su un accordo globale che permetta di contrastare il cambiamento climatico gli stati hanno messo sul tavolo i propri impegni sulla riduzione delle emissioni responsabili dell’effetto serra. Il Giappone, quinto maggior responsabile delle emissioni di gas serra nel mondo, ha promesso una diminuzione delle sue emissioni del 26% nel 2030 rispetto al 2013.

Le città giapponesi hanno condiviso nel tempo uno stretto legame con l’acqua, riconoscendo in essa un elemento di grande valore ma dovendo al contempo affrontare le problematiche connesse all’ipertrofia del modello urbano che ha occupato le coste e le pianure alluvionali dei fiumi. La vita urbana si intreccia profondamente con le superfici d’acqua che attraversano l’ambiente cittadino, eventi culturali, soluzioni ricreative, dispositivi di prevenzione degli incendi e fondamentali elementi di benessere sociale e del territorio.

Le precipitazioni più abbondanti si concentrano durante i mesi estivi e raggiungono durante il periodo di un anno il totale di circa 650 miliardi di m<sup>3</sup>, dei quali indicativamente il 35% viene perso per evapotraspirazione. Della risorsa d’acqua la quantità potenzialmente utilizzabile circa 86 km<sup>3</sup> viene adoperata per usi antropici, dei quali 57 km<sup>3</sup> per scopi legati alla pesca e all’agricoltura, 16 km<sup>3</sup> per usi domestici e 13 km<sup>3</sup> per usi industriali. Il prelievo della risorsa dal ciclo naturale avviene nel 87% dei casi da fiumi e laghi e la parte restante attraverso prelievi da falde sotterranee (Ven, Furumai, Koga, 2008).

La presenza e l’azione dell’uomo sul territorio ha influenzato in maniera massiccia la richiesta di acqua per soddisfare i bisogni della popolazione, aumentati esponenzialmente negli ultimi cinquanta anni. L’acqua che viene destinata all’irrigazione e quella potabile viene



fornita alle città attraverso piccoli fiumi e canali. Con l’introduzione della rete idrica sotterranea parte delle arterie blu superficiali delle grandi metropoli sono state nascoste per lasciare spazio a collegamenti carrabili, ferrovie ed edifici, e solo recentemente si è riscoperto il loro valore ambientale e paesaggistico. Si trovano ancora, anche nelle grandi città, comunità di pescatori molto antiche che organizzano parate ed eventi culturali dove viene celebrato il forte legame con l’elemento naturale.

L’altra faccia della medaglia è rappresentata dagli eventi estremi che trasformano la pioggia in allagamenti che colpiscono le città giapponesi. Si calcola che il danno causato dalle alluvioni sia circa 6 volte quello causato dagli incendi (Infrastructure Development Institute-Japan and Japan River Association). La disciplina delle acque cittadine inizia nel periodo successivo all’unificazione del paese; nel 1596 Hideyoshi, samurai e daimyō del periodo Sengoku, iniziò la costruzione dei primi argini del fiume Yodo, che spesso inondava la città di Osaka. Nello stesso periodo fu realizzato un sistema di canali artificiali per espandere i trasporti fluviali. Tali opere aiutarono a prosciugare la laguna

esistente, consentendo grazie all’acquisizione di nuovi terreni una ulteriore espansione della città, ma soprattutto aiutarono a scongiurare le frequenti inondazioni che affliggevano la zona.

In Giappone i fiumi sono caratterizzati per essere brevi e scoscesi, pochi superano i 200km di lunghezza e la maggior parte delle sorgenti si collocano sopra gli 800m di altezza. Queste caratteristiche influenzano una rapida risposta dei corsi fluviali in caso di precipitazioni intense che in ambito urbano hanno assunto trasformazioni e canalizzazioni spinte al fine di far defluire le acque in eccesso nel più breve tempo possibile. Un altro elemento che ha influenzato molto il disegno dei fiumi in città è dato dalla ridotta presenza di serbatoi e sistemi di ritenzioni idrica naturali; solo con la creazione di numerose dighe è stato possibile ridurre la portata e distribuirla nel tempo. La limitata capacità naturale di stoccaggio delle acque influisce sulla grande differenza di comportamento dei torrenti che si caratterizzano per un rapporto estremo tra portata minima e portata di piena. Le condizioni di minima portata consentono la proliferazione di vegetazione sul fondo dei corsi d’acqua, che diventa un elemento di frizione durante gli eventi di pioggia intensa. Per questo

Immagine nella pagina di destra  
Corso d'acqua a Tokyo, Giappone

Panoramica di un corso d'acqua urbano che attraversa la città

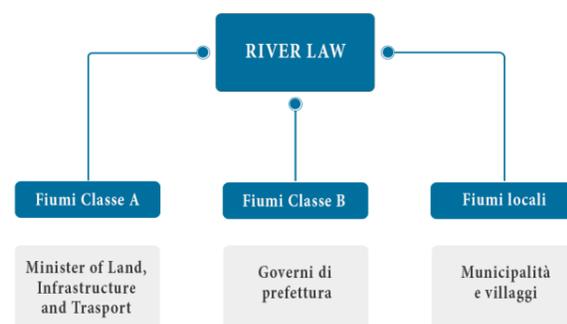
fonte: The New York Times - Journeys

Di fianco a sinistra  
Amministrazione fluviale

Responsabilità amministrativa e giuridica dei diversi fiumi del Giappone

Elaborazione personale

## AMMINISTRAZIONE FLUVIALE IN GIAPPONE



motivo la pulizia del contorno bagnato e il mantenimento di una scabrezza minima è motivo di preoccupazione. Viene inoltre considerato saggio costruire, nelle vicinanze dei fiumi, il piano terra elevato rispetto alla superficie al fine di prevenire eventuali danni causati da intense piogge. Queste e altri tipi di misure atte alla prevenzione dei danni che l'acqua può causare sono di fondamentale importanza per i tutti gli abitanti dal momento che non è possibile ottenere nessuna compensazione economica a fronte di danni causati da eventi avversi dovuti alle piogge, né da parte del Governo né attraverso assicurazioni del libero mercato (Graaf, Hooimeijer, 2008). Una legge del 1976 ("The Severe Disaster Relief Act") interviene nel caso di gravi disastri a scala nazionale.

Il governo giapponese, ai diversi livelli amministrativi, ha iniziato a dotarsi di strategie e misure integrate per un miglioramento complessivo dell'intero sistema di drenaggio integrando tra loro le aree urbane e quelle urbane e proponendo interventi per il miglioramento delle condizioni ambientali dei fiumi.

I sistemi blu in ambito urbano sono minacciati in primo luogo dalla stessa urbanizzazione che ha inglobato e trasformato a misura d'uomo territori destinati alle acque. La concentrazione di persone e abitazioni causa un incremento della domanda di acqua e condiziona negativamente attraverso l'inquinamento le risorse d'acqua complicandone la gestione e il mantenimento in buone condizioni. Altra fonte di preoccupazione è l'aumento di piogge intense che producono allagamenti e superano le capacità di immagazzinamento dei serbatoi artificiali predisposti e quelle dei sistemi di drenaggio nella gestione di eventi naturali estremi. Il rischio di periodi di siccità e l'aumento delle temperature nei periodi estivi, in particolar modo in ambito urbano, può diventare una minaccia per la vita degli abitanti, degli animali e delle piante. Un problema cruciale

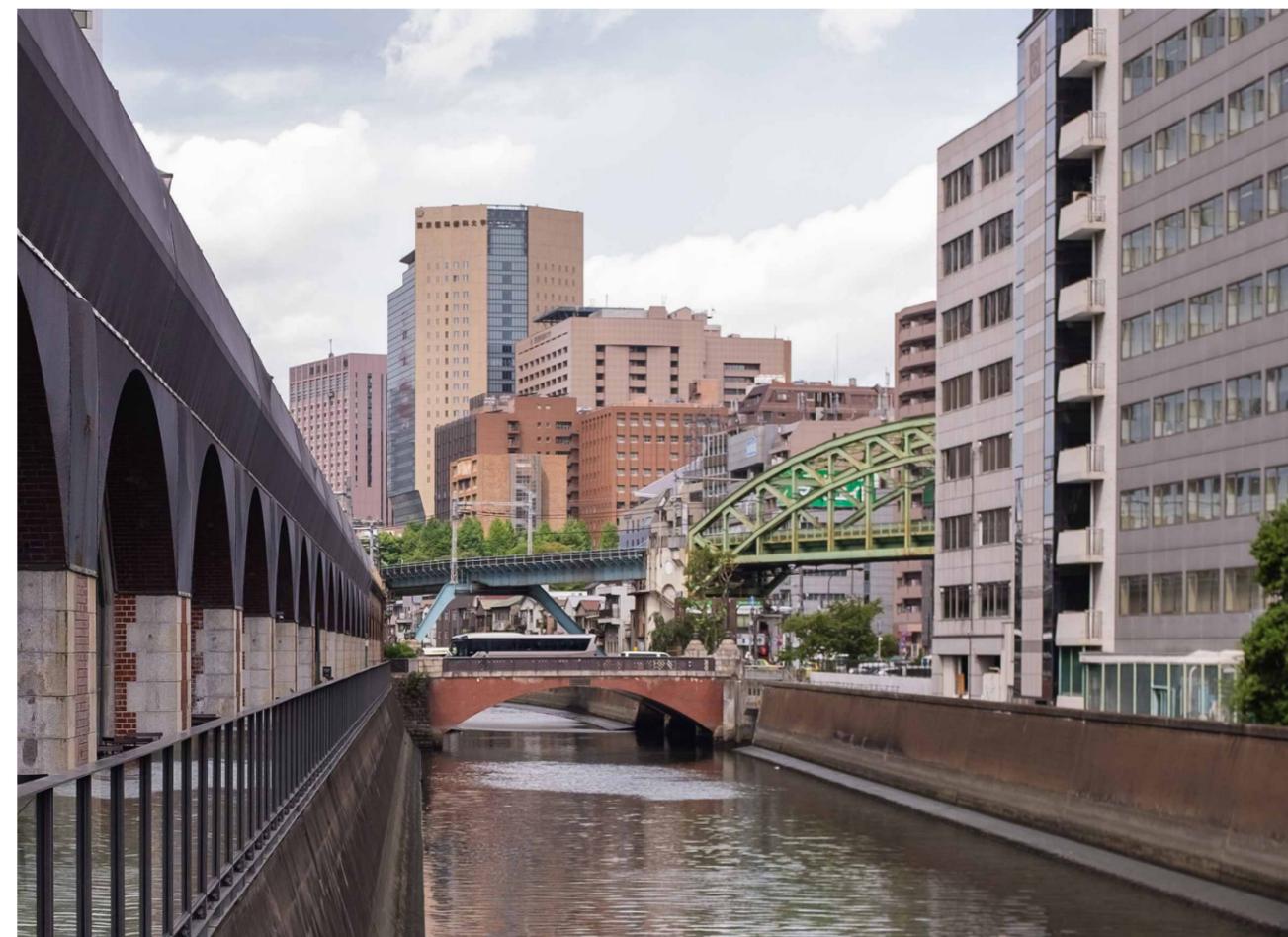
è dato dalla difficoltà di far coincidere la richiesta di spazio che le misure correttive richiedono per garantire sicurezza in ambito urbano e le pressioni da parte di cittadini e privati che desiderano nuove abitazioni per risolvere il sovrappollamento che colpisce molti contesti urbani del paese. Inoltre, lo sviluppo di nuovi collegamenti infrastrutturali per ovviare alle problematiche di congestione interne ed esterne alla città incide sulle risorse verdi e blu del territorio.

L'urbanizzazione giapponese così densa combinata con le caratteristiche del territorio con le sue risorse ma anche con i suoi pericoli rendendo complesso trovare modalità di intervento che possano incrociare e trovare soluzione ai diversi problemi.

### Sistema di Pianificazione

Il Giappone è uno stato unitario nel quale sono presenti tre livelli di governo che sono il livello nazionale, 47 prefetture e 1741 municipalità. Il governo nazionale dispone in relazione alla pianificazione territoriale cinque funzioni per regolare e organizzare lo sviluppo delle attività umane nello spazio (OECD, 2017). La prima funzione stabilisce leggi quadro necessarie a strutturare i processi di pianificazione, la seconda si occupa della preparazione dei piani a livello nazionale. La terza funzione provvede al finanziamento dei progetti infrastrutturali maggiori che influenzano il territorio. La quarta riguarda l'approvazione dei piani redatti dalle prefetture che devono conformarsi alle direttive e leggi della scala nazionale. L'ultima funzione ha il compito di emanare norme vincolanti sul contenuto dei piani subnazionali e fornire norme e consigli per gli strumenti dei governi di livello inferiore.

Ognuna delle 47 prefetture che si dividono l'intero territorio giapponese possiede una propria organizzazione amministrativa. Esse sono responsabili della



preparazione dei piani territoriali a livello prefettoriale e l'approvazione di quelli a livello municipale. Si preoccupano inoltre di guidare i livelli inferiori nella manutenzione del territorio. Con il termine municipalità vengono incorporati le città (shi), le cittadine (machi), i paesi (mura) e i distretti (ku, che esistono solo a Tokyo). Le municipalità devono comporre piani strategici e di zonizzazione che non siano in conflitto con le indicazioni poste ai livelli superiori, oltre che organizzare e rendere operativi i regolamenti che guidano l'uso del territorio nelle loro giurisdizioni (Tominaga, 2011). Il sistema di pianificazione si compone di un insieme di piani numerosi e articolato. Partendo dal livello nazionale si trovano il "National Spatial Strategy" ed il "National Land Use Plan" che orientano le scelte strategiche del paese. Nel primo documento sono presenti i principi generali che formano lo scheletro del sistema di pianificazione, nel secondo si collocano i concetti principali sull'uso del suolo e le misure necessarie. Alla scala delle prefetture si trovano il "Basic Land Use Plans" che, al pari del "National Land Use Plan" delineano le strategie e gli obiettivi che guidano le politiche per lo sviluppo dell'intera prefettura (OECD, 2017). Nei "City Plan of Prefecture" vengono delineate le scel-

te sull'intero territorio che compete all'amministrazione e contiene le regolazioni relative a zone speciali dedicate a specifici sviluppi e mostra l'ossatura principale della maglia infrastrutturale. Inoltre, vengono redatti il "Master Plans for City Planning Areas" che interessano le aree urbane incluse nel territorio della prefettura (Tominaga, 2011).

Al livello delle municipalità si trovano il "Municipal Master Plans" e i "City Plans of Municipalities" che hanno le medesime funzioni viste nei livelli superiori ma relativi alla scala locale. Contengono le mappe di zonizzazione e le restrizioni in merito alla forma e alle dimensioni che possono avere gli edifici. Oltre a questi, troviamo altri piani settoriali che di distribuiscono nei diversi livelli di pianificazione. Nel caso delle aree urbane sono presenti tre tipi diversi di piani (OECD, 2017): i "Plans for Urban Renaissance Areas" dove si inseriscono le politiche e i progetti di riqualificazione urbana per il miglioramento del benessere urbano, i "Landscape Plans" nei quali si trovano gli aspetti legati al paesaggio e al design urbano e i "Location Optimization Plans" che modalità di insediamento che utilizzino sviluppo compatto e alta densità di popolazione.



### Amministrazione ambientale

La gestione del sistema ambientale del paese viene promossa a livello nazionale dall' "Environment Agency - EA", che ha il compito di monitorare le qualità degli elementi naturali e tutelare il benessere e la salute dei cittadini. Alle spalle dell'agenzia si trova la "Basic Environmental Law" che definisce i principi che devono guidare le politiche e le strategie. La legge, redatta nel 1993, è accompagnata da due altri atti legislativi rilevanti che sono: la "National Land Use Planning Law" e la "Nature Conservation Law".

Al fianco della EA, fondata nel 1971, agiscono in stretta collaborazione numerosi dipartimenti per il controllo dell'inquinamento atmosferico e della salute delle risorse idriche e naturali. La distribuzione di competenze in merito al tema è testimoniata dal numero di ministeri che hanno competenze a riguardo, spesso con responsabilità dirette su materie anche molto distanti dall'ambiente. Ne sono un esempio il "Ministry of Construction", il "Ministry of Agriculture, Forestry and Fishery", il "Ministry of Health and Welfare" ed il "Ministry of Education" che ricevono la maggior parte dei finanziamenti nazionali per la gestione delle risorse

ambientali (Ren, 2000).

La ramificata suddivisione amministrativa che interessa l'ambiente consente vantaggi logistici e di coordinamento per la riuscita degli obiettivi. La possibilità di utilizzare approcci e competenze che riguardano temi diversi di gestione del territorio permette di integrare in maniera efficace le politiche di protezione dell'ambiente con gli sforzi per lo sviluppo ed il miglioramento urbano e sociale. D'altro canto, non è sempre facile conciliare gli interessi che riguardano la protezione del benessere ambientale e sociale con quelli relativi allo sviluppo infrastrutturale ed economico. Il rischio è quello che lo sviluppo che interessa dimensioni distanti da loro non possa essere sempre capace di bilanciare in modo armonico le diverse prospettive (Ren, 2000).

La politica ambientale è legata alla conservazione del sistema naturale, che dal punto amministrativo si compone da un reticolato apparato di leggi che comprende l'uso sostenibile e la tutela della biodiversità, la conservazione e rigenerazione degli ecosistemi naturali, la protezione delle specie naturali e animali e le modalità di promozione delle risorse. Alla base delle diverse leggi settoriali finalizzate ai diversi obiettivi di conser-



Immagine nella pagina di sinistra Koganei Park, Giappone

Momento di gioco presso il grande parco durante la fioritura dei ciliegi.

fonte: Lakbayer

Immagine di fianco a destra Amministrazione ambientale

La gestione del sistema ambientale è ripartita tra numerosi ministeri

Elaborazione personale

vazione si trova il "Nature Conservation System" che delinea le strategie guida ed indica i principali piani di azione (Ministry of Environment, 2015). Vengono individuate tra le criticità più rilevanti l'insufficiente tutela delle aree rurali e l'eccessiva pressione antropica nei confronti degli habitat naturali. Le strategie di base individuate per la promozione dei temi di tutela sono: la promozione della biodiversità, alla scala locale e con il supporto del settore privato, la ricostruzione del rapporto tra uomo e ambiente nelle comunità locali, la realizzazione di connessioni tra gli elementi verdi e blu alle diverse scale e l'attenzione alla scala globale, considerando misure per la mitigazione degli impatti del cambiamento climatico.

### Amministrazione fluviale

La gestione e pianificazione delle risorse fluviali viene amministrata dal River Bureau che ha il compito di provvedere alla protezione delle persone e dei manufatti dai possibili eventi negativi causati da fiumi, sedimenti e mareggiate, di garantire risorse idriche per il benessere dei cittadini e delle loro attività e lo sviluppo di ambienti acquatici attraenti e di qualità. L'ufficio si occupa della redazione di leggi e atti normativi e di rilasciare licenze per l'uso della risorsa nel rispetto delle norme quantitative e qualitative. Ha inoltre il compito di garantire l'efficienza e la manutenzione delle strutture preposte al controllo e alla gestione delle acque e dei sedimenti (The Infrastructure Development Institute, 1999).

Il dipartimento River Bureau comprende al suo interno dieci divisioni e cinque divisioni che sono coinvolte nella pianificazione fluviale, nel miglioramento del fiume, nella costruzione di dighe, nella capacità di recupero dai disastri, nelle misure di controllo dei sedimenti e nella conservazione delle coste. I costi relativi alla gestione sono condivisi tra il governo nazionale e

le specifiche prefetture secondo precise percentuali che differiscono a seconda della classe di appartenenza del corso d'acqua.

Alle spalle del River Bureau si trova la River Law che racchiude al suo interno i principi di conservazione ed utilizzazione dei fiumi giapponesi integrandosi nel quadro che circonda l'ambiente fluviale e si occupa dell'uso delle acque, della protezione del territorio, dell'uso del suolo e della prevenzione dai disastri. La legge promulgata nel 1964 si è preoccupata di regolare l'amministrazione fluviale del paese al netto di più di cento diverse norme esistenti, oltre che definire principi e usi fondamentali in merito alle acque dei fiumi (De Graaf, Hooimeijer, 2010).

Storicamente le norme legate alla gestione della risorsa blu si sono concentrati sul controllo delle inondazioni (Old River Law, 1896). Successivamente con la revisione della legge nel 1964 gli obiettivi principali sono diventati due: il primo è relativo al controllo del rischio di allagamento, il secondo alla garanzia della disponibilità delle acque fluviali per differenti usi urbani e non. Nel 1997 la conservazione e la creazione di ambienti fluviali capaci di integrare le attività antropiche con i cicli naturali della risorsa blu è diventato un terzo obiettivo rilevante al fianco dei due citati in precedenza (The Infrastructure Development Institute, 1999). Il primo articolo racchiude il triplice obiettivo ed i presupposti per i quali la tale legge è stata concepita indicando l'utilizzo opportuno dei fiumi e delle sue acque, la conservazione dell'ambiente fluviale e la prevenzione e gestione degli eventi estremi come i punti principali sui quali indirizzare lo sviluppo del paese e la conservazione del territorio.

I fiumi vengono classificati secondo 3 categorie che sono la Class A Rivers, la Class B Rivers e i Locally Designated Rivers. A queste tre principali famiglie di fiu-

mi si aggiunge una categoria (non-designated rivers) che identifica i corsi d'acqua nei quali la River Law non viene applicata (Ministry of Construction, 1995). L'amministrazione fluviale riprende la classificazione fatta dalla legge. Nella categoria che racchiude gli elementi blu di classe A si collocano i fiumi che appartengono ad un sistema fluviale con caratteristiche di rilevanza per la conservazione del territorio o per l'economia nazionale. Essi vengono designati dal Minister of Land, Infrastructure and Transport (altrimenti conosciuto come Minister of LIT) e sono amministrati dal Minister of Construction. Alla seconda classe appartengono i corsi d'acqua che, insieme ai loro sistemi fluviali, detengono importanti relazioni con il pubblico interesse e vengono designati ed amministrati dai governi di prefettura interessati. I "Locally Designated Rivers" sono invece individuati e gestiti dall'amministrazione di città, cittadine e villaggi. La legge introduce un principio importante secondo il quale un sistema fluviale viene governato nella sua interezza da un unico organo di amministrazione (The Infrastructure Development Institute, 1999).

Un fiume ha spesso diversi utenti che interessano il suo bacino; per questo motivo l'introduzione di un nuovo tipo di uso dell'acqua può essere dannoso sugli altri utenti del fiume e causare conflitti idrici. Al fine di evitare tali conflitti sono presenti disposizioni che mirano alla conciliazione relativa all'utilizzo delle acque del fiume. Alla notifica della domanda per un nuovo uso della risorsa idrica vengono informati tutti gli utenti che interessano il territorio relativo al fiume, che includono non solo coloro che detengono diritti sulle acque ma anche coloro che possiedono diritti di pesca. In seguito, gli utenti interessati possono inviare i loro pareri e consigli sul nuovo utilizzo, dai quali dipende, in linea di principio, il consenso ad autorizzarlo. Inoltre, nel caso che un determinato utente soffra di una perdita a seguito del permesso concesso, ad esso spetta una compensazione. Generalmente chi possiede da più

tempo diritti in merito all'uso delle acque di un sistema fluviale detiene un potere maggiore su chi ne detiene da meno, secondo il principio "First in time, First in right" (The Infrastructure Development Institute, 1999).

Gli amministratori hanno il compito di preparare i piani di base per la gestione dei sistemi fluviali di relativa competenza. Essi sono il "Fundamental River Management Policy" il "River Improvement Plan", che corrispondono ai piani di gestione di bacino fluviale. Nel primo documento vengono delineate le politiche di base di conservazione e utilizzazione del sistema fluviale, indicando le caratteristiche generali e le questioni legate alle altezze d'acqua e al disegno di alcune sezioni situate in luoghi precisi. Nel secondo documento si individuano le misure concrete ad attuare le politiche espresse nel "Fundamental River Management Policy". Vengono esposti gli obiettivi di miglioramento del fiume e del suo ambiente e le modalità di esecuzione degli stessi, indicando lo scopo ed il tipo di opere fluviali e delle attività di manutenzione individuate. Nella definizione del "River Improvement Plan" intervengono le individualità dotate di competenze tecniche e accademiche e le opinioni dei residenti che riflettono le necessità e le risorse del territorio. In alcuni casi possono essere istituiti comitati di bacino che raccolgono le diverse opinioni del governo locale e degli interessati con le loro opinioni sul miglioramento del fiume (Ministry of Construction, 1995).

L'approfondimento delle principali sfide del contesto urbano giapponese ha consentito di inquadrare le dinamiche che hanno influenzato il territorio nipponico, con particolare attenzione al contesto urbano. Sono state messe in luce politiche mirate ad affrontare le pressioni antropiche che influenzano gli spazi naturali e fluviali. L'indagine del sistema di gestione delle risorse fluviali e dell'ambiente ha lo scopo di delineare il contesto amministrativo nel quale si inserisce la proposta di pianificazione urbana.

Immagine in basso

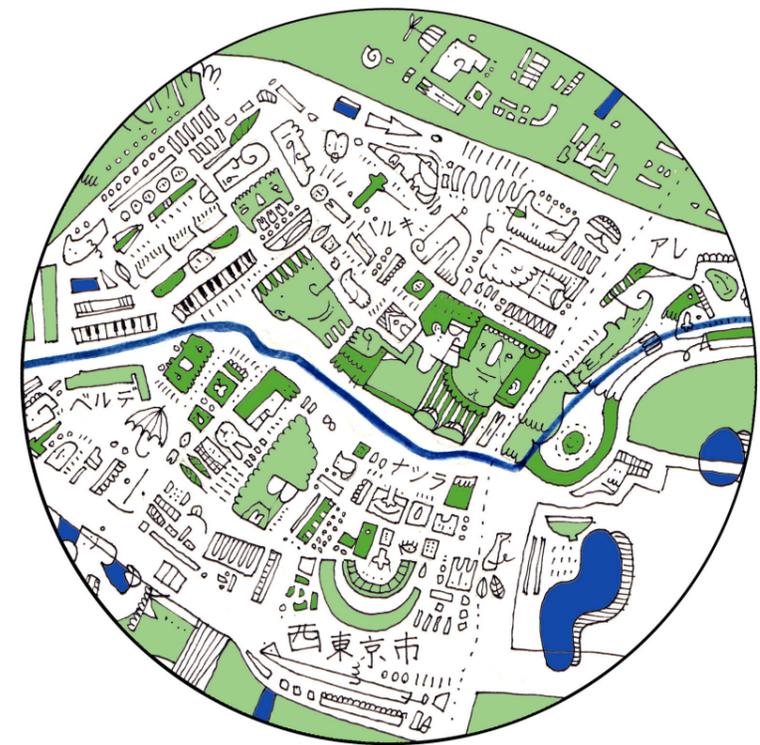
Tokyo, Giappone

Neve sulla capitale

fonte: Behance



**II PARTE**  
**PROPOSTA DI UN'INFRASTRUTTURA**  
**VERDE E BLU**  
**A NISHI-TOKYO CITY**



*Rappresentazione grafica di  
Nicolo' Miyakawa*

## INQUADRAMENTO DELL'AREA DI STUDIO

“Furu ike ya  
kawazu tobikomu  
mizu no oto”

“O old pond  
A frog jumps  
Sound of the water”

*Frog Haiku - Matsuo Bashô*

La municipalità di Nishi-Tokyo si trova immersa nell'agglomerato urbano della capitale, al centro della Terrazza Musashino. Territorio di raccordo tra le circoscrizioni speciali e le municipalità, presenta grandi zone residenziali che si mescolano con piccoli appezzamenti agricoli. L'area è stata fortemente influenzata nel corso degli anni dall'espansione urbana della metropoli giapponese che priva di un piano urbanistico unitario, ha dovuto rispondere alla pressione crescente di nuove abitazioni. Per questo motivo la dispersione urbana che caratterizza Nishi-Tokyo ha caratteri differenti rispetto a quelli che siamo abituati a riconoscere nei territori delle città occidentali.

La crescita esponenziale della capitale, avvenuta negli anni '80, ha portato alla costruzione di residenze a bassa densità che si collocavano prive di un disegno ordinato. Inoltre, spinta dalla domanda crescente, fu concessa la possibilità di realizzare nuove abitazioni anche in presenza di una minima rete infrastrutturale. Se nel dopoguerra l'immagine del territorio di Nishi-Tokyo era connotata dalle aree agricole che si sviluppavano intorno alle Yashikimori, nel 2012 rappresentano solamente il 13% del totale.

Nel 2001, anno della sua fondazione, la città contava 179.710 persone. La popolazione è cresciuta a 197.805 nel 2009 e allo stesso modo è aumentato il numero di famiglie. La diminuzione progressiva del numero medio

Immagine nella pagina a destra Giappone

Inquadramento del Giappone, della capitale e delle principali regioni

Elaborazione personale

Immagine di fianco a destra Le sfide di Nishi - Tokyo City

Sono evidenziate le maggiori sfide che interessano l'area di studio

Elaborazione personale

## LE SFIDE DI NISHI-TOKYO CITY



dei componenti per famiglia è collegato alla crescita del numero di famiglie e si attesta sui 2.17 persone per famiglia. Un censimento relativo all'anno 2010 suddivide la popolazione secondo fasce di età nelle seguenti percentuali: 12,3% di giovani compresi tra 0-14 anni, 67,4% di popolazione in età lavorativa tra i 15-64 anni e 20,3% di popolazione anziana di età maggiore a 65 anni.

La municipalità presenta al suo interno anche un discreto numero di cittadini stranieri, rapportato al contesto nazionale. In una nazione poco propensa ad aprire i propri confini, Tokyo ospita 521.500 persone provenienti da altre nazioni. La maggior parte di loro, circa il 84%, risiede nei comuni che compongono i 23 wards. Il 16% della popolazione straniera totale ha trovato una residenza nei comuni periferici della Tama area ben collegati alle funzioni centrali. Con un numero pari a 4.309 cittadini non giapponesi Nishi-Tokyo City si attesta come quinto comune della Tama area per stranieri presenti nel proprio territorio.

Di particolare interesse sono i dati che mettono in luce la diminuzione dal 2015 del numero totale di residenti, dovuto alla diminuzione del numero delle nascite e dall'alta percentuale di popolazione anziana. Il calo della popolazione giapponese dipende da numerosi fattori, se da una parte gli indici di natalità e fecondità risultano estremamente bassi, dall'altra l'invecchiamento della popolazione procede velocemente, grazie ad un'aspettativa di vita tra le più alte al mondo e un tasso di immigrazione quasi assente.

L'intera area di Nishi-Tokyo si colloca nella "Suburban Development Area" definita dal piano "Greater Tokyo" che nel 1969 sostituisce le previsioni dei precedenti relativi alla creazione di una cintura verde che avrebbero incluso il comune tra le aree destinate ad avvolgere le circoscrizioni speciali. La municipalità ricade quindi tra i territori designati per la promozione dello svi-

luppo urbano, ma grazie alla Legge sulle "Productive Green Zones" del 1992 fu concessa la possibilità di designare determinate zone per rispondere alle richieste degli agricoltori che desideravano continuare il loro lavoro e al fine di garantire alla città degli spazi aperti di rifugio in caso di pericolo.

Le aree agricole del tessuto urbano si sono quindi divise in due gruppi contraddistinti da condizioni giuridiche e amministrative differenti. Le Productive Green Zones (PGZs) vengono considerate zone da conservare e godono di una tassazione che le considera come lotti agricoli ed è pari a ¥ 7.000 annui (circa 50 euro). La legge vincola per un periodo di 30 anni le PGZs, che possono essere acquisite e cambiare destinazione solo quando non vi sono eredi nel caso di incidente o decesso del proprietario. Non sono inoltre previste tassazioni sul passaggio di proprietà se il successore continua l'attività. Le altre aree agricole vengono legate da una tassazione relativa ai lotti residenziali, 70 volte più grande rispetto a quella prevista per le PGZ, che le destina di fatto ad essere vendute e trasformate. I proprietari devono inoltre pagare su queste aree le tasse di successione.

Non stupisce per questo motivo che il numero delle PGZs rimasto relativamente costante dal 1992, a differenza delle altre aree agricole delle maggiori aree metropolitane giapponesi che sono passate da un totale di 30.628 ettari dall'entrata in vigore della legge a 12.916 ettari nel 2014.

L'intera superficie di Nishi-Tokyo è pari a 15,85 km<sup>2</sup> e si suddivide secondo gli usi del suolo destinando l'82,1% alle aree residenziali, il 14,6 ai terreni agricoli, poco più del 3% ad usi misti e piccole percentuali rimanenti alle aree boschive ed altri usi. Se consideriamo il sistema del verde nel suo complesso possiamo considerare 9,8 m<sup>2</sup> di area verde pro capite, ma se si considerassero

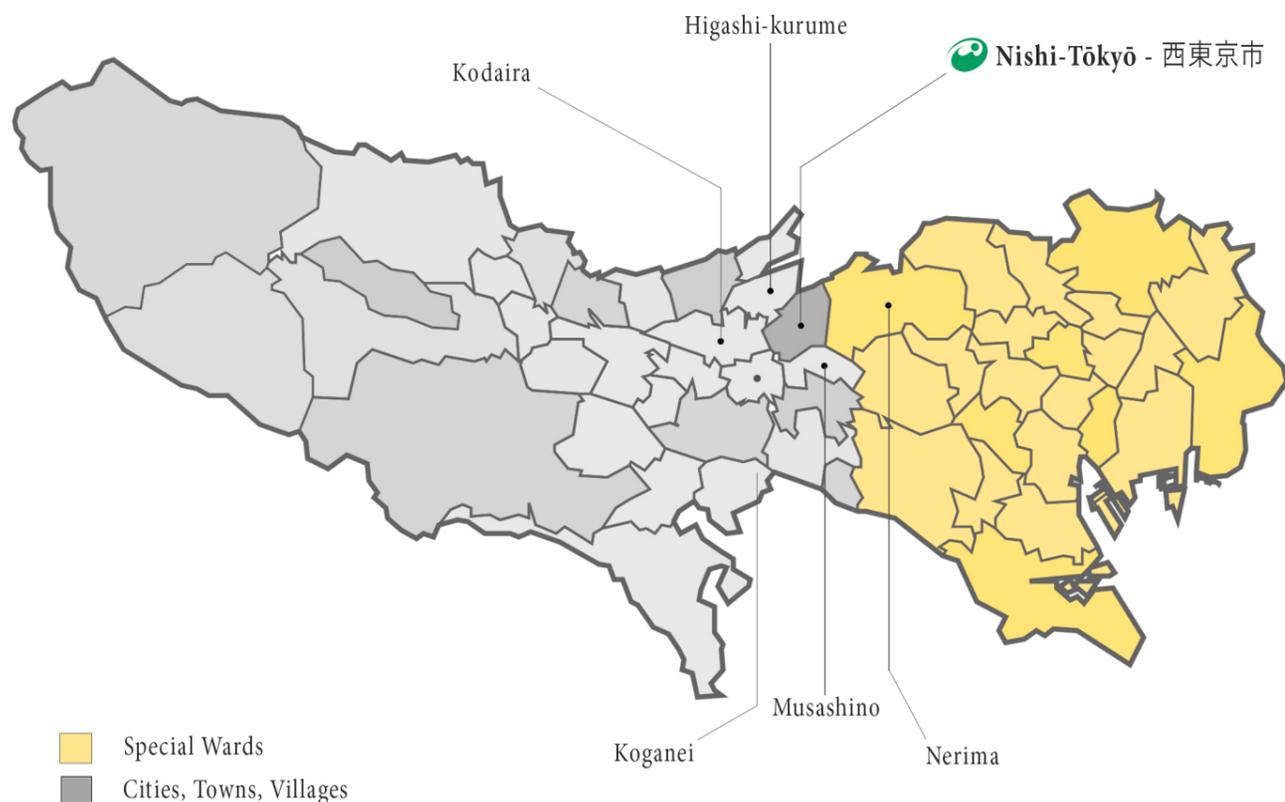


solamente le aree verdi urbane, togliendo dal calcolo quelle agricole, il totale crollerebbe a 1,3 m<sup>2</sup> pro capite. Nonostante il declino quantitativo negli anni delle aree destinate agli usi del settore primario, si evince come la componente agricola costituisca una parte fondamentale nell'impianto del sistema del verde di Nishi-Tokyo. Esso si organizza secondo due componenti principali che sono il verde di interesse regionale e quello relativo alla sfera urbana. Nel primo gruppo rientrano zone di conservazione speciali ed i grandi parchi di dimensioni superiori a 50 ettari; il secondo invece raccoglie i parchi metropolitani e urbani, le aree attrezzate, gli spazi verdi pubblici ma anche le aree agricole e i giardini privati.

Lo Shakujii River che scorre attraverso la città da ovest verso est, ha subito allo stesso modo delle aree agricole una marcata riduzione dei suoi spazi ripariali ottenuta mediante la canalizzazione del fiume. La fonte del fiume si posiziona non distante dai confini amministrativi di Nishi-Tokyo e dopo aver percorso un breve tratto fiancheggiando l'estremità nord del Koganei Park, prosegue trincerato da abitazioni e manufatti per tutto il suo percorso nella municipalità, ad eccezione

dell'area compresa tra l'università Waseda e il sito storico Shitanoya. Quest'area rappresenta un recente sforzo di riqualificazione che prevede la trasformazione delle sponde e del fondo artificiale. La presenza del Musashiseki Park, nel quale il fiume si immerge appena al di fuori dei confini comunali creando una piacevole zona umida, ha permesso il miglioramento della zona. La minima disponibilità di suolo, unita al pericolo di inondazioni in caso di eventi estremi, ha favorito l'indebolimento del rapporto tra il fiume ed i suoi abitanti. L'aumento vertiginoso del suolo urbanizzato dell'area che circonda lo Shakujii ha colorato gli spazi di pertinenza fluviale di grigio e disperso il fiume in una fitta trama urbana.

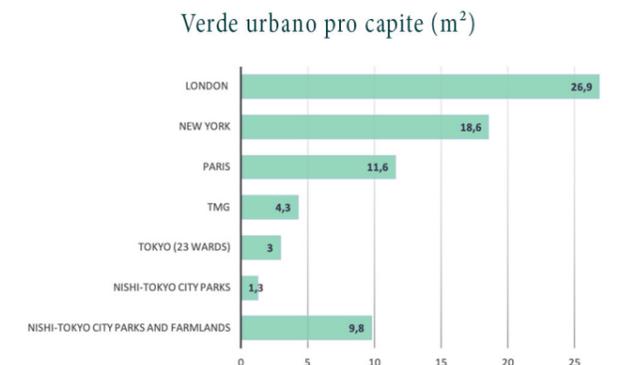
La gestione del fiume è di pertinenza del Tokyo Metropolitan Government e più precisamente del "Departments of the Bureau of Construction". Il dipartimento si occupa di tre temi principali che sono: strade, fiumi e parchi. I progetti relativi ai corsi d'acqua si focalizzano sulla protezione della città dagli eventi estremi e sulla creazione di un migliore ambiente fluviale. L'insieme dei corsi d'acqua dell'area metropolitana di Tokyo si



Nella pagina di sinistra  
Suddivisione amministrativa  
della prefettura di Tokyo  
Rielaborazione personale da  
immagine da Wikipedia

Sotto a sinistra  
Verde urbano prov capite a  
Nishi-Tokyo  
Rielaborazione personale da  
Akiko Iida

Sotto a destra  
Età degli agricoltori a Ni-  
shi-Tokyo City e Tokyo  
Rielaborazione personale da  
Akiko Iida



suddividono in base alle caratteristiche in tre gruppi che hanno una amministrazione differente. I fiumi di “Classe A” sono riconosciuti e protetti dal “Minister of Land, Infrastructure, Transport and Tourism, quelli appartenenti alla “Classe B” vengono gestiti dal “Governor of Tokyo”, infine i corsi d’acqua definiti “Fiumi Secondari” dalle municipalità e dai villaggi. Lo Shakujii River appartiene al primo gruppo e rientra tra i progetti che hanno come obiettivo i “Small and Medium-size Rivers” che prevedono la trasformazione dei canali artificiali nel quale scorrono i corsi d’acqua. Le operazioni previste sono generalmente la modifica del fondo e delle sponde, la naturalizzazione delle aree pertinenti favorendo la vita di piante e animali e l’aumento dell’accessibilità e della fruibilità per i cittadini.

Lo Shakujii River rientra prevalentemente nei piani comunali che trattano la gestione delle acque di deflusso, che guardano al fiume per migliorarne le condizioni di drenaggio. Si prevedono quindi interventi finalizzati a prevenire le inondazioni e la costruzione di misure di regolazione e diversione delle acque che possano intercettare le acque in eccesso durante gli eventi estremi di pioggia. L’aspetto ambientale e sociale del fiume trova

poco spazio, e se negli “Environment Plans” viene riconosciuto il miglioramento delle condizioni delle sue acque a seguito della costruzione del sistema pubblico di fognatura, negli “Urban Planning Plans” il fiume trova spazio solo in relazione al suo tratto più ad est per fare spazio agli obiettivi di sviluppo della rete viaria. I dati mostrano come il numero delle piogge intense che superano i 50mm/h sia aumentato e si concentrino nel territorio in cui gravita il comune di Nishi-Tokyo. La “Basic Policy for Intense Rainfalls” mira a garantire ai corsi d’acqua di questa regione la possibilità di gestire un volume di 75mm orari che corrispondono all’intensità del “Konogawa Typhoon” che ha causato i peggiori danni dal dopoguerra in poi (Bureau of Constructions, TMG). L’asta fluviale che attraversa i confini comunali di Nishi-Tokyo è in grado nella situazione attuale di tollerare piogge pari a 30mm/h. Gli sforzi comunali, in collaborazione con il TMG, si concentrano sulla diminuzione del deflusso superficiale e sulle modalità di informazione per i cittadini in caso di pericolo.

Lo sviluppo delle trame legate alla mobilità dei pedoni e dei ciclisti segue le principali vie stradali e quelle di nuova realizzazione. Le stazioni ferroviarie definiscono

le aree di concentrazione delle attività e, insieme ai parchi urbani, disegnano i poli di maggiore attrazione dei percorsi dei cittadini. Le aree verdi attrezzate offrono l’occasione di trovare ristoro dalla frenetica vita della città e diventano occasione di incontro specialmente durante il periodo di fioritura. Esistono percorsi pedonali che collegano le stazioni ai principali luoghi verdi della città. Allo stesso modo le aree agricole sono interessate da itinerari che lasciando le strade più trafficate trovano piacere a fiancheggiare gli spazi agricoli residui del tessuto urbano di Nishi-Tokyo City. I santuari e templi rappresentano un ulteriore elemento di destinazione delle rotte dei percorsi di fruizione, in particolare il Santuario di Tanashi Jinja risalente al XIII secolo.

Il sito di Shitanoya rappresenta un sito storico nazionale riconosciuto dal 2015 e si tratta di uno dei più grandi siti archeologici di un insediamento del periodo di Jomon (tra 5.000 e 4.000 anni fa) nella regione meridionale di Kanto. Con una estensione di 134.000 m2 e situato a breve distanza dalla stazione di Higanashi-Fushimi al centro di un’area residenziale. Un sito di queste dimensioni rappresenta un caso inusuale nell’ambiente urbano giapponese, infatti nei territori interessati dal-

lo sviluppo edilizio la maggior parte dei siti scompare a seguito degli scavi e della registrazione dei reperti storici. La vicinanza al sito del campo universitario ha favorito la creazione di collegamenti destinati al passaggio delle biciclette in sede dedicata. Questi percorsi uniscono le due stazioni ferroviarie situate a nord del sito storico e, percorrendo per un tratto lo Shakujii River, collegano Higashifushimi Park e Musashiseki Park con l’area appartenuta all’antico popolo giapponese.

I poli universitari e il centro scientifico Tamarokuto costituiscono altre mete di interesse per i cittadini. Le sedi universitarie presentano ampi spazi verdi, in particolare modo l’Università di Agraria che presenta un luogo speciale dove trovare macchinari e attrezzi del passato ed immergersi tra le aree agricole a disposizione del centro didattico. Il centro scientifico costituisce un moderno museo interattivo e la sede di un avanzato planetario. Altre sezioni del museo sono dedicate alla ai sensi umani, al regno animale e ai sistemi robotici. Nei pressi del centro scientifico si trova collocata la Sky Tower che rappresenta il landmark più significativo di Nishi-Tokyo. La sua altezza le permette di essere vista e riconosciuta, specialmente di notte quando si illumina

di colori diversi. Nell'estremo opposto della città si trova la DyDo Drinco Arena che ospita una pista di pattinaggio aperta al pubblico che, specialmente nei fine settimana, trova l'interesse di numerosi visitatori che possono utilizzare la linea ferroviaria e la stazione di Higashi per giungere con estrema facilità all'arena del ghiaccio. Altri luoghi di incontro e svago sono i centri commerciali e i numerosi ristoranti che si concentrano nei pressi delle stazioni ferroviarie.

Il percorso legato alla mobilità dolce di maggiore importanza è la Tama Lake Road, che collega Nishi-Tokyo City a Higashimurayama City.

La via ripercorre, in superficie, il collegamento sotterraneo che unisce il lago Tama e permette il passaggio delle sue acque verso l'impianto di trattamento delle acque. La lunga dritta diagonale che disegna la forma del percorso è motivata dall'intenzione di garantire la maggiore efficienza nello scorrimento del flusso idrico sotterraneo. Lunga 21,9 km è riservata al traffico di pedoni e ciclisti che possono lasciarsi alle spalle la città densa e scoprire un paesaggio che si tinge del verde della natura delle municipalità che attraversa. L'aspetto più significativo è legato all'immagine che questo percorso di mobilità dolce ha conferito al territorio; consente il movimento rapido di numerose persone e permette il collegamento delle aree naturali del territorio per mezzo della vegetazione che accompagna il suo percorso.

L'inquadramento di Nishi-Tokyo ha messo in luce alcune delle dinamiche storiche, sociali e culturali che hanno connotato nel tempo il paesaggio della municipalità giapponese. La definizione di una proposta in grado di aumentare il benessere dei cittadini deve saper guardare in maniera simultanea al presente, per rispondere alle esigenze più immediate, e al futuro, con soluzioni durevoli nel tempo ma flessibili alle possibili modificazioni di una società che cambia.

Immagine in basso  
Nishi-Tokyo City, Giappone

Vista panoramica della città

fonte: Murayama Akito



In alto a sinistra  
Piccolo itinerario tra le abitazioni  
di Nishi-Tokyo  
fonte: Murayama Akito

A sinistra nel centro  
Marciapiede che fiancheggia un  
strada di Nishi-Tokyo  
fonte: Murayama Akito

In basso a sinistra  
Vista panoramica dall'uscita della  
stazione di Tanashi  
fonte: Murayama Akito



In alto a destra  
Tra un vivaio della città si inserisce  
un piccolo percorso  
fonte: Murayama Akito

A destra nel centro  
Una via urbana fiancheggia le  
piante ornamentali  
fonte: Murayama Akito

In basso a sinistra  
La fitta trama dell'edificato è servita  
da una piccola via carrabile  
fonte: propria

## OBIETTIVI

Nishi-Tokyo City presenta forti densità abitative e la necessità di valorizzare le aree verdi e blu che giocano un ruolo chiave per perseguire gli obiettivi legati alla sfera naturale, ambientale e sociale. La proposta di infrastruttura mira al superamento della monofunzionalità degli approcci dei modelli tecnici ed amministrativi per garantire in modo integrato la tutela e la valorizzazione dei suoli agricoli e la gestione del rischio legato ai cambiamenti climatici.

Le infrastrutture verdi e blu hanno lo scopo di sostenere un territorio favorendo forme di pianificazione orientate allo sviluppo sostenibile. La minima disponibilità di spazio, specialmente nel contesto metropolitano di Tokyo, obbliga la definizione di soluzioni multifunzionali che possano favorire il mantenimento degli habitat e la connessione delle risorse naturali della città, garantendo al contempo le funzioni sociali e di difesa dalle pressioni esogene.

La gestione delle risorse del suolo e dell'acqua diventa l'occasione per migliorare la qualità dei caratteri identificativi del paesaggio identificando le componenti del sistema reticolare che consentano di contrastare gli effetti causati dallo sprawl urbano. Il miglioramento degli spazi avviene con particolare attenzione alle misure in grado di affrontare il rischio di alluvione che caratterizza i grandi agglomerati urbani del nostro pianeta. Le trasformazioni possono essere significative e durare nel tempo solo attraverso interventi capaci di comunicare alla comunità locale i valori esistenti e i possibili benefici favorendo la partecipazione e la costruzione di nuovi significati.

I principali obiettivi che guidano la costruzione dell'intera proposta e delle analisi di supporto si concentrano su quattro tre principali: la valorizzazione delle aree naturali, la connessione sostenibile e la multifunzionalità degli spazi urbani.

La valorizzazione degli spazi verdi e blu del territorio

inizia dalla tutela della rete ecologica. Le aree agricole e gli spazi del fiume devono essere riconosciuti come valori insostituibili della città, che si legano alla sua identità ed al suo passato. Le aree naturali sono "un sistema interconnesso di aree non urbanizzate che costituiscono una trama verde continua e permeabile che si sviluppa all'interno dell'ambiente urbano (Barbarossa, 2017).

Il tema della connessione interessa il collegamento tra gli elementi di valore del territorio (ambientali, sociali e culturali) e la definizione di una rete di percorsi destinati al movimento sostenibile dei cittadini. Una rete di mobilità lenta consente di accrescere la conoscenza del territorio, con i suoi pregi e le sue problematiche, aumenta il livello della qualità della vita dei cittadini e disincentiva l'utilizzo di modalità impattanti di spostamento.

Dotare il territorio di spazi capaci di soddisfare molteplici funzioni diventa una prerogativa importante in un contesto denso e fortemente antropizzato. Le politiche di intervento per la riduzione del rischio di alluvione possono diventare l'occasione per trasformare lo spazio urbano, inserendo spazi di incontro per i cittadini ed elementi naturali che consentono di rafforzare il sistema del verde urbano.

Fissati i macro-obiettivi che guidano la costruzione della proposta l'attenzione si è spostata sull'area di studio e sul territorio che la circonda. I confini che delimitano la municipalità di Nishi-Tokyo non racchiudono le dinamiche che si relazionano con il centro metropolitano, destinazione quotidiana dei lavoratori, e i molteplici poli di attrazione che guidano i movimenti dei cittadini. Vengono in questo modo analizzate le pratiche che interessano la rete del verde, la rete delle acque e la rete fruitiva per incrociare e mettere in relazione gli elementi di interesse locali con quelli relativi all'intorno.

Immagine in basso  
Nishi-Tokyo City, Giappone

Un campo agricolo separato dall'abitazione da un piccolo muro di cemento armato

fonte: Murayama Akito



## ANALISI TERRITORIALI

Tokyo, che viene spesso descritta come un insieme di grattacieli, luci al neon e collegamenti infrastrutturali che si dispongono su diversi livelli, non presenta monumenti legati alla memoria storica che rendono immediatamente riconoscibili le città europee, ma la sua immagine si lega alle sue torri delle telecomunicazioni che diventano luoghi rilevanti nella trama urbanistica metropolitana.

Il sistema di trasporti della capitale esprime una presenza pervasiva nella vita di Tokyo, con un reticolato estremamente articolato che si compone di tredici linee che mettono in comunicazione più di 280 stazioni. La metropolitana scandisce la giornata ed il ritmo della vita quotidiana che ruota intorno ai suoi orari e, quando esce dal sottosuolo, offre un interessante punto di osservazione in movimento della città e delle sue forme. Inoltre, nei pressi delle stazioni ferroviarie si concentrano un grande numero di attività e servizi urbani rendendoli luoghi di scambio ed incontro. Le stazioni ferroviarie presenti nel territorio di Nishi-Tokyo City offrono nodi di connessioni tra diverse modalità di trasporto, ma anche poli di socialità e di concentrazione di esercizi commerciali e servizi per i cittadini. Le due linee di trasporto ferroviario che l'attraversano sono la Seibu Ikebukuro Line e la Seibu Shinjuku Line.

Come raffigurato nella carta che mette in luce il sistema di trasporto pubblico urbano, forniscono un servizio fondamentale di collegamento dell'intera prefettura giapponese. Alla base della mappa è stata scelta un'ortofotografia in grado di esprimere chiaramente e in modo immediato l'urbanizzazione del territorio nel quale si colloca Nishi-Tokyo. La rappresentazione trova la sua migliore lettura nel confronto reciproco con la carta relativa all'inquadramento alla grande scala che posiziona la città nel contesto metropolitano con i principali elementi territoriali che lo caratterizzano.

La rete stradale svolge un ruolo cruciale non solo favo-

In alto a destra  
Tokyo, Giappone

Inquadratura del territorio  
metropolitano di Tokyo. Vengono  
messi in luce i principali landmark

Rielaborazione personale da Tokyo  
Metropolitan Government

In basso a sinistra  
Tokyo, Giappone

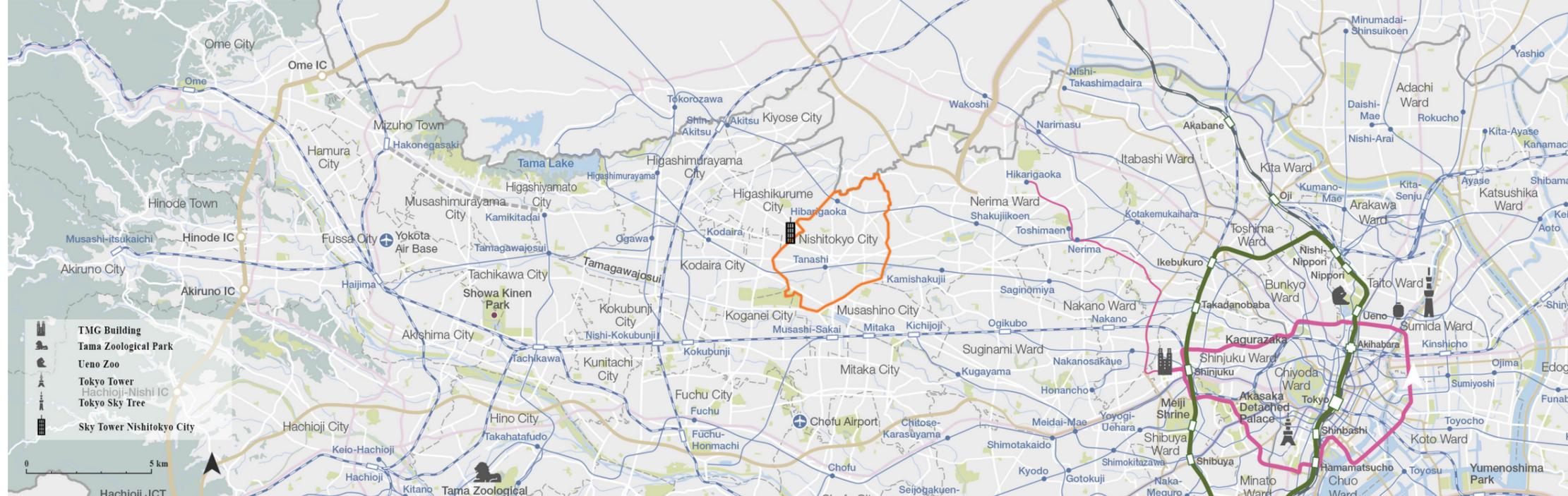
In basso a destra  
Nishi-Tokyo City, Giappone

Tokyo Tower, situata nel quartiere  
di Shiba-koen. Iconica struttura  
della capitale, è ispirata alla Torre  
Eiffel di Parigi

La Skytower, è un landmark della  
municipalità. La notte si illumina  
di colori diversi seguendo le previ-  
sioni climatiche

fonte: Wikipedia

fonte: Wikivoyage



rendo lo spostamento di persone e merci, ma anche in numerose altre capacità, come la fornitura di spazio per l'approvvigionamento idrico e le condutture fognarie (Tokyo Metropolitan Government, 2011). Consentono la disposizione nella trama urbana di linee tagliafuoco di grande importanza in caso di incendi e favoriscono l'inserimento di verde urbano che collega le aree verdi disperse nella città. Nel 2006 le municipalità, in comune accordo con il TMG, hanno formulato il "Development Policy for City-planned roads in the Tama Area". Nel documento si conferma la necessità di strade pianificate per limitare il traffico veicolare e dotare al contempo il territorio di misure di prevenzione per i disastri. Sono state successivamente selezionate le strade prioritarie da implementare con maggiore urgenza e sulla base delle caratteristiche del territorio vengono proposti modalità di sviluppo delle arterie stradali che includano le "kankyojiku", spazi verdi e corridoi che si espandono dalle strade, dai fiumi e dai parchi, contribuendo alla creazione di spazi urbani sostenibili (Ministry of Environment, 2015).

La trasposizione degli obiettivi metropolitani alla scala locale deve tenere conto delle aree verdi presenti dato il loro grande valore in un contesto fortemente urbanizzato di equilibrio e benessere ambientale e sociale. I collegamenti della mobilità dolce non devono essere soffocati o mutilati dalle strade di progetto e nei casi possibili è sempre preferibile intervenire allargando le strade esistenti arricchendole con viali alberati e dotazioni innovative.

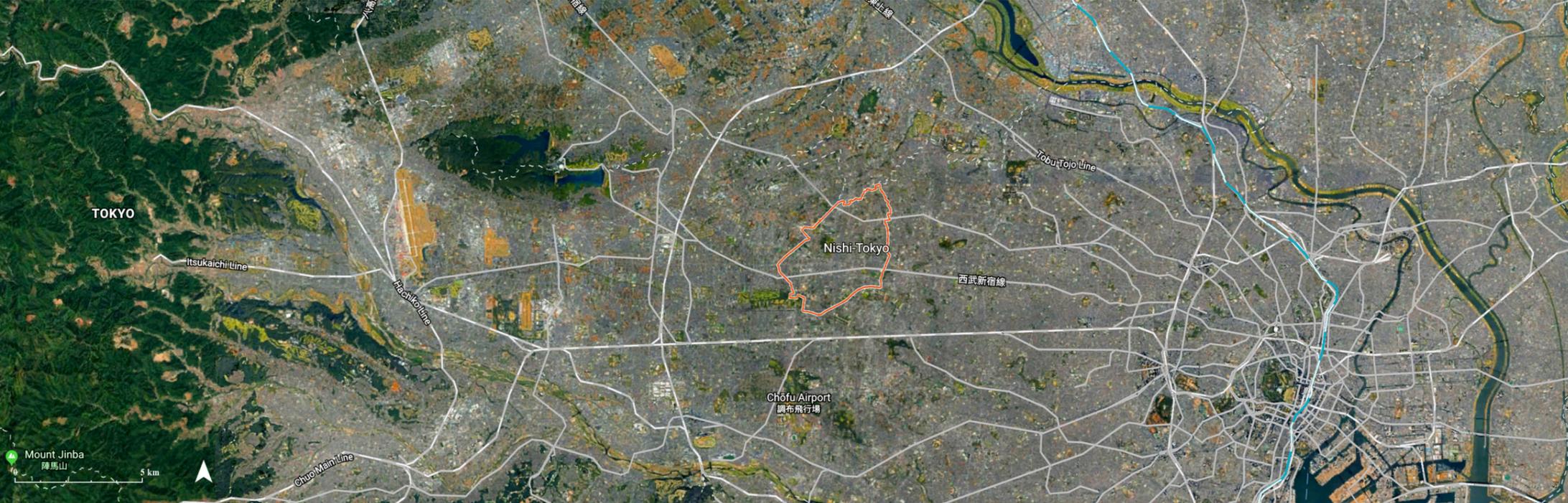
Negli ultimi tempi il rapporto di Tokyo con l'acqua che attraversa lo spazio urbano è oggetto di interesse ap-

profondito. Il processo di riattivazione degli spazi blu ha avuto inizio negli anni ottanta quando il cambiamento delle modalità di trasporto delle merci contribuì a rendere poco funzionali i depositi costruiti lungo le sponde fluviali. Gli spazi vuoti che venivano a crearsi vennero sostituiti in un primo momento da aree dedicate a mostre, ristoranti e aree di svago e divertimento. La crescita repentina della domanda di spazi della seconda metà degli anni '80 cambiò nuovamente il disegno delle aree urbane lungo il fiume. Furono demoliti i vecchi magazzini e nacquero al loro posto grattacieli e uffici, che fecero presto dimenticare l'interesse per le banchine e il sogno di una città d'acqua (Yoshikoshi, Adachi, Taniguchi, Kagawa, Kato, Yamashita, Todokoro, Taniguchi, 2008).

I quartieri centrali della città nascondono il legame con la risorsa blu con una fittissima trama di strutture e linee di comunicazione, ma percorrendo gli spazi d'acqua su una barca è possibile ritrovare molti elementi legati alla storia come il ponte Hijiribashi o i resti del castello dello shogun e con settori delle vecchie mura in pietra che lo circondavano.

La zona compresa tra il Sumida River e l'Edo River è dotata di molteplici misure di sicurezza per affrontare le circostanze legate a tifoni o a piogge torrenziali. Paratorie di regolazione, chiuse e stazioni di pompaggio consentono di affrontare i rischi in un'area ad alto rischio di inondazione. Navigando idealmente sul Kanda River in direzione opposta alla corrente, si "incontra" il tratto sotterraneo del sistema di regolazione (indicato con la lettera F sulla rispettiva carta), un enorme tunnel di 12.5 metri di diametro che corre sotto la Ring Road No.7. Come detto in precedenza lo sviluppo delle





In alto a sinistra  
Tokyo, Giappone

Immagine satellitare del territorio  
metropolitano di Tokyo

Rielaborazione personale da Google  
Earth

arterie stradali coincide con l'implementazione di soluzioni molteplici; in questo caso sotto quaranta metri di terreno si trova un'imponente riserva di regolazione capace di immagazzinare 540.000 metri cubi di acqua, che comprende anche il sistema di captazione delle acque in eccesso dai fiumi ed un edificio di controllo e regolazione dei flussi di ingresso e uscita (Tokyo Metropolitan Government, 2011).

Lasciando il Kanda River per percorrere nella stessa direzione il Tama River si incontrano ambienti che allacciano con l'acqua relazioni di grande interesse. Troviamo sentieri che costeggiano le acque che si gettano nel fiume (kokubunji canal – lettera D) che trasmettono il fascino di una valle nella quale trovare aree verdi, pace e abbondanti acque di sorgente. La presenza di sorgenti naturali crea nel territorio piacevoli paesaggi d'acqua, come nel caso della sorgente Otokanomichi che alimenta un laghetto ornato da piante tradizionali. Proseguendo verso ovest gli utilizzi delle acque fluviali si sposano con le vie artificiali utilizzate per l'agricoltura. Nel disegno del canale d'irrigamento di Hino (indicato con la lettera A) l'acqua attraversa spazi diversi tra loro e diventa l'elemento che lega tra loro i diversi tessuti rurali e urbani. Situato nella confluenza tra il Tama River e l'Asagawa River, uno dei suoi affluenti, il recupero della via d'acqua è stato l'esito di un progetto dedicato che ha individuato nel canale la possibilità di promuovere la biodiversità delle specie viventi e migliorare l'ambiente attraverso la creazione di spazi blu, alimentati dalle sue acque, utilizzati come aree di ricreazione per i più piccoli.

Il successo dell'iniziativa di recupero della via d'acqua artificiale è servito come trampolino di lancio per

numerose iniziative ed attività legate all'ambiente e al recupero di spazi dedicati alla risorsa blu (Bureau of Waterworks Tokyo Metropolitan government, 2016).

La municipalità di Nishi-Tokyo viene attraversata da un canale artificiale che trasporta le acque dello Shakujii River (individuabile dalla lettera G). Il primo tratto del fiume, che affiora nei pressi del Koganei Park, viene canalizzato in un cunettone di cemento e separato nettamente dall'ambiente circostante da recinzioni che svolgono un elementare compito di sicurezza.

I margini che costituiscono il legame tra l'asta fluviale ed il territorio urbanizzato di Nishi-Tokyo sono considerati come luoghi di valore solamente nel tratto finale, dove il fiume scorre in un letto naturale prima di immergersi nel Fujimi Pond, situato al di fuori del confine comunale. L'artificializzazione spinta del fiume è il risultato di una politica di espansione urbana unita a tecniche ingegneristiche ormai superate che miravano alla prevenzione dal rischio idraulico.

Una riflessione sulla riqualificazione dello Shakujii River non può prescindere dal legame che il fiume crea con i paesaggi urbani che incontra, osservando il territorio nel suo complesso per valorizzare gli spazi esistenti che racchiudono potenzialità e collegarli tra loro attraverso una infrastruttura dolce.

Il punto di partenza non possono che essere le politiche racchiuse nello "Shakujii River Improvement Plan" con le quali il TMG delinea i punti chiave per affrontare un processo di miglioramento dell'asta fluviale e del suo ambiente.

Il fiume viene suddiviso in tre diversi sub-bacini che delimitano il contesto delle trasformazioni demografi-

che e urbanistiche che hanno caratterizzato il territorio dagli anni venti ad oggi. Con una estensione di 25,2 km rientra tra i progetti relativi ai fiumi di piccole e medie dimensioni. In passato il fiume era legato all'uso agricolo dei territori che bagnava, l'aumento vertiginoso del suolo urbanizzato ha deteriorato non solamente il legame tra il corso d'acqua ed il suo territorio, ma anche la qualità delle sue acque. Inoltre, il processo costante di consumo di suolo dal 1955 ad oggi (il suolo trasformato dall'opera dell'uomo è passato dal 19,2% al 87% del totale) ha influenzato le modalità di deflusso dell'acqua piovana rendendo difficile la gestione delle precipitazioni intense.

Le aree lungo il fiume vedono la presenza di numerosi edifici e abitazioni che rendono complessa ed economicamente dispendiosa una profonda trasformazione del canale. Vengono per questo motivo privilegiati da parte del governo metropolitano la costruzione di serbatoi di regolamento per contenere le acque di inondazione e la realizzazione di canali di diversione per deviare una porzione del flusso di piena, migliorando rapidamente la sicurezza contro i danni provocati dagli eventi avversi. Gli obiettivi dichiarati dal piano, che ha un periodo di 30 anni, sono: la manutenzione degli habitat naturali preservando la sopravvivenza delle specie di flora e fauna, il controllo attraverso misure preventive dei danni causati dalle inondazioni e dai terremoti, la conservazione e il restauro dell'ambiente e del paesaggio fluviale. Al fine di raggiungere questi propositi le azioni che vengono avanzate interessano il rafforzamento del fiume dalle scosse causate dal terremoto; nei casi dove è possibile il disegno del canale fluviale cambia per raggiungere la capacità di contenere precipitazioni pari a

50mm all'ora. Altre misure proposte sono gli stagni di detenzione che vengono localizzate nei parchi attraversati dallo Shakujii River lungo il suo percorso.

Nella carta relativa alle aree verdi si collocano i principali parchi che creano un rapporto e valorizzano il legame con il fiume. In queste aree si intrecciano i percorsi dedicati alla mobilità dolce, attività di partecipazione e apprendimento e misure di recupero nel caso di emergenze. A questi molteplici funzioni garantite dalla coincidenza dell'elemento blu e verde nello spazio si aggiungono anche la possibilità di inserimento di opere per la protezione dalle alluvioni, il mantenimento di un flusso regolare e l'osservazione e promozione delle informazioni.

La mappa, che esplicita gli spazi verdi presenti nel territorio alla grande scala, diventa il punto di partenza per ripristinare le aree dedicate alla vegetazione attraverso le opportunità fornite dai progetti di sviluppo urbano. Koganei Park (numero 1 sulla carta) si sviluppa nel territorio che limita quattro diverse municipalità. La grande area verde, seconda per dimensione in tutta l'area metropolitana, offre numerose attività legate allo sport e ospita dal 1993 l'Edo-Tokyo Open Air Architectural Museum, un museo a cielo aperto di edifici provenienti da periodi storici e stili architettonici diversi. Il punto di forza del parco sono i prugni ornamentali e gli alberi di ciliegio che colorano il paesaggio durante il periodo di fioritura, richiamando coloro che desiderano godersi la bellezza delle piante in fiore (Hanami). Nonostante la presenza della sorgente dello Shakujii River a nord e quella della Tamagawa Water Supply nelle vicinanze del limite meridionale del parco il rapporto con le risorse blu è sterile e limitato a due piccole zone umide dedi-

In alto a destra  
Tokyo, Giappone

Inquadramento delle soluzioni  
legate ai principali corsi d'acqua del  
territorio metropolitano di Tokyo.

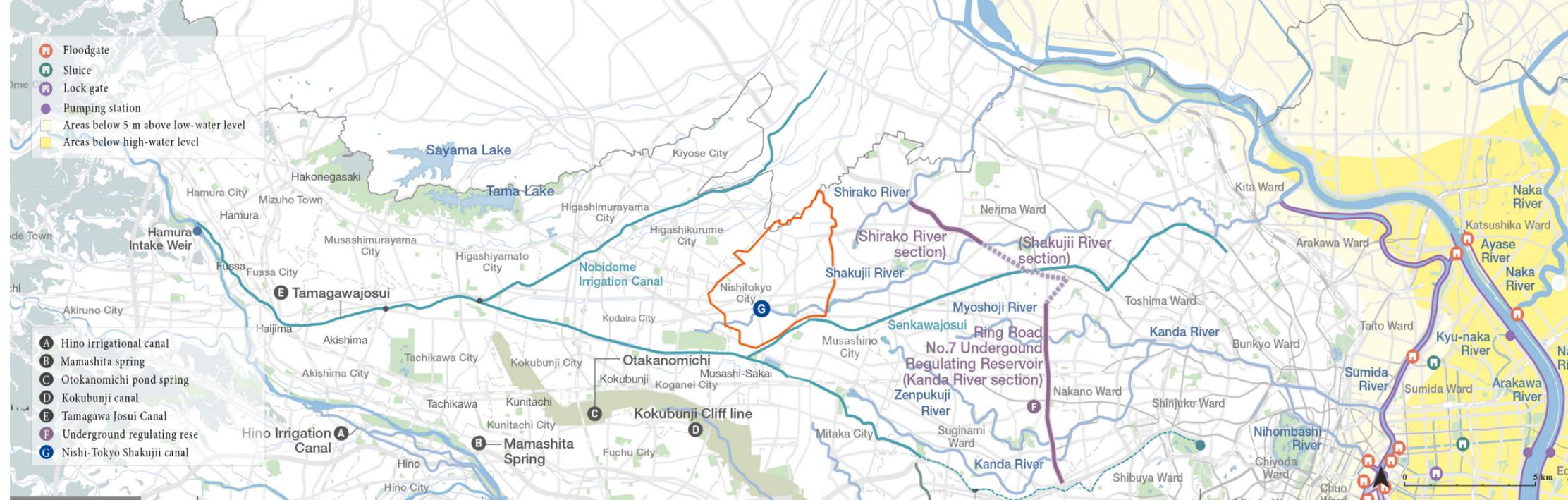
Rielaborazione personale da Tokyo  
Metropolitan Government

Immagine in alto a sinistra  
Hino Irrigational Canal, Giappone  
fonte: Hino City Site

Immagine in basso a sinistra  
Kokubunji Cliff line  
fonte: Japanvisitor

Immagine in alto a destra  
Mamashita spring  
fonte: Japanvisitor

Immagine in basso a destra  
Canale dello Shakujii River  
fonte: Murayama Akito



cate al ristoro dei volatili. La politica di miglioramento promossa dal governo metropolitano riconosce lo stato in cui si trova il primo tratto dello Shakuji River e delinea uno sviluppo integrato con il parco. L'eliminazione delle barriere che separano il fiume isolandolo dal contesto costituisce il primo passo di una trasformazione di un ambiente fluviale povero nella direzione di uno spazio destinato ad ospitare organismi animali e vegetali godibile dai cittadini.

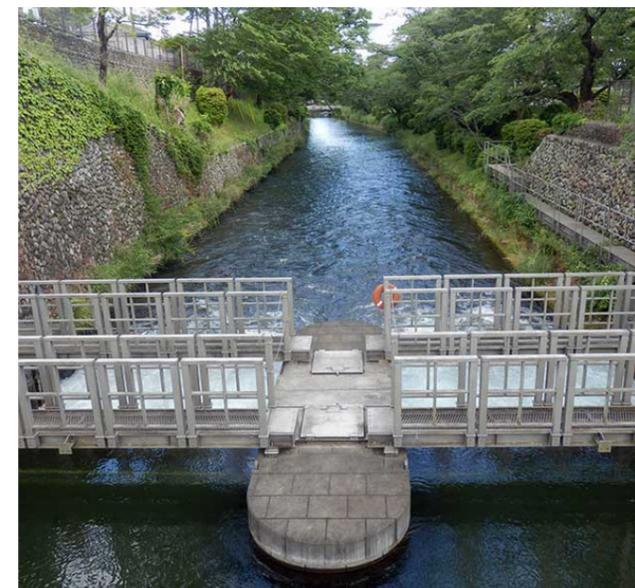
Poco al di fuori del confine amministrativo di Nishi-Tokyo City si colloca il Musashiseki Park (numero 2), oasi nella quale rifugiarsi per godersi unione tra il fiume e la vegetazione. Il parco urbano si struttura circondando lo specchio d'acqua alimentato dallo Shakuji River. Posizionato vicino alla stazione, è un luogo tranquillo e rigoglioso dove è possibile affittare una piccola imbarcazione per muoversi liberamente sulle acque del laghetto Fujimi. Il tratto fluviale che congiunge il Musashiseki Park con il Higashi-fushimi Park è stato interessato da lavori di miglioramento. La trasformazione del canale fluviale è stata accompagnata con dei percorsi di mobilità dolce che corrono sulle due sponde del fiume. Questo tratto costituisce parte del percorso che ruota intorno al sito archeologico costruito per preservare la memoria delle antiche popolazioni che qui avevano trovato dimora.

Lo Shakuji Park (numero 3) è uno degli spazi verdi più grandi dell'area metropolitana e racchiude al suo interno due stagni separati tra loro da una piccola strada. La formazione dei due laghi ha origine naturale, alimentati dalle acque presenti nel sottosuolo, ma oggi vengono coadiuvati da un sistema artificiale che aiuta a regolare il livello di acqua presente. L'ambiente viene arricchito

da passerelle in legno e alberi di ciliegio che rendono il parco una delle mete preferite dei cittadini. Vi è la possibilità di svago anche per gli amanti della pesca e per coloro che desiderano osservare e fotografare i pennuti che abitano l'area naturale protetta inclusa nella grande area verde urbana. È possibile trovare all'interno del parco le rovine del castello risalenti al periodo Kamakura e diversi piccoli santuari dedicati alla religione shintoista.

Le aree attrezzate per lo sport caratterizzano lo Johoku-Chuo Park (numero 4), che sorge su uno spazio verde costruito nel 1942 per la prevenzione dagli inquinamenti urbani. I campi di baseball e atletica e le attrezzature dedicate ai giochi dei più piccoli vengono collegate tra loro da numerose passeggiate fiancheggiate da diverse tipologie di piante di alto fusto (Ginkgo Biloba, Ciliegi e Zelkova). Lo sviluppo dell'area prevede la costruzione lungo la riva destra di uno stagno di detenzione che modifica la struttura della sponda fluviale rendendola più dolce e in soluzione di continuità con il parco.

Aumentando la dimensione della scala di rappresentazione è stato scelto di mettere in luce gli elementi che si distinguono nel territorio che circonda Nishi-Tokyo City. Descrivere i luoghi che esprimono valori identitari del territorio diventa uno strumento strategico nella promozione di processi trasformativi che siano capaci di integrare tra loro le molteplici componenti naturali e antropiche e individuare le migliori connessioni per il miglioramento dell'ambiente urbano. Gli elementi individuati rappresentano i nodi ideali di un percorso che si muove alla scoperta degli spazi urbani legati alle risorse d'acqua presenti, alle aree verdi con diverse fun-



In alto a destra  
Tokyo, Giappone

Inquadramento del sistema del  
verde del territorio metropolitano  
di Tokyo.

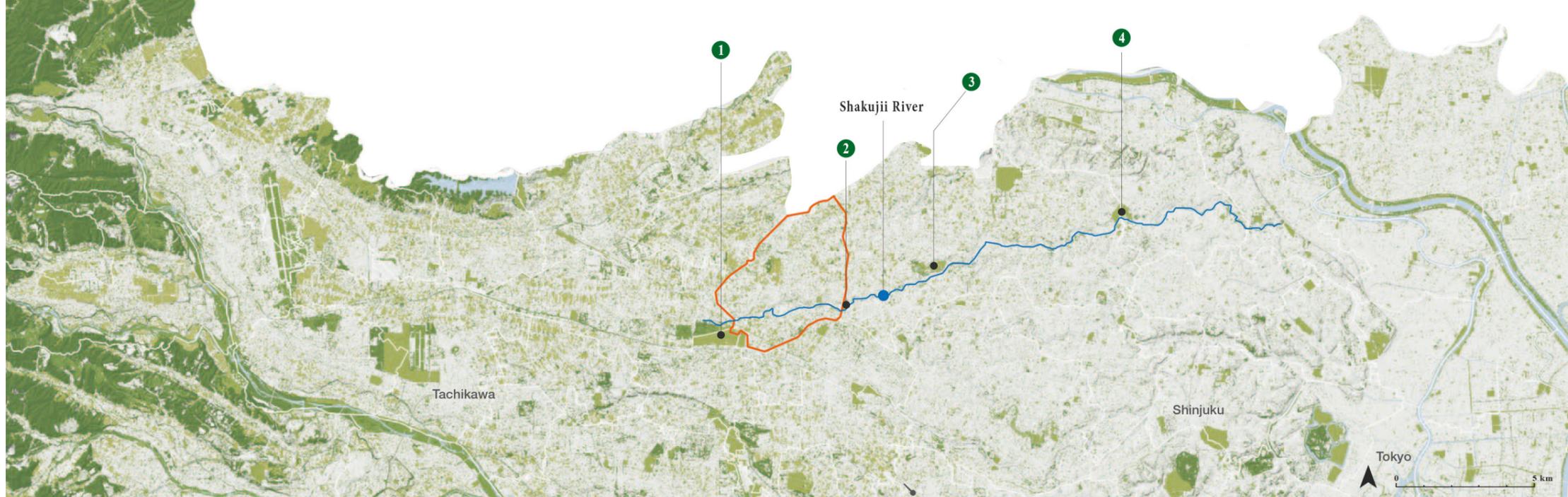
Rielaborazione personale da Tokyo  
Metropolitan Government

Immagine in alto a sinistra (1)  
Koganei Park  
fonte: Clark Parker

Immagine in basso a sinistra (2)  
Shakujii Park  
fonte: Tateru

Immagine in alto a destra (3)  
Musashiseki Park  
fonte: TokyoCreative

Immagine in basso a destra (4)  
Shirokita Central Park  
fonte: Wikipedia



zioni, alla conoscenza e alla cultura.

Un inefficace elenco didascalico degli elementi raffigurati lascia il posto ad un'associazione in categorie divise nel seguente modo:

- Parchi e aree verdi
- Templi e luoghi religiosi
- Centri culturali e scientifici

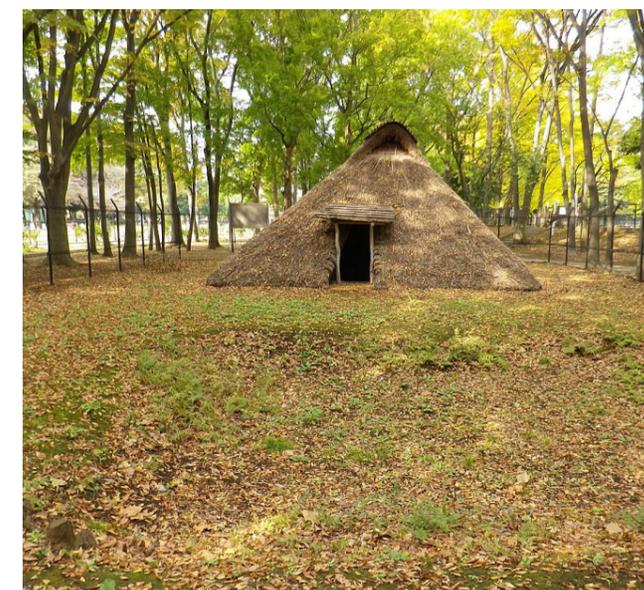
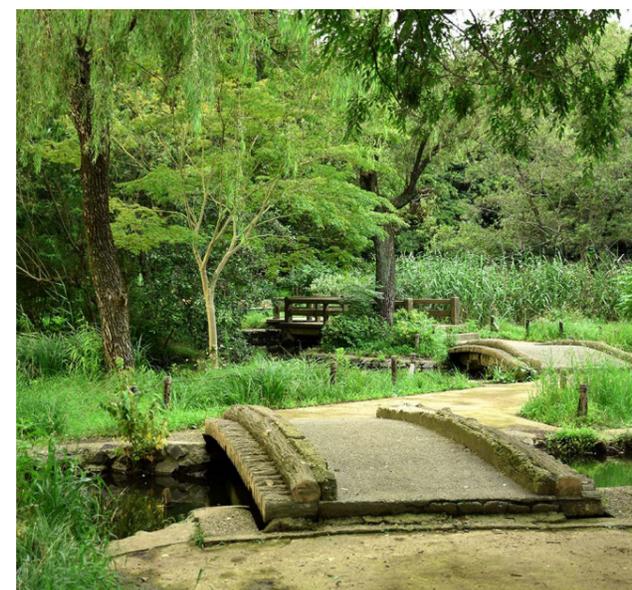
Prima di un approfondimento di ogni gruppo tematico, è importante sottolineare il valore accrescitivo dei luoghi presi nel loro insieme. Nell'area definita dalla mappa è possibile notare una presenza numerosa di parchi attrezzati che offrono al loro interno e nelle immediate vicinanze il passaggio a corsi d'acqua. Come nel caso delle aree verdi attrezzate che si dispongono lungo lo Shakuji River, non tutti i parchi individuati esibiscono un legame convincente con la risorsa blu. Non è questo il caso del Inokashira Park la cui atmosfera frutto della combinazione tra verde e acqua è teatro di eventi e festival.

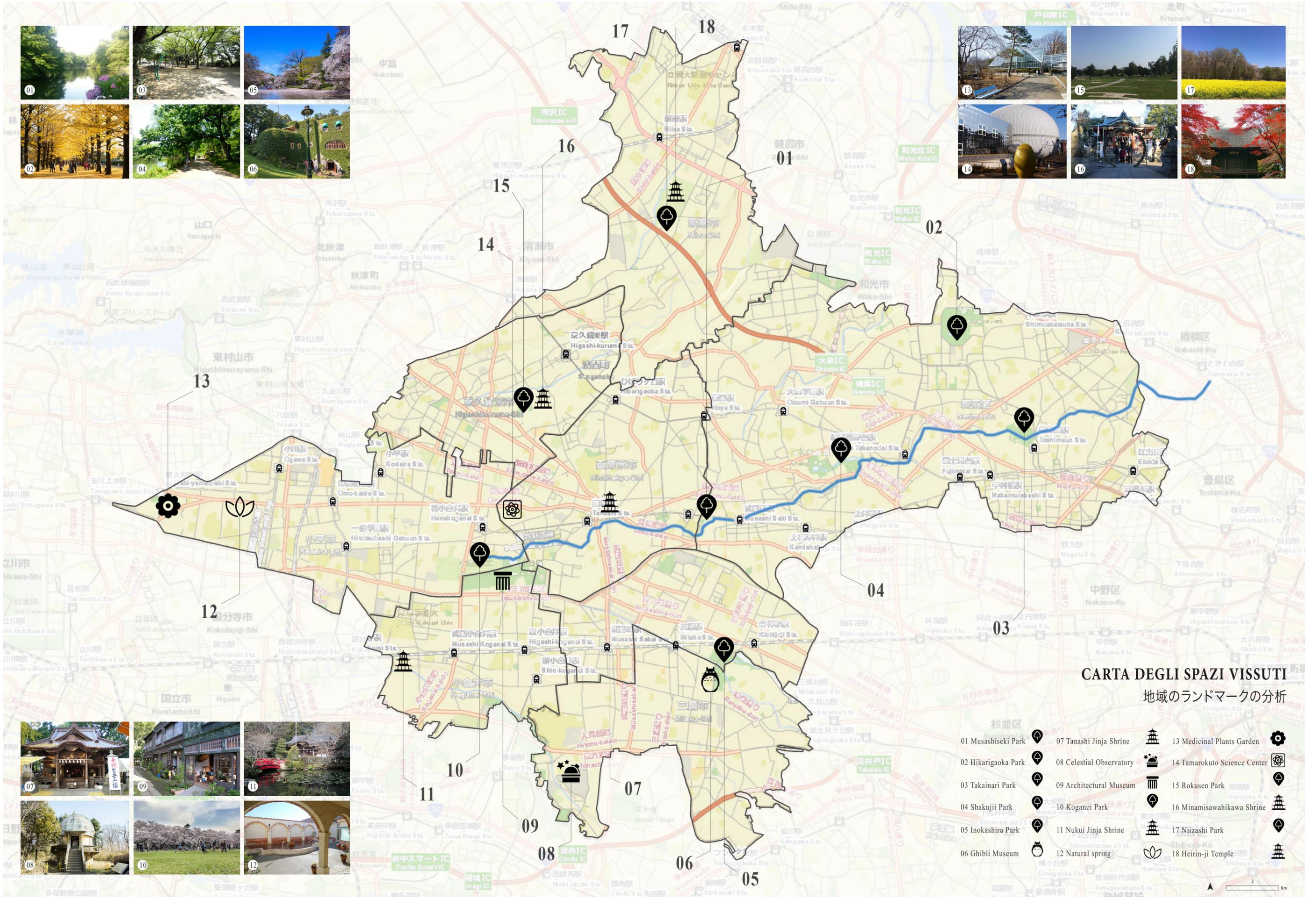
Il museo Ghibli, situato all'interno del Inokashira Park e disegnato da Hayao Miyazaki, è luogo di culto per gli amanti dei film dello studio cinematografico d'animazione giapponese. All'interno del museo si scoprono un piccolo teatro, spazi dedicati a mostre temporanee ed un tetto verde sulla cima. All'interno del Koganei Park si trova invece un museo architettonico a cielo aperto che raccoglie diverse tipologie di edifici che hanno rappresentato epoche e stili storici dell'area della capitale nipponica. Altri luoghi di interesse legati alla didattica e alla cultura sono l'osservatorio astronomico, che si nasconde tra le fronde degli alberi del parco nel quale è immerso e il planetario del centro scientifico

Tamarokuto, localizzato ai piedi della Skytower West Tokyo.

Le strutture architettoniche adibite al culto religioso rappresentano in molti casi spazi di naturalità risparmiati dalla vorace urbanizzazione. Tra la fitta trama urbana che alterna le abitazioni al reticolo stradale si rifugiano nascosti nei parchi o da grandi piante i santuari colorati che ospitano coloro alla ricerca di spiritualità o di tregua dalla frenetica vita urbana. Il Nukui Jinja Shrine è un sito di interesse che lega la bellezza del luogo ai racconti del mito che raccontano della dea delle acque Nukui Benzaiten custode dello specchio d'acqua e del luogo.

Il territorio si compone come un insieme di risorse ed attori che formano un sistema aperto, che si lega alle dinamiche metropolitane e di dimensioni più piccole. Non esistono, specialmente nella trama urbana che identifica la periferia di Tokyo, confini capaci di delineare in modo chiaro e semplice il territorio. Se storicamente la dimensione amministrativa facilita questo compito, suddividendo il territorio a seconda degli enti di competenza funzionale, la realizzazione di sistemi di infrastrutture blu e verdi hanno il compito di guardare alle differenti dimensioni territoriali per aumentare i benefici e raccogliere molteplici attori e risorse. Rappresentare l'insieme delle eccellenze presenti sul territorio è finalizzato ad integrare le logiche di sviluppo che guidano i sistemi di fruibilità. Da una parte l'intenzione è quella di mostrare la varietà di poli attrattivi disseminati nel contesto urbano, dall'altra indicare le possibili connessioni che possano contribuire a creare nuovi percorsi ed itinerari.





**CARTA DEGLI SPAZI VISSUTI**  
地域のランドマークの分析

- 01 Musashiseki Park
- 02 Hikarigaoka Park
- 03 Takinari Park
- 04 Shakujii Park
- 05 Inokashira Park
- 06 Ghibli Museum
- 07 Tanashi Jinja Shrine
- 08 Celestial Observatory
- 09 Architectural Museum
- 10 Koganei Park
- 11 Nukui Jinja Shrine
- 12 Natural spring
- 13 Medicinal Plants Garden
- 14 Tamarukoto Science Center
- 15 Rokusen Park
- 16 Minamisawahikawa Shrine
- 17 Niizashi Park
- 18 Heirin-ji Temple



Immagine in basso  
Nishi-Tokyo City, Giappone

Piante ornamentali in primo piano,  
residenze sullo sfondo

fonte: Murayama Akito



## ANALISI DI NISHI-TOKYO CITY

L'analisi urbana delle caratteristiche della municipalità di Nishi-Tokyo è stata condotta utilizzando i dati forniti dai funzionari comunali. Il processo di traduzione dei dati non numerici ha consentito di selezionare ed esplicitare i fattori utili allo studio. Saranno presi in considerazione le componenti socio-demografiche che rappresentano la distribuzione insediativa nel territorio, figlia delle trasformazioni avvenute nel tempo. Successivamente la riflessione interesserà i caratteri che identificano il sistema delle strutture dedicate alla sfera culturale e pubblica; rappresenta la diffusione sul territorio delle risorse che devono rispondere alle esigenze della cittadinanza. Viene proposto lo studio del sistema delle infrastrutture viarie che disegna le scelte di mobilità compiute per lo spostamento veloce delle persone e dei mezzi. L'analisi si concentra anche sul contesto ambientale urbano mettendo in luce le diverse componenti che strutturano le aree più sensibili alle trasformazioni antropiche e che racchiudono le maggiori potenzialità per la tutela e il benessere della città del futuro.

La scomposizione delle diverse componenti territoriali è il frutto di un profondo processo di valutazione per identificare tra i tanti temi che consentivano la possibilità di una rappresentazione grafica, quelli che rispondono meglio a raffigurare gli elementi territoriali di base che costituiscono il punto di partenza degli sforzi di costruzione della proposta. Lo studio di un territorio può essere condotto seguendo percorsi diversi, a seconda degli obiettivi perseguiti e delle risorse disponibili. Il modo più semplice e immediato per acquisire informazioni consiste nella pura osservazione, muovendosi sul territorio. Tuttavia, pur fornendo informazioni utili a una prima valutazione delle caratteristiche visibili, e più immediatamente riconoscibili, di un territorio, la semplice osservazione non permette di acquisire informazioni sistematiche, né di misurare la consistenza e diffusione dei fenomeni osservati.

La popolazione residente viene scomposta in aree di-

A destra  
I principali temi trattati dalle analisi effettuate alla scala urbana  
Elaborazione personale



strettuali seguendo la medesima impostazione che viene effettuata dal piano urbanistico di Nishi-Tokyo. La divisione segue le caratteristiche del territorio come per esempio l'uso del suolo o la crescita unitaria di una determinata zona. Inoltre, la presenza degli elementi che definiscono i legami sociali contribuiscono a definire le sezioni; l'influenza di una scuola elementare o di un'associazione di quartiere influisce su un'area delimitandone caratteristiche particolari. Allo stesso modo i centri di interesse pubblico quali biblioteche o aree destinate all'evacuazione in caso di emergenza orientano la divisione territoriale. Ultimo ma non per importanza i limiti sono disegnati dall'armatura infrastrutturale e dagli elementi naturali lineari che attraversano il territorio. Il numero di residenti totali ha raggiunto il suo picco nel 2015 contando 198.012 persone, ma in futuro il numero è destinato a diminuire.

### Analisi demografica

La distribuzione della popolazione totale nelle diverse suddivisioni territoriali nasce dalla disponibilità di trovare una residenza. Le decisioni compiute a livello metropolitano e municipale hanno definito la crescita del numero delle abitazioni sul territorio, per soddisfare le esigenze di abitanti e famiglie. Molte persone hanno trovato a Nishi-Tokyo il giusto equilibrio tra una vita lontana dal frenetico movimento delle aree più affollate della metropoli e la possibilità di raggiungere quotidianamente con un sufficiente grado di semplicità il proprio posto di lavoro. Il governo locale si è inoltre concentrato nel rinnovamento del patrimonio edilizio al fine di raggiungere standard più elevati di sicurezza relativi al pericolo di incendio. Più della metà dei cittadini preferisce infatti vivere in appartamento ed il numero è in aumento. Gli appartamenti infatti assicurano una tranquillità maggiore nei confronti dei rischi naturali e antropici e la possibilità di contenere maggiormente le spese. Un altro dato che testimonia lo sforzo da parte della municipalità nel rinnovamento

degli spazi abitativi è dato dalla percentuale di sfitti che aumenta più del doppio nel caso in cui l'appartamento non sia a prova di incendio.

Vi sono picchi di concentrazione abitativa che interessano le zone a nord delle stazioni ferroviarie della linea meridionale che attraversa il territorio municipale e nell'area ad ovest compresa tra lo Shakujii River e la SkyTower. Il numero di famiglie segue generalmente la medesima distribuzione con le maggiori concentrazioni che interessano l'ampia zona che orbita intorno al fiume. Il numero medio di componenti per famiglia è di 2,17 e testimonia i caratteri che definiscono i cambiamenti in corso nella società giapponese che, in particolar modo nel contesto legato alle grandi città, presenta una diminuzione delle nascite e un crescente invecchiamento della popolazione.

La distribuzione della popolazione e delle famiglie diventa utile per prevedere e localizzare gli interventi di miglioramento dell'ambiente urbano. Infatti, alte concentrazioni di densità demografica spesso sono associate a elevati bisogni nella zona di aree verdi e funzionali modalità di accesso alle diverse destinazioni dei cittadini.

### Analisi dell'assetto socio-assistenziale

Il mosaico delle attività relative all'assetto della cultura e dell'istruzione disegna un cospicuo numero di servizi a disposizione dei cittadini. La possibilità di garantire sul territorio centri scolastici per le diverse fasce di età diventa un forte elemento di attrazione per gli abitanti che non sono costretti a compiere grandi spostamenti al fine di garantire l'educazione dei propri figli.

Il sistema scolastico prevede scuole dell'infanzia che sono non obbligatorie e previste per i piccoli dei genitori che lavorano.

Nishi-Tokyo possiede diciannove scuole elementari di proprietà pubblica e nove scuole pubbliche medie.

#### RESIDENTI

La distribuzione della popolazione totale nelle diverse suddivisioni territoriali nasce dalla disponibilità di trovare una residenza. Il numero di residenti totali ha raggiunto il suo picco nel 2015 ed è destinato a diminuire

#### FAMIGLIE

Il numero medio di componenti per famiglia è di 2,17 e testimonia i caratteri che definiscono i cambiamenti in corso nella società giapponese: diminuzione delle nascite e un crescente invecchiamento della popolazione

#### RETE VIARIA

La rete che compone il sistema di infrastrutture e mobilità costituisce la trama della maglia del tessuto urbano. La modifica del reticolo stradale viene utilizzata in molti casi al fine di ordinare il tessuto urbano

#### AMBIENTE

Il verde urbano delle aree attrezzate e dei parchi cittadini garantisce il benessere e lo svolgimento di molteplici attività, prevalentemente di tipo sportivo o dedicate al gioco dei più piccoli

#### ISTRUZIONE

Il mosaico delle attività culturali disegna un cospicuo numero di servizi a disposizione dei cittadini. Le Università influiscono nella caratterizzazione territoriale dell'area della municipalità di Nishi-Tokyo City

#### WELFARE

La presenza di numerosi servizi dedicati alle persone portatrici di disabilità mette in luce l'attenzione che il governo municipale pone sul sostegno delle fasce meno fortunate della popolazione

#### RISCHIO ALLUVIONI

Le aree che evidenziano maggiori debolezze vengono raffigurate nella mappa del rischio che classifica secondo diverse altezze d'acqua il grado di inondazione previsto in caso di precipitazioni intense

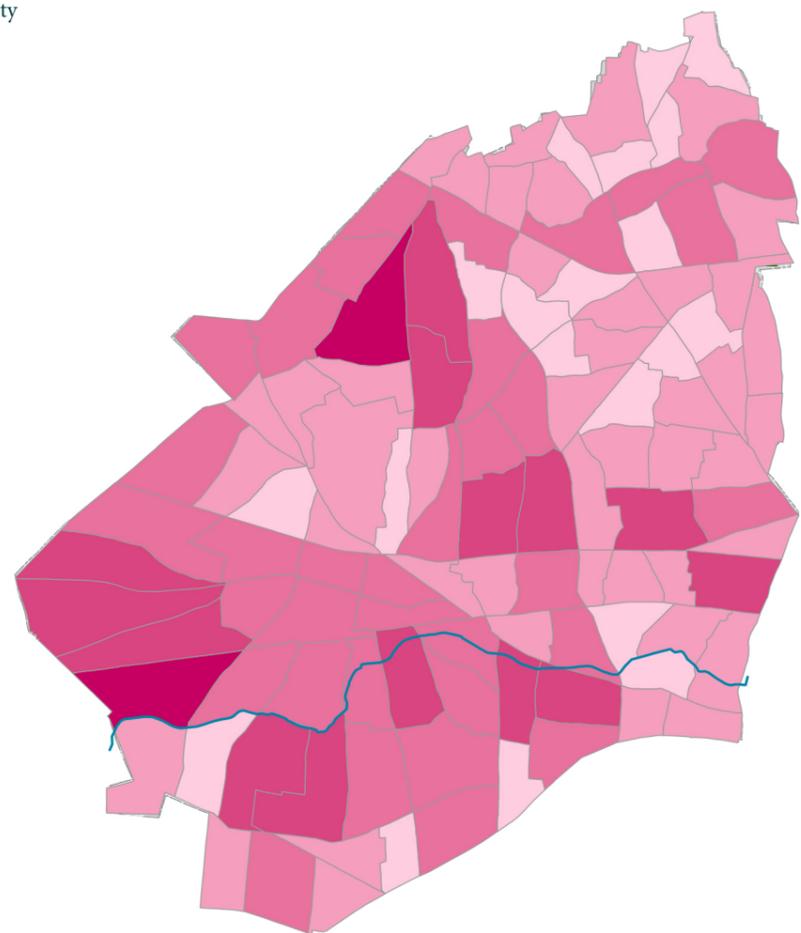
L'educazione secondaria viene garantita attraverso tre scuole superiori gestite dal "Tokyo Metropolitan Government Board of Education" e tre scuole superiori private, tra cui la Musashino Joshi Gakuin.

Le numerose scuole elementari coprono in maniera capillare tutto il territorio municipale. Qui inizia l'educazione obbligatoria che prevede sei anni di studio per i bambini. Le scuole secondarie si dividono in inferiori e superiori componendo un sistema scolastico che prevede ulteriori 6 anni di studio. È possibile trovare inoltre tre complessi universitari: la Musashino University, la Waseda University e la University of Tokyo of Agricultural and Life Sciences. L'accesso per gli studenti agli istituti scolastici viene regolato da esami di ammissione che sono obbligatori per gli istituti privati ad ogni livello e per le Università sia pubbliche che private. L'Università pubblica di Tokyo rappresenta una prestigiosa destinazione per gli studenti. La prova di ammissione risulta molto complessa e per affrontarla gli studenti integrano durante i precedenti anni di studio lezioni a pagamento al termine della regolare giornata scolastica. Il grande spirito di competizione trova anche modo di trasformarsi in cerimonie di festa aperte al pubblico. È questo l'esempio del giorno in cui vengono rivelati i

risultati di ammissione presso le Università, occasione per amici e parenti di accompagnare gli studenti e partecipare alla celebrazione.

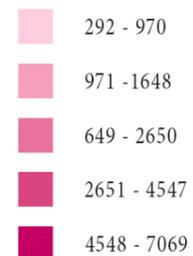
Le Università presenti a Nishi-Tokyo influiscono nella caratterizzazione territoriale dell'area di interesse. In particolare, la presenza dell'Università Agraria di Tokyo si lega a doppio filo con le componenti storiche ed identitarie. Rappresenta la memoria delle conoscenze e delle tecniche che caratterizzavano il passato degli abitanti che lavoravano in passato queste terre. Al suo interno, la storia ormai lontana del passato agricolo della periferia di Tokyo si mescola ai tradizionali macchinari utilizzati per lavorare i terreni. Al contempo garantisce la presenza di un grande spazio verde composto da aree agricole indispensabili per affinare le conoscenze didattiche e tecniche degli studenti e per gli abitanti che possono godere del miglioramento complessivo del mosaico paesistico.

Viene messa in luce la distribuzione di servizi pubblici offerti alla comunità. Sono stati individuate le stazioni delle forze dell'ordine e dei corpi dei vigili del fuoco che è responsabile per fornire assistenza e supporto in



### POPOLAZIONE RESIDENTE

住民数



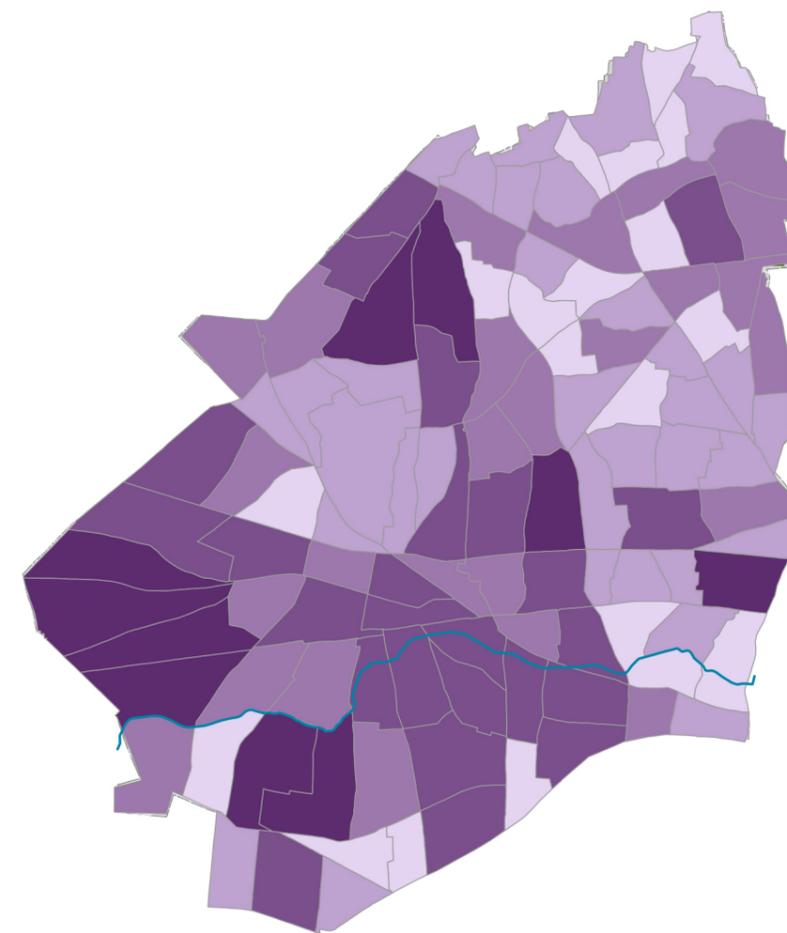
caso di emergenze relative agli incendi, ai terremoti e alle inondazioni. I community center costituiscono dei centri di primaria importanza nel contesto sociale locale. Al loro interno vengono proposte iniziative di vario genere che interessano la comunità. Attività sportive, lezioni di approfondimento didattico per gli studenti e momenti di gioco per i più piccoli trovano posto accanto alle iniziative di scambio culturale e alle attività di supporto per i residenti stranieri e le fasce più anziane della popolazione. Costituiscono il luogo di incontro delle opportunità e delle esigenze offerte agli abitanti, offrendo spazi di svago e crescita comunitaria.

La presenza di numerosi servizi dedicati alle persone

portatrici di disabilità mette in luce l'attenzione che il governo municipale pone sul sostegno delle fasce meno fortunate della popolazione. Allo stesso modo la distribuzione di centri dedicati al supporto della popolazione anziana garantendo la possibilità di trovare attività per il tempo libero, residenza per coloro che necessitano di cure e monitoraggio frequenti e aiuto per problemi di diverso genere.

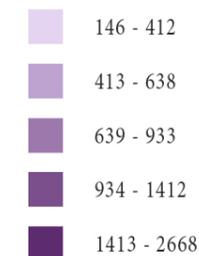
Le strutture socio-assistenziali si distribuiscono in maniera piuttosto omogenea sul territorio, rispondendo alle logiche di distribuzione nello spazio per garantire ad ogni area la presenza dei servizi necessari alla popolazione.

### Analisi dell'assetto infrastrutturale



### FAMIGLIE RESIDENTI

居住者の家族



La rete che compone il sistema di infrastrutture e mobilità costituisce la trama della maglia del tessuto urbano. Le linee ferroviarie presenti sono due, la Seibu Shinjuku Line e la Seibu Ikebukuro Line, e tagliano trasversalmente il territorio garantendo la connessione con il centro di Tokyo. Le stazioni rappresentano i centri di concentrazione delle attività giapponesi e nei pressi della Tanashi Station, che viene individuata come la stazione più rappresentativa della municipalità, sorge un centro commerciale e numerosi servizi di ristorazione e per il tempo libero. In Giappone il sistema della mobilità su ferro viene formato da molte compagnie ferroviarie private. Dalla fine della seconda guerra mondiale fu concessa alle società private la possibilità

di sviluppare in autonomia la rete di trasporto del paese, il governo si preoccupava solamente di regolare il prezzo dei biglietti per gli utenti. In cambio del potenziamento della rete riceverono terreni che affiancavano in molti casi le strade ferrate e le stazioni dove concentrare i propri profitti. Lo sviluppo ferroviario ebbe per questo motivo un grande peso nello sviluppo urbanistico del paese.

Le maggior parte delle strade della metropoli della capitale non hanno un nome e per individuarle vengono usate come riferimento i blocchi di residenze che le circondano. Le grandi arterie di interesse metropolitano hanno come centro geografico il Palazzo Imperiale e possiedono una denominazione.

Nella pagina a destra:  
Immagine in basso a destra  
Nishi-Tokyo City, Giappone

Esercizi commerciali e attività nei  
pressi della stazione di Tanashi

fonte: propria

Immagine in basso a sinistra  
Nishi-Tokyo City, Giappone

Incrocio stradale di una grande via  
che attraversa la città

fonte: propria

Il reticolo stradale di Nishi-Tokyo si organizza secondo due tipologie principali vie di comunicazione: le strade regionali e quelle generali urbane. Le vie regionali consentono gli spostamenti rapidi nel territorio metropolitano e ospitano, secondo una distribuzione su più livelli, numerose funzioni che vedono nello scorrimento di mezzi carrabili la parte visibile in superficie. Il passaggio delle arterie viene infatti utilizzato nel sottosuolo per collocare i dispositivi che consentono la diffusione del sistema di gestione e scarico delle acque. In superficie invece, la dimensione maggiore della sezione stradale consente di collocare percorsi riservati per la circolazione dei pedoni e delle biciclette e per inserire elementi verdi di connessione ecologica.

L'insieme delle vie ordinarie che circondano quelle principali possiedono una dimensione variabile dai 4 m ai 10 m. Gli assi viari contraddistinti dalle dimensioni minori sono spazi di integrazione tra le diverse modalità di spostamento. Da un punto di vista della sicurezza degli utenti non motorizzati la mancanza di soluzioni destinate alla loro protezione su più della metà del fitto sistema di spostamento locale costituisce una fonte di preoccupazione. Con dimensioni maggiori relative alla sezione stradale è possibile disporre una separazione lungo un lato stradale, per le strade con ampiezza pari a 8 metri, o su entrambi i lati nelle arterie urbane che raggiungono i dieci metri di larghezza.

Se in passato lo sviluppo di nuove reti ferroviarie influenzava la crescita urbana che accompagnava gli assi ferroviari e si concentrava intorno alle stazioni con servizi e attività per i pendolari, oggi la modifica del reticolo stradale viene utilizzata in molti casi al fine di ordinare il tessuto urbano esteso senza un disegno ordinato.

### Analisi dell'assetto ambientale

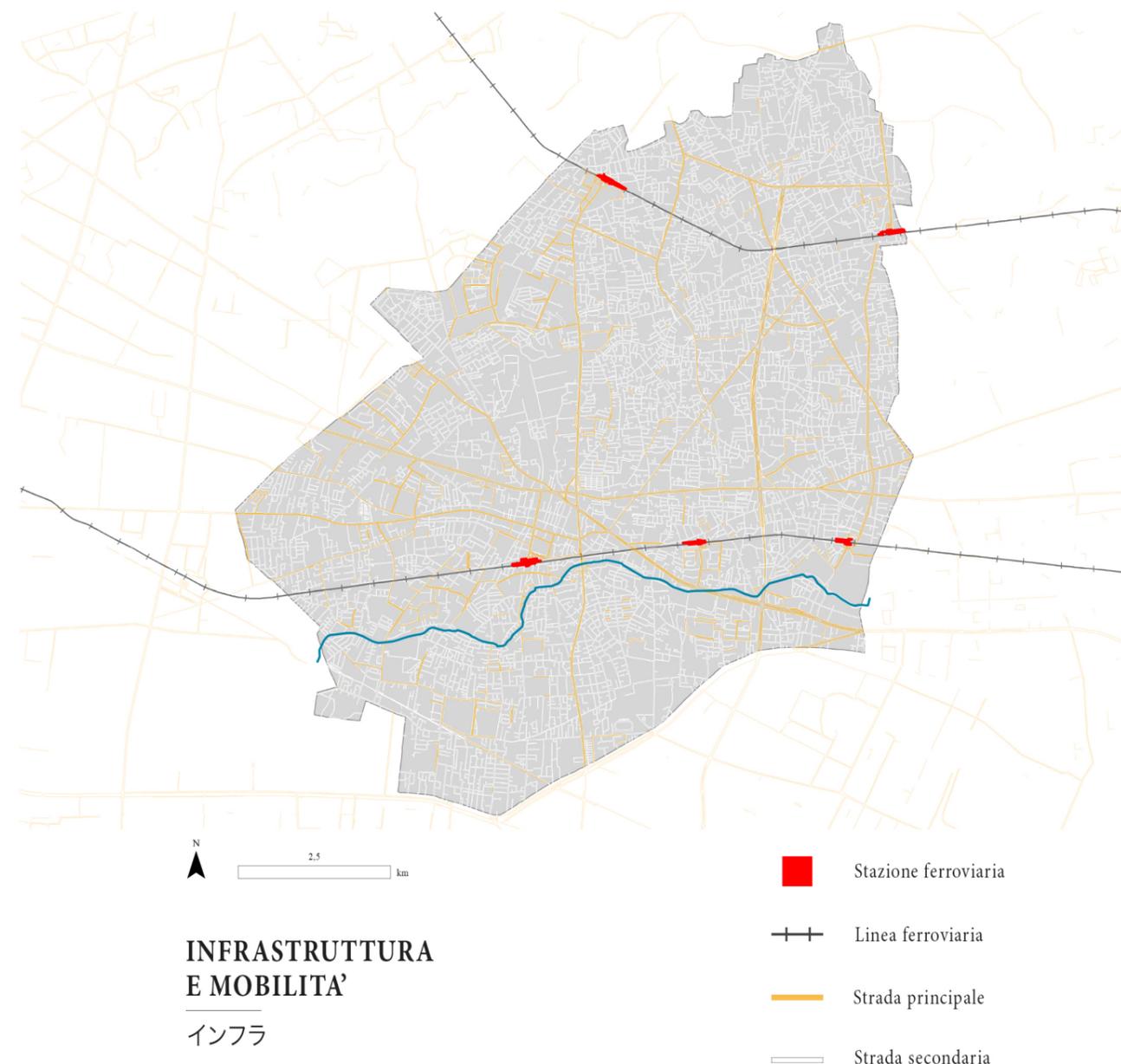
I grandi parchi, le aree agricole, i vivai e le piccole aree attrezzate compongono il sistema del verde della muni-

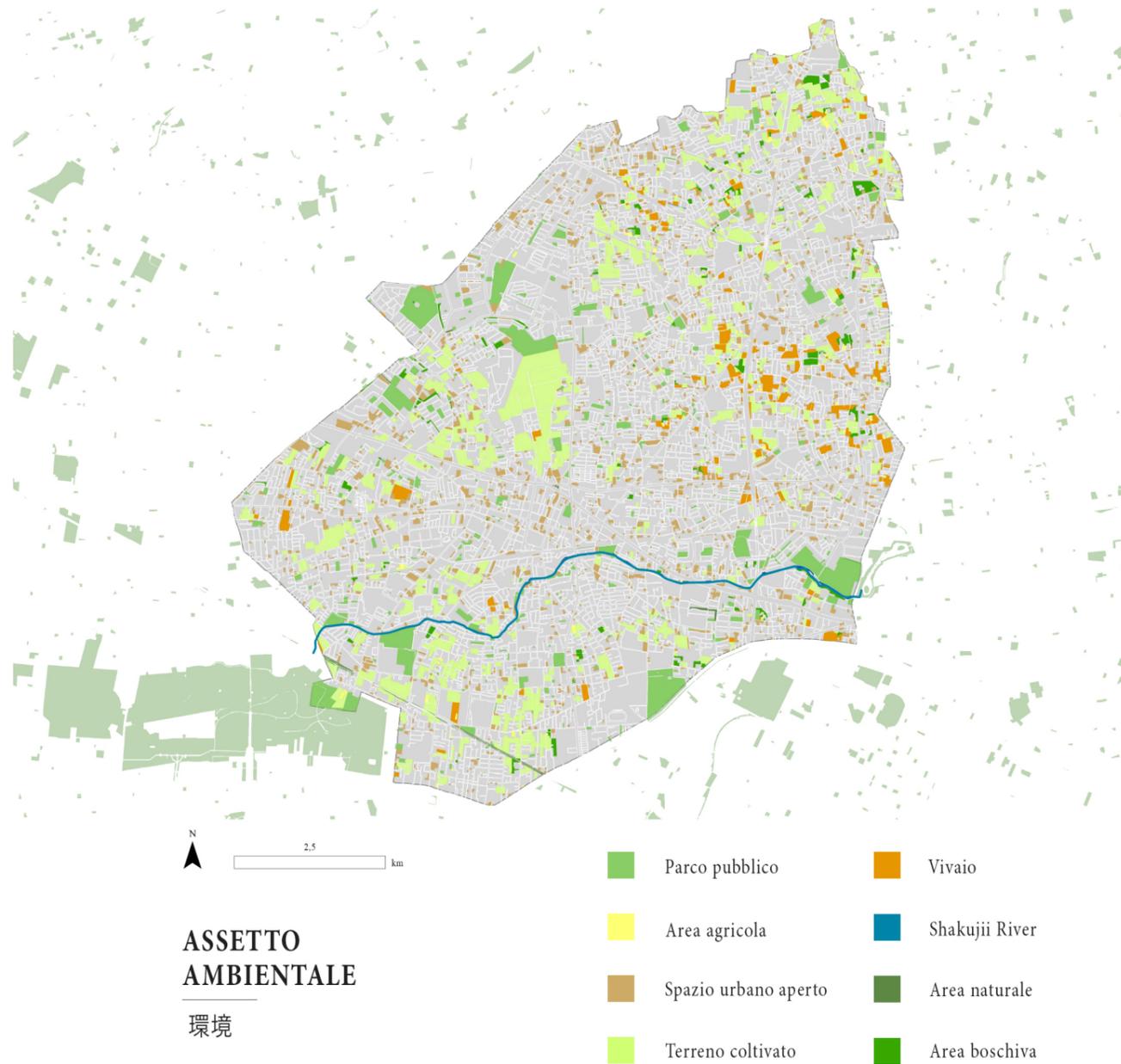
cipalità. Il verde urbano delle aree attrezzate e dei parchi cittadini garantisce il benessere e lo svolgimento di molteplici attività, prevalentemente di tipo sportivo o dedicate al gioco dei più piccoli.

La funzione "urbana" delle aree verdi attrezzate presenti nei confini di Nishi-Tokyo viene rimarcata dalla classificazione con il quale il governo municipale li riunisce. È possibile infatti individuare i parchi che possiedono al loro interno uno scivolo, un'altalena o attrezzature per l'attività fisica. I momenti di maggiore legame con l'aspetto naturale avvengono durante la fioritura primaverile, che diviene l'occasione di eventi e incontro nei grandi parchi pubblici. Il risveglio della natura guida il percorso di itinerari alle scale urbane, metropolitane e regionali che seguono i giardini ed i parchi in fiore. I principali siti che vengono raccomandati per godere della naturalità del territorio sono il Bunridai Park, dove ammirare le iris colorati durante il periodo delle piogge, il NishiHara Nature Park, nel quale sono collocate antiche specie arboree che ospitano numerosi volatili, e l'Ikoinomori Park, che rappresenta la più grande area destinata al verde pubblico è stata costruita in occasione della fondazione della municipalità.

Gli elementi verdi si integrano maggiormente nel tessuto urbano affiancandosi ai luoghi che ospitano risorse religiose e culturali. Nei pressi di templi e santuari si concentrano piccole aree dedicate alla vegetazione che compongono piccoli spazi di pace e ristoro. Allo stesso modo le aree dedicate alla cultura e all'educazione consentono alla vegetazione di rubare piccole porzioni di spazio al costruito. Il sito storico nazionale di Shitayama, dove poter ammirare i resti dell'antica popolazione che abitava il territorio, si libera dalla morsa dei quartieri residenziali che lo circondano e costituisce l'occasione per i cittadini di una passeggiata nel verde nei pressi dello Shakujii River.

Il verde privato rappresenta una componente fonda-





Nella pagina a sinistra:  
Immagine in basso a sinistra  
Nishi-Tokyo City, Giappone

Spazio verde immerso nella città  
dedicato alla produzione di piante  
e ortaggi

fonte: Murayama Akito

Immagine in basso a destra  
Nishi-Tokyo City, Giappone

Produzione agricola nel cuore ur-  
bano della città. Scattata in occasio-  
ne dell'incontro con gli agricoltori

fonte: propria

mentale del sistema ambientale di Nishi-Tokyo. Le aree agricole, sebbene siano state soggette negli anni ad una drastica diminuzione dimensionale, rappresentano l'habitat di crescita per una varietà di organismi che regolano la vita urbana. La presenza nel tessuto edilizio di spazi destinati all'uso agricolo o allo sviluppo di piante ornamentali e vivai permette una definizione dell'identità del paesaggio che si lega ai temi rurali del suo passato. Al fine di garantire ai cittadini un ambiente migliore la tutela degli spazi agricoli costituisce una questione importante che deve saper guardare alle sfide di una società in trasformazione. Le difficoltà del settore primario e la bassa propensione dei giovani ad entrare nel mercato del lavoro legato all'agricoltura devono guidare alla definizione di diversi usi che le aree agricole possono avere in futuro. Usi che dovranno rimanere preferibilmente legati alla tradizione agricola e culturale del territorio e in nessun modo influenzare negativamente la dimensione del verde urbano a disposizione delle generazioni future.

Gli obiettivi sui quali si concentrano gli sforzi del governo municipale per la protezione dell'assetto ambientale sono legati alla creazione di meccanismi di promozione e conservazione delle risorse. In primo luogo, gli effetti del riscaldamento globale influenzano gli ecosistemi naturali e il settore agricolo, senza considerare i rischi dovuti all'estrema antropizzazione del territorio. La creazione di nuovi spazi verdi e il mantenimento di quelli esistenti si colloca come principale e fondamentale attività di mitigazione del rischio dovuto ai cambiamenti climatici. Inoltre, le aree che costituiscono il sistema del verde permettono di equipaggiare l'ambiente urbano con luoghi confortevoli che apportano benefici diretti alla salute dei cittadini. Il miglioramento della qualità dell'aria e i vantaggi dovuti alla riduzione degli stress acustici, che possono essere ricondotti a benefici per la salute delle persone, sono accompagnati da vantaggi che hanno effetti positivi sulla sfera sociale. L'aumento di spazi verdi favorisce la

coesione sociale e le occasioni di coinvolgimento della comunità che permettono di prevenire i casi di isolamento ed emarginazione sociale.

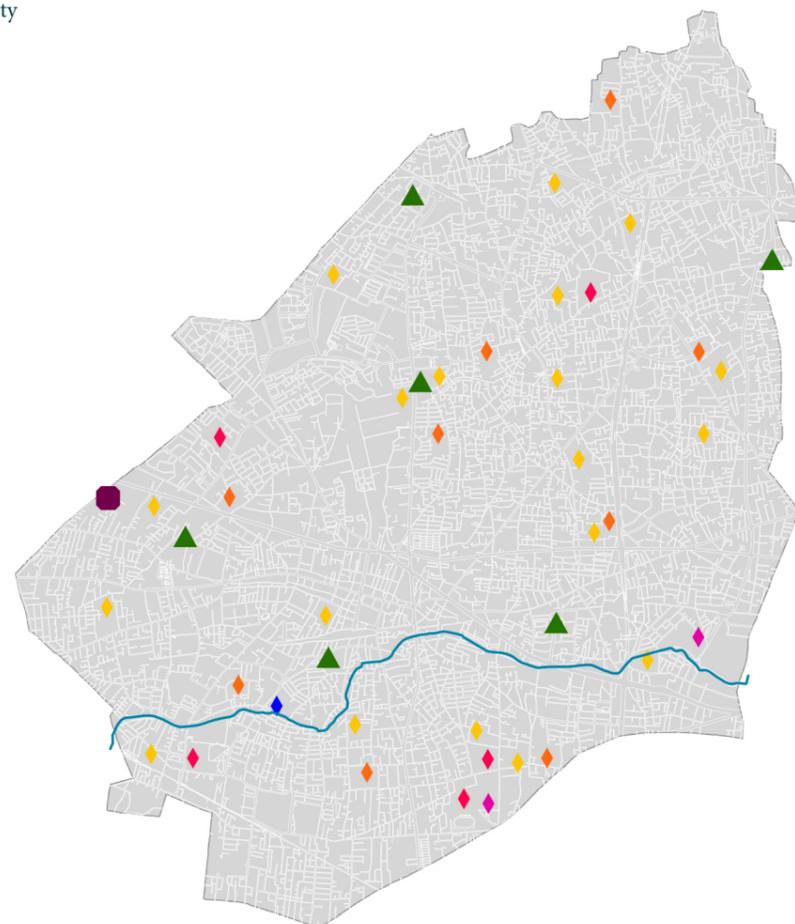
Lo Shakuji River segnalava in passato uno stato della qualità delle sue acque estremamente negativo in passato, dovuto alla presenza massiccia di industrie e residenze ed una insufficiente rete fognaria. Il cattivo stato in cui versava il corso d'acqua e la canalizzazione spinta priva di spazi destinati alla sua fruizione hanno influito sulla percezione dell'elemento blu nella percezione della popolazione.

Grazie al coinvolgimento dei gruppi di volontariato è stato possibile organizzare la pulizia del fiume al fine di migliorarne l'aspetto e le condizioni qualitative delle acque che vi scorrono. Il sistema delle associazioni composte da volontari assicura anche il sostegno degli agricoltori di Nishi-Tokyo, che consentono ai cittadini interessati la possibilità di acquisire competenze legate alle tecniche di coltivazione e la possibilità di contribuire al mantenimento delle aree che definiscono il carattere ambientale del territorio municipale.

### Analisi del rischio idrologico

Lo stato attuale del sistema di drenaggio delle acque meteoriche denota un netto cambiamento rispetto al passato. Il "Sewerage Plan" redatto dal governo municipale attribuisce allo sviluppo della fognatura pubblica il miglioramento della qualità ambientale delle acque dello Shakuji River ma anche della capacità di scarico delle acque in eccesso durante gli eventi estremi di pioggia. La capacità attuale di gestione dell'impianto di scarico delle acque ha la capacità di affrontare quantità di pioggia pari a 30mm/h. Lo scopo è quello di prevedere misure di infiltrazione e raccolta temporanea delle acque per arrivare a gestire un volume di 50mm/h. Le aree che evidenziano maggiori debolezze vengono raffigurate nella mappa del rischio che classifica se-





### ISTRUZIONE

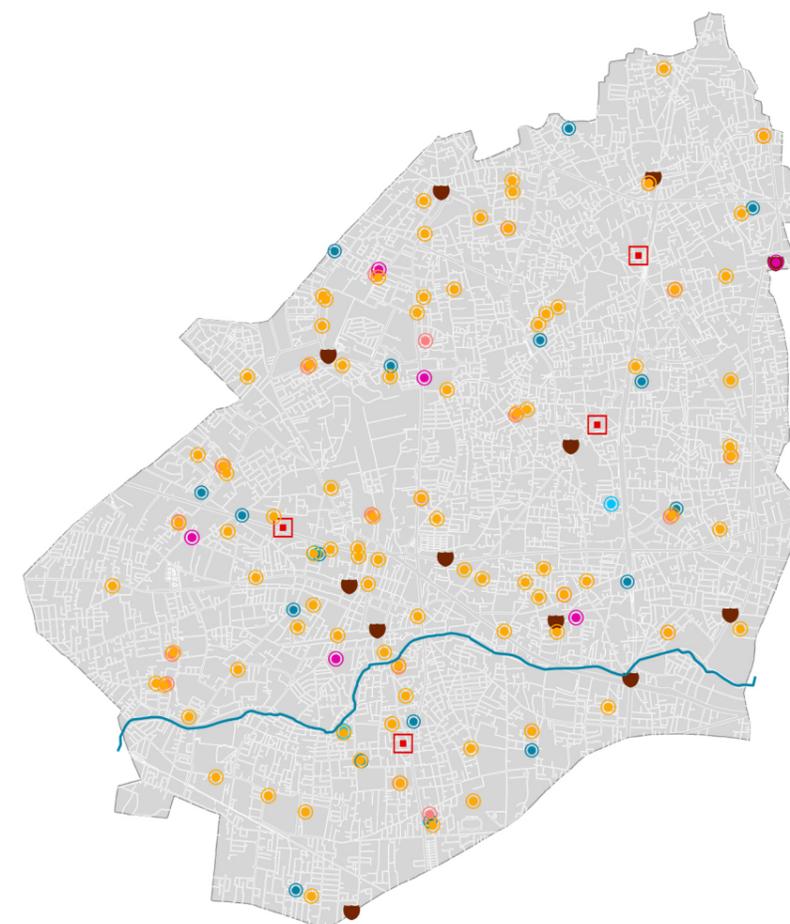
教育

- |                     |                          |
|---------------------|--------------------------|
| Museo delle scienze | Scuola superiore         |
| Biblioteca          | Università               |
| Scuola elementare   | Special Education school |
| Scuola secondaria   |                          |

condo diverse altezze d'acqua il grado di inondazione previsto. Le zone che presentano una maggiore criticità sono legate alle aree limitrofe al passaggio del Shakuji River. La presenza di numerose abitazioni lungo i suoi bordi costituisce un elemento di preoccupazione legato ai danni possibili in casi di eventi intensi. Sono presenti altre criticità disperse tra i confini urbani di Nishi-Tokyo che essendo poste in aree di depressione rispetto al territorio circostante sono soggette ad allagamenti in maniera più frequente. La presenza di manufatti nelle aree a rischio obbliga ad intervenire con misure preposte a garantire la sicurezza delle persone e degli oggetti. Vengono inoltre segnalati i tratti delle arterie stradali propensi a riempirsi d'acqua durante gli eventi di piena. La motivazione della concentrazione

delle acque nei tratti stradali individuati è relativa alla mancanza di misure di infiltrazione e la scarsa efficacia in quel punto del sistema di drenaggio di smaltire i volumi in eccesso.

I fattori che concorrono nella composizione del rischio sono la pericolosità, l'entità a rischio e la vulnerabilità. La pericolosità viene espressa come la probabilità che in una certa zona possa verificarsi l'evento avverso di una determinata intensità. L'entità definisce il numero di persone ed il valore degli oggetti esposti al pericolo in una determinata zona. Infine, la vulnerabilità esprime la capacità dell'area (e dai beni che la compongono) di sopportare gli effetti dell'evento avverso di specifica intensità. Le costruzioni di opere strutturali interven-



### WELFARE

福祉

- |                         |                               |
|-------------------------|-------------------------------|
| Asilo nido              | Struttura per anziani         |
| Assistenza per disabili | Stazione di polizia           |
| Public meeting          | Stazione dei vigili del fuoco |
| Community center        |                               |

gono sulla pericolosità, mentre all'entità si collegano le misure che riguardano gli aspetti normativi. Dentro la sfera della vulnerabilità rientrano le capacità fisiche, tecniche e sociali di un territorio, dal momento che la vulnerabilità dei beni si collega all'intensità dell'evento e alla struttura del bene. Le misure e le opere che intervengono sulla vulnerabilità possono essere di tipo strutturale ma anche sanitario e civile. Per questo motivo è importante la conoscenza dell'ubicazione nel territorio degli elementi che influiscono garantendo supporto alla cittadinanza.

La presenza delle zone soggette ad ospitare le maggiori altezze d'acqua durante i periodi di pioggia intensa viene accompagnata dalla localizzazione nel territorio

delle strutture e dei servizi predisposti all'intervento in caso di emergenze. Le stazioni principali e minori dei vigili del fuoco e quelle di polizia sono i nuclei di partenza delle azioni di supporto in caso di eventi avversi. Mentre la distribuzione dei centri ospedalieri designati ad accogliere le emergenze disegna la trama delle strutture mediche di sostegno. Viene inoltre segnalata la rete composta dalle antenne radio preposte dalla municipalità per la trasmissione di informazioni relative alla prevenzione di disastri.

Tra le misure proposte dalla municipalità per fare fronte ai rischi futuri di esondazione vi è l'intenzione di migliorare la permeabilità del territorio urbanizzato consentendo la possibilità alle acque piovane di rag-

Immagine in alto a sinistra  
Nishi-Tokyo City, Giappone

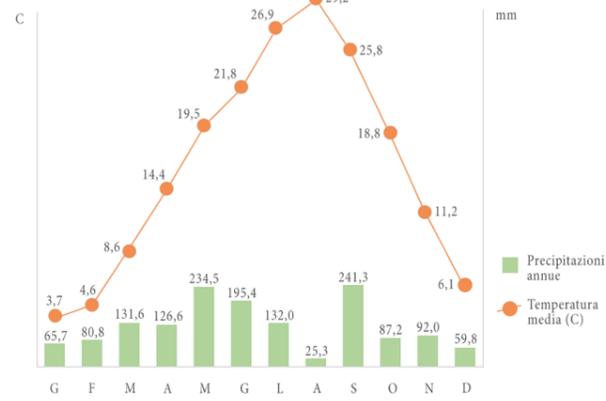
Margine urbano tra lo Shakujii  
River e un'area verde agricola

fonte: propria

In basso a destra  
Precipitazione e temperature  
divise mensilmente  
Rielaborazione personale da Envi-  
ronment Plan

In alto a destra  
Precipitazioni totali e temperature  
nel corso del tempo  
Rielaborazione personale da Envi-  
ronment Plan

Precipitazioni e temperature medie annue  
divise secondo i diversi mesi



Precipitazioni totali e temperature  
medie nel corso del tempo

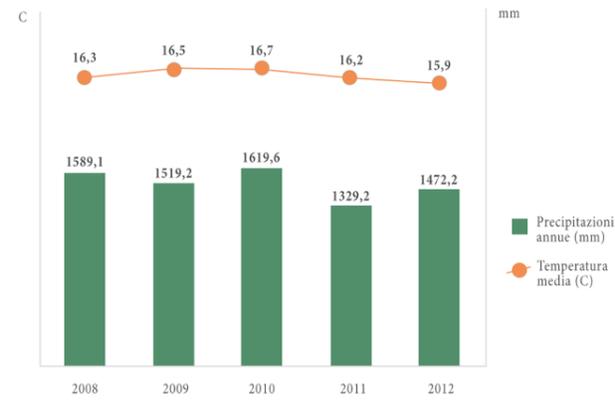


Immagine in basso a destra  
Nishi-Tokyo City, Giappone

Spazio pubblico nei pressi del  
Tanashi City Park

fonte: Murayama Akito

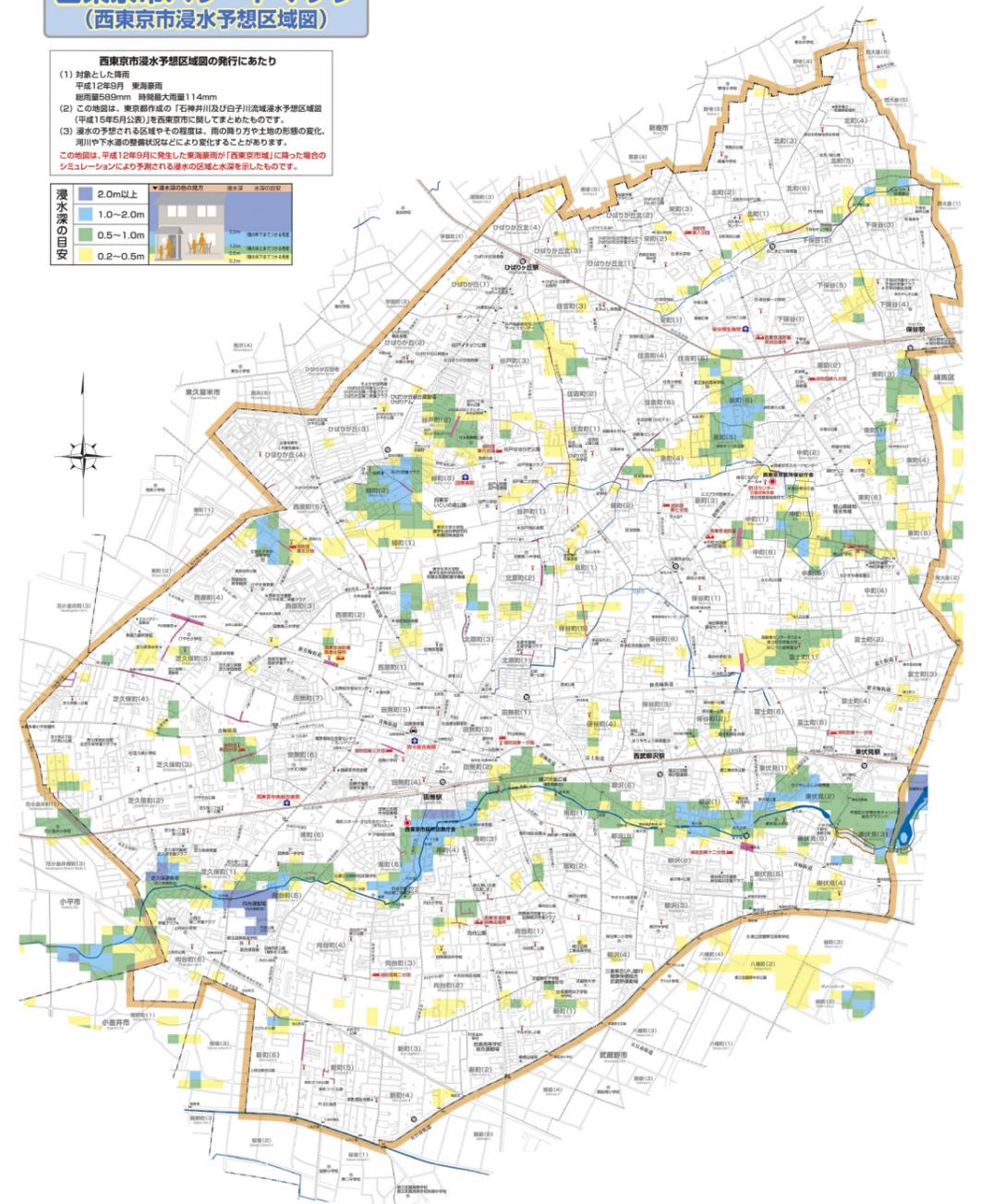
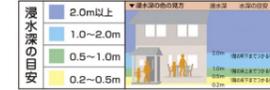
Sulla pagina di destra  
Carta del rischio di esondazione

Gli spazi ripariali che fiancheggiano  
il corso d'acqua dello Shakujii  
River rappresentano le aree mag-  
giormente a rischio

fonte: Nishi-Tokyo Sewerage Plan

西東京市ハザードマップ  
(西東京市浸水予想区域図)

西東京市浸水予想区域の発行にあたり  
(1) 対象とした降雨  
平成12年9月 東海豪雨  
総雨量599mm 瞬間最大雨量114mm  
(2) この地図は、東京都作成の「石神井川及び白子川流域浸水予想区域図  
(平成15年6月公表)」を西東京市に準じてまとめたものです。  
(3) 浸水の予想される区域やその程度は、雨の降り方や土地の形態の変化、  
河川や下水道の整備状況などにより変化することがあります。  
この地図は、平成12年9月に発生した東海豪雨が「西東京市域」に降った場合の  
シミュレーションにより予測される浸水の区域と水深を示したものです。



1 : 8,500

凡例 Index 凡例 詳例
災害対策本部 Disaster Management Dept.
消防署 消防 消防署
消防団 消防団 (1区~2区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (3区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (4区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (5区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (6区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (7区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (8区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (9区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (10区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (11区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (12区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (13区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (14区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (15区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (16区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (17区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (18区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (19区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (20区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (21区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (22区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (23区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (24区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (25区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (26区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (27区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (28区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (29区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (30区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (31区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (32区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (33区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (34区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (35区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (36区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (37区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (38区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (39区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (40区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (41区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (42区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (43区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (44区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (45区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (46区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (47区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (48区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (49区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (50区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (51区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (52区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (53区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (54区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (55区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (56区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (57区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (58区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (59区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (60区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (61区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (62区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (63区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (64区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (65区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (66区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (67区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (68区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (69区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (70区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (71区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (72区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (73区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (74区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (75区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (76区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (77区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (78区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (79区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (80区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (81区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (82区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (83区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (84区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (85区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (86区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (87区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (88区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (89区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (90区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (91区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (92区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (93区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (94区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (95区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (96区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (97区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (98区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (99区) Fire Brigades, Station
消防団 消防団 (100区) Fire Brigades, Station

giungere gli strati superficiali del sottosuolo. Attraverso la collaborazione tra enti pubblici ed enti privati è possibile dotare il territorio di un sistema di infiltrazione e raccolta delle acque che possono essere destinate alla irrigazione dei giardini e dei campi di Nishi-Tokyo o contribuire a fornire un volume più costante di acqua di scorrimento del fiume. La possibilità di raccolta delle acque piovane provenienti dai tetti degli edifici viene promossa dalla municipalità utilizzando serbatoi pubblici disposti lungo la strada di liberamente utilizzabili da parte dei cittadini.

La cooperazione per affrontare gli eventi estremi avviene attraverso una corretta e aggiornata informazione al cittadino che deve essere in grado di affrontare la minaccia, la promozione di attività di assistenza reciproca e la garanzia di misure di protezione da parte dell'assistenza pubblica. L'obiettivo è quello di proteggere la città dalle inondazioni e sviluppare la collaborazione con gli abitanti per rafforzare le misure di prevenzione e risposta agli eventi estremi.

## ANALISI DEGLI ATTORI

L'analisi delle reti sociali coinvolte nei processi di costruzione e modifica del territorio risulta un passaggio chiave per definire i soggetti i cui interessi e opinioni influenzano in maniera positiva o negativa il raggiungimento degli obiettivi della proposta di infrastruttura verde e blu.

Lo scopo è stato quello di individuare i gruppi di persone, le istituzioni o le associazioni che possano contribuire a massimizzare gli effetti positivi sul piano sociale, istituzionale ed economico e ridurre al minimo le ricadute negative. La costruzione della mappa degli attori è avvenuta gradualmente e può essere oggetto di modifiche del tempo, dovendo rispondere ai cambiamenti che interessano le componenti sociali che caratterizzano il territorio.

La definizione degli attori portatori di interesse è avvenuta seguendo sette categorie che corrispondono agli ambiti nel quale operano i vari gruppi. In questa fase lo studio viene effettuato sull'intero macro-ambito identificato precedentemente nell'inquadramento territoriale al fine di definire la dimensione di interesse e le risorse che possono offrire al territorio. È stato preso in considerazione il contributo che i diversi attori possono mettere a disposizione durante la costruzione ed il successivo mantenimento del processo della proposta. L'apporto offerto può essere inteso come:

- Competenze
- Strutture e attrezzature
- Informazioni
- Reti telematiche e contatti
- Peso politico
- Risorse umane

Le politiche e i processi pubblici si compongono della



STAKEHOLDERS' ANALYSIS:  
INTERESSI PREVALENTI DEGLI ATTORI

PREVENZIONE DEL RISCHIO	
Climate Action Network Japan	Organizzazione di respiro internazionale che comprende al suo interno numerose ONG. Ha lo scopo di fornire informazioni e affrontare le problematiche attraverso lo sviluppo di strategie e soluzioni.
SDG's civil society network	Ampia rete di mobilitazione civile per l'applicazione degli obiettivi di sviluppo sostenibile. Si compone di diverse organizzazioni globali, nazionali e locali sia pubbliche che private.
Japan youth platform for sustainability	Piattaforma per la cittadini più giovani dove confrontare le proprie opinioni in merito alle politiche che mirano alla realizzazione di una società futura più equa.
Friends of earth japan	Organizzazione che lavora per promuovere la tutela ambientale e la giustizia sociale. Si interessa di numerosi temi quali il cambiamento climatico, i bisogni energetici, la tutela ambientale e la biodiversità.
NPO renewale tecnical support association	Si occupa che le condizioni delle abitazioni dei residenti si trovino in condizioni di sicurezza e valuta la possibilità di integrare soluzioni tecnologiche innovative.
Safety Tsukatsu consultation center	Associazione a supporto delle persone più anziane e più deboli della società. Viene fornita protezione, conforto ed aiuto legale.
AFQ friendship association	Piccolo gruppo locale a supporto del benessere cittadino. Mira alla tutela e al miglioramento dell'ambiente urbano attraverso la tutela del territorio.
Chiaki Sorori Platto	Gruppo locale legato alle misure di prevenzione dei disastri, attraverso attività pubbliche per il miglioramento della città contemporanea.
Creating a bright society	Gruppo cittadino di promozione sociale e culturale. Composto da membri volontari si occupa dell'organizzazione di incontri, lezioni e donazioni.
ACQUA	
Japan river association	Raccoglie e distribuisce informazioni sui fiumi e sulle associazioni che si occupano della risorsa idrica nel paese. Diffonde le ricerche connesse ai corsi d'acqua e supporta le attività di tutela e valorizzazione.
TMG - Bureau of construction	Si occupa dello sviluppo delle strade, dei fiumi e dei parchi collocati nella prefettura di Tokyo. Provvede alla realizzazione del piano di miglioramento dello Shakujii River.
MeC Nishi-Tokyo	Gruppo votato al decoro dell'ambiente urbano e al mantenimento dello Shakujii River in buono stato. Si assicura la pulizia e la percorribilità dei percorsi lungo il fiume.
Itabashi Ginko club	Società di volontari che mira alla conservazione dei volatili, della flora e della fauna. L'ambiente naturale e la qualità delle acque sono oggetto delle attività di conservazione.
Nature conservation society	Promuove attività legate alla protezione dell'ambiente naturale, con particolare attenzione alle zone più degradate che circondano i corsi d'acqua.
Natural environment commitee	Comitato per la qualità delle acque, per la diffusione di attività culturali legate al territorio e per il miglioramento dell'ambiente naturale e urbano. Tra le aree nelle quali opera vi è lo Shakujii River.
Nishi-Tokyo nature look society	Organizzazione locale per favorire il legame tra l'ambiente naturale e i cittadini. I corsi d'acqua, le aree verdi, i parchi locali e i percorsi pedonali sono al centro delle attività del gruppo.
VERDE URBANO	
A seed japan	ONG che si concentra sui problemi ambientali causati dalla crescita economica, sottolineando gli interessi delle generazioni future. Lavora con azioni sulla struttura sociale ed economica.
TMG - Bureau of enviroment	Il dipartimento del TMG è responsabile della conservazione dell'ambiente nella prefettura di Tokyo. Deve affrontare numerose sfide come l'inquinamento, la gestione dei rifiuti e il cambiamento climatico.
Seven-Eleven Memorial Foundation	La famosa catena dedica una parte del ricavato ad azioni e progetti dedicati all'ambiente e al territorio. La fondazione si occupa della conservazione dell'ambiente e della riduzione del rischio di disastri.
Green bank system	Meccanismo legato alla municipalità nella quale si istaura un duplice desiderio da parte dell'amministrazione e dei cittadini di protezione e cura della vegetazione. Finalizzato alla creazione e alla cura del verde urbano.
Nishi-Tokyo gardening club	Gruppo di volontari che si occupa del piantumaggio di fiori nel territorio di Nishi-Tokyo. Le diverse stagioni scandiscono un programma diverso di miglioramento urbano.

AGRICOLTURA	
ZEN-NOH	Si tratta dell'associazione nazionale delle cooperative agricole. Ha lo scopo di organizzare e gestire le attività degli agricoltori e coordina il marketing del JA Group.
JOAA	L'organizzazione del Japan Organic Agriculture è formata da agricoltori, consumatori, ricercatori e altri cittadini in tutto il Giappone. Si occupa della promozione e dell'assistenza dell'agricoltura organica e solidale.
JA GROUP	Consiste nel corpo amministrativo di gestione del commercio dei prodotti agricoli tra le prefetture e tra le municipalità. Ha alla base la Agricultural Cooperative Association Law.
Japan agricultural cooperatives	Conosciuta anche come JA o Nōkyō, è l'organizzazione che riunisce le 694 cooperative regionali giapponesi e si occupa del trasporto e della commercializzazione dei prodotti agricoli.
Tokyo Mirai cooperative association	Localizzata a Nishi-Tokyo e in tre municipalità confinanti si occupa della fornitura di prodotti agricoli quali vegetali, fiori, piante. Si occupa della gestione dello scambio tra i produttori locali e i cittadini.
MOA Natural Farming Nishi-Tokyo Group	Gruppo locale che si occupa della condivisione di tecniche ed esperienze nel campo dell'agronomia. Organizza incontri e commercia direttamente i prodotti locali.
Fields of everyone	Associazione di cittadini che condivide l'importanza del consumo dei prodotti locali legati all'agricoltura. Organizza incontri e mette a disposizione spazi dove poter coltivare la passione della terra.
PAESAGGIO	
JLCA	Organizzazione nazionale che rappresenta coloro che si occupano del paesaggio giapponese alle diverse scale. Ha come obiettivo il supporto e lo sviluppo dei temi paesaggistici.
Japan offspring found	ONG non governativa che si occupa del miglioramento della qualità della vita nelle diverse sfaccettature che interessano il territorio. Tra i temi principali si trovano suolo, aria, energia e cibo.
Global environmental forum	Localizzata a Tokyo supporta attraverso ricerche ed attività la gestione dell'ambiente naturale e del paesaggio territoriale.
Japan Nature Landscape photo association	Nata nel 2002 raccoglie numerosi gruppi e membri che si interessano nella composizione di mostre legate alla rappresentazione del paesaggio.
Green network Nishi-Tokyo	Costruisce iniziative di promozione del territorio attraverso la condivisione degli spazi verdi privati al pubblico. Vengono attivate iniziative di incontro nelle quali è possibile contribuire alla creazione di verde urbano.
Protect and utilize green citizens' association	Associazione locale che ha come obiettivo lo sviluppo urbano legato alla tutela e alla valorizzazione delle aree verdi, dei paesaggi naturali e dei corsi d'acqua. Raccoglie iniziative, articoli e discussioni.
Botanical art club	Piccola organizzazione che si interessa dei temi legati alle tecniche botaniche e alla loro applicazione nel territorio. Attraverso eventi offre occasioni di scambio ed incontro.
MOBILITA' DOLCE	
Walk japan	Organizzazione indipendente con una differente visione sulla creazione di viaggi ed escursioni in Giappone. Si schiera per la fruibilità del territorio secondo modalità dolci di trasporto.
TMG - Bureau of social welfare and public health	Il dipartimento del TMG è responsabile del benessere dei cittadini e del bene pubblico. Offre centri ed attività di supporto per la salute degli abitanti.
Cycling embassy	L'organizzazione si preoccupa di garantire la possibilità di muoversi in sicurezza in bicicletta e offre eventi legati alla cultura ciclistica.
Tokyo health walk	Attività di condivisione e conoscenza del territorio. Si tratta di un evento interattivo formato da coloro che propongono percorsi nella città.
Nishi-Tokyo City walking association	Piccolo gruppo che propone modalità alternative per conoscere la città attraverso la partecipazione ad escursioni a piedi.
Boy Scout Nishi-Tokyo	Gruppo che offre ai più giovani la possibilità di formazione ed esplorazione nel territorio di Nishi. Molte attività sono organizzate tra i luoghi verdi della città.
Japan Nihonbashi club	Storico gruppo di camminatori fondato nel 1965. Organizza incontri, occasioni di fruizione lenta del territorio e ha creato diversi percorsi tematici urbani.

COMUNITA' E CITTA'

Nishi-tokyo Municipality	Il governo della municipalità di Nishi-Tokyo costituisce l'ente di riferimento e concentra le iniziative, le organizzazioni e le attività che riguardano il territorio.
Residenti	I residenti sono in aumento, attirati dalla possibilità di trovare una residenza e un comodo collegamento verso la metropoli.
Agricoltori	Gli agricoltori presenti consentono la sopravvivenza dei terreni coltivabili rimasti nel tessuto urbano. Contribuiscono a fornire prodotti locali e alla tutela del territorio.
Commercianti	Le attività commerciali si concentrano intorno alle stazioni ferroviarie, e formano associazioni permanenti o temporanee legati ad eventi o manifestazioni.
Impresari	Le attività industriali costituiscono oggetto di attenzioni da parte della pianificazione urbana. I proprietari giocano un ruolo importante nella definizione delle strategie future.
Scuole/Centri culturali	Rappresentano i centri di concentrazione delle attività didattiche e culturali. Si collegano a numerose attività legate al territorio e rappresentano luoghi di incontro e rifugio.
Servizi di assistenza sociale	I numerosi servizi di assistenza alle categorie più fragili della popolazione sono disseminati per la città e costituiscono una risorsa importante.
Society thinking about community planning	Gruppo costituito da volontari interessati alla direzione futura da prendere e alle iniziative di supporto alle attività ordinarie di pianificazione
Nishi-Tokyo cultural association	Associazione di supporto linguistico e culturale localizzato nella municipalità di Nishi-Tokyo. Offre il suo supporto e promuove numerose iniziative culturali.

rappresentando gli interessi di coloro che si occupano del tema in tutto il territorio nazionale. La “Japan offspring found” costituisce una ONG che si occupa del miglioramento della qualità della vita guardando ai temi legati all’uso del suolo. La rappresentazione del paesaggio trova numerosi appassionati che si ritrovano nell’associazione “Japan nature landscape photo association” organizzando incontri e promuovendo mostre. La “Green network Nishi-Tokyo” costruisce iniziative di promozione territoriale attraverso la condivisione di spazi verdi privati aprendoli al pubblico. Di importanza in merito alle scelte legate allo sviluppo dei temi della tutela e della valorizzazione delle aree verdi è la “Protect and utilize green citizens’ association” che raccoglie iniziative, articoli e discussioni relative ai paesaggi naturali in ambito urbano.

Infine, gli ultimi gruppi di attori indagati possono essere ricondotti alla categoria relativa alla mobilità dolce. L’associazione “Walk Japan” si occupa in modo indipendente di supportare mobilità dolci di movimento, anche attraverso l’organizzazione di viaggi ed escursioni. Il Tokyo Metropolitan Government, attraverso il “Bureau of social welfare and public health” è l’ente responsabile del benessere dei cittadini a livello metropolitano; offre centri ed attività di supporto per la salute degli abitanti. Sempre alla scala regionale si trovano la “Cycling embassy”, che ha lo scopo di garantire la

possibilità di muoversi in sicurezza in bicicletta offrendo iniziative legate alla cultura ciclistica, e la “Tokyo health walk”, concentrata sulla promozione di attività interattive di movimento attraverso itinerari urbani. Tra i gruppi locali che offrono modalità alternative di esplorazione del territorio di comunale e occasioni di fruizione lenta ci sono il “Japan Nihonbashi club” e la “Nishi-Tokyo City walking association”.

L’insieme degli attori individuati è stato riassunto all’interno di una mappa concettuale. Al centro della mappa si trova la prima categoria descritta, dal momento che i soggetti che la compongono costituiscono il core al quale la proposta di infrastruttura verde e blu è rivolta. In posizione più periferica si trovano gli attori che hanno un ruolo diretto nella definizione di scelte, risorse e strategie. In alcuni casi i confini sono morbidi e gli attori o il gruppo d’interesse si muove con poteri e pesi differenti. Le associazioni e gli enti che si legano in modo indiretto ai temi che interessano la trasformazione occupano le posizioni più esterne della mappa. Individuare gli attori portatori di interessi ma anche di necessità contribuisce alla costruzione di un processo di azione sociale definito “empowerment” (Mela, 2011) mediante il quale vengono acquisite competenze dalla comunità che influiscono sul miglioramento dell’equità, della risposta alla questione ambientali, sociali e politiche.

Immagine in basso  
Nishi-Tokyo City, Giappone

Via urbana della città che fiancheggia  
un’area agricola

fonte: Murayama Akito



## RISORSE E CRITICITA'

L'area di interesse è stata quindi circoscritta ulteriormente, utilizzando il corso del fiume come asta centrale e delimitando le aree circostanti seguendo le stesse logiche applicate nel più recente piano urbanistico di Nishi-Tokyo. Le principali arterie stradali delimitano l'area a nord tracciando un confine immaginario che unisce il centro di ricerca scientifica al quartiere residenziale a nord della stazione di Higashi-Fushimi. Seguendo i confini amministrativi comunali è stata completata l'area di approfondimento.

L'identificazione delle risorse è necessaria per mettere in luce i valori del territorio che sono condivisi al fine di proporre la formazione di progetti che siano capaci di recuperare, conservare e valorizzare le qualità presenti nell'area. La realizzazione è avvenuta attraverso una comparazione tra le risorse presenti nel riconoscimento sociale e i valori utili per la proposta progettuale, individuati durante l'inquadramento territoriale e le analisi effettuate alla scala urbana.

### Risorse presenti nel riconoscimento sociale

La lettura critica delle esistenze territoriali ha messo in luce tra le risorse riconosciute dai gruppi i principali elementi che lo caratterizzano nel contesto metropolitano. Troviamo quindi il "Tama Rokuto Science Center", avanzato polo scientifico e culturale di primo livello nella prefettura di Tokyo e la Sky Tower, punto di riferimento identitario e visivo. La torre delle telecomunicazioni, quinta struttura per altezza a Tokyo, è facilmente individuabile durante il giorno da numerose aree della città e di notte offre tre differenti illuminazioni che indicano ai cittadini il tempo che ci sarà durante la giornata successiva.

Altri elementi di primaria importanza sono rappresentati dalle stazioni ferroviarie che concentrano i flussi di movimento da e per il centro della capitale, ed intorno alle quali orbitano le principali attività sociali e

commerciali della zona. Tra gli spazi verdi attrezzati che maggiormente identificano il territorio analizzato vi sono il Koganei Park, l'Higashifushimi Park e il Tanashi City Park. Altre aree che ospitano naturalità sono le Università, che offrono spazi aperti e vegetazione. L'Università di Agraria si colloca al di fuori dell'area circoscritta ma raffigura un polo importante per la cittadinanza.

I santuari, al pari della torre delle telecomunicazioni, sono oggetto di interesse e visite quotidiane. Il più importante è il "Tanashi Jinja Shrine", storico santuario che si dice essere protetto da dragoni. Meno legato agli aspetti storici ma immerso nell'area verde del parco è il "Higashifushimi Inari Shrine". Il sito storico di Shitanoya raccoglie e presenta invece entrambi gli aspetti, costituendo un'oasi di verde immersa in un quartiere residenziale nella quale poter trovare reperti ed informazioni sulle popolazioni che abitavano in passato il territorio di Nishi-Tokyo.

Altri elementi individuati presenti nel riconoscimento sociale sono le biblioteche a disposizione dei cittadini, una delle quali situata a sud della stazione ferroviaria di Tanashi dove si concentrano la struttura dedicata alla lettura e conservazione del patrimonio culturale e letterario, il centro sportivo "Minami-cho" e il Kiratto Culture Center" nel quale vengono organizzate numerose iniziative di incontro e condivisione. Sono state inoltre inserite le principali attività di rivendita di biciclette, dal momento che offrono servizi di assistenza e supporto tecnico e identificano luoghi riconosciuti nel tessuto urbano dagli utenti che disegnano percorsi ed itinerari che attraversano il territorio.

Legata alla fruizione lenta è la "Sayama Sakai Scenic Road" un percorso riservato alla circolazione di pedoni e ciclisti che partendo dall'area più a sud di Nishi-Tokyo, fiancheggia il Koganei Park per raggiungere il Tama Lake. Questo percorso è probabilmente il più identificativo del territorio e viene frequentato da nu-

merosi cittadini che possono lasciarsi alle spalle le aree più urbanizzate della città per immergersi in un ambiente che percorrendo verso Ovest il tracciato si colora di verde e offre numerosi spazi aperti.

Infine, sono state evidenziati gli alberi di valore riconosciuti dalla municipalità che compongono i "50 alberi di Nishi". Si tratta di un insieme di piante che sono state identificate in tutto il territorio comunale per il loro valore estetico e culturale. Nell'elenco riportato dal governo municipale viene riportato per ogni esemplare selezionato la specie, l'altezza e il diametro del tronco; ogni pianta viene inoltre accompagnata dal luogo di ubicazione e da un breve commento. Dalla zona di ubicazione è stata effettuata una ricerca approfondita per localizzarli puntualmente e riportarli spazialmente nella mappa delle risorse riconosciute.

### Risorse per il progetto di IVB

Le analisi hanno portato alla individuazione di altre potenzialità che ha permesso la definizione della carta delle risorse per la proposta di infrastruttura verde e blu.

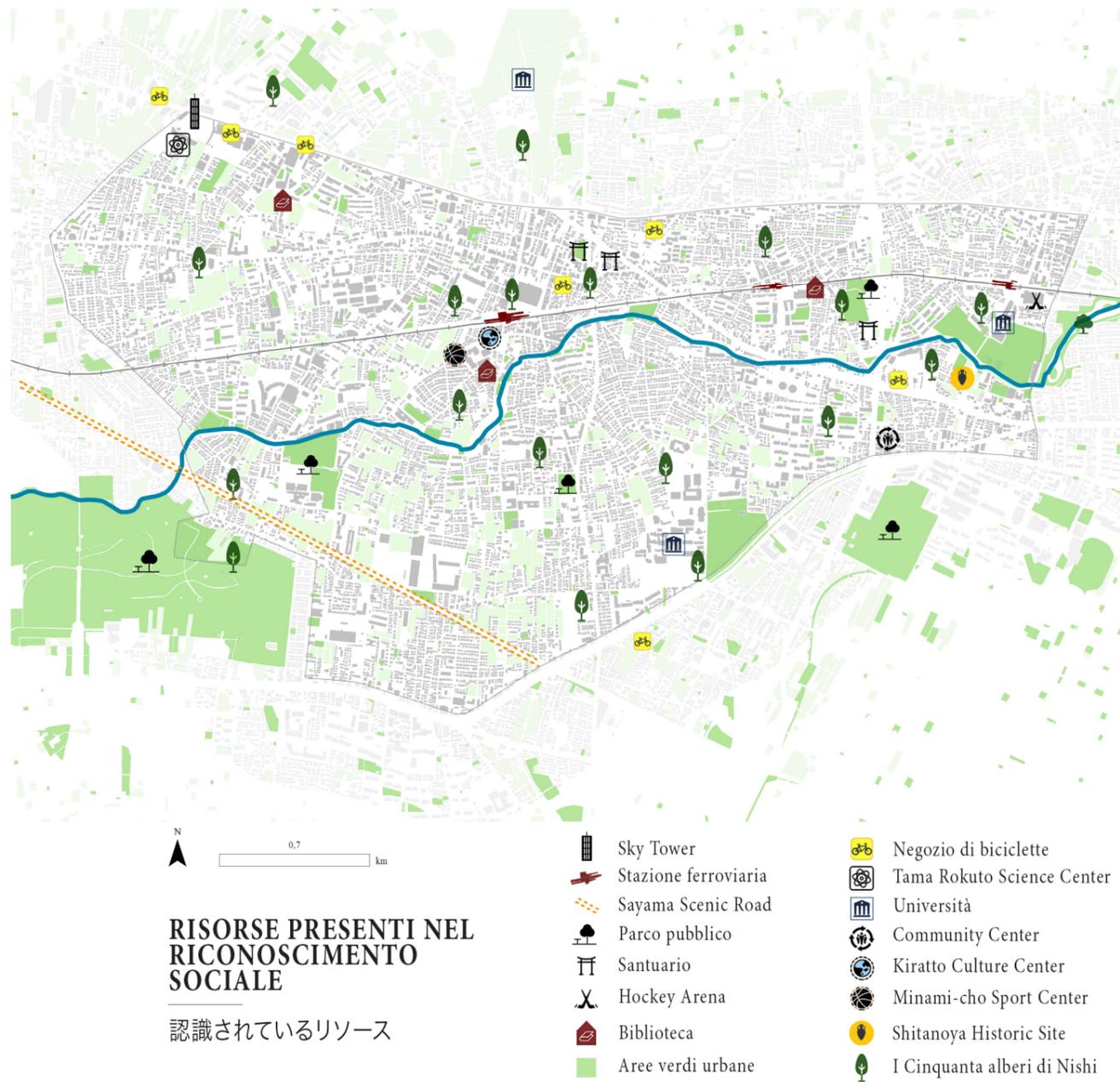
Il primo elemento individuato e messo in evidenza è il corso d'acqua che attraversa Nishi-Tokyo. Costretto e ridotto ad un canale di cemento, il fiume e i suoi spazi destinati nel tempo ad essere occupati dalle residenze possono diventare una valida risorsa per la trasformazione del territorio. A pochi passi dall'ingresso del Koganei Park si trova la sorgente dello Shakujii River, che è stata marcata insieme agli spazi aperti in prossimità del corso d'acqua. Il primo tratto in superficie del fiume, nonostante sia localizzato nei pressi del grande parco regionale, è recintata per garantire la sicurezza dei passanti. La soluzione prevista spezza però il legame della risorsa idrica con il territorio ed impedisce il godimento delle sue aree di pertinenza. Durante il suo tragitto è possibile incontrare, percorrendo il fiume seguendo la direzione della corrente, alcune aree aperte

che vengono destinate ad attività sportive o alla sosta delle biciclette.

Costituiscono delle vasche di laminazione, destinate e riempirsi di acqua in eccesso durante i periodi di piogge intense. Si distinguono spazi in terra battuta, generalmente più ampi, che possono ospitare partite di baseball e spazi con superfici di cemento, che vengono destinate al parcheggio delle biciclette. Questi luoghi risultano essere una risorsa preziosa per la definizione di misure che possano aumentare la sicurezza del rischio di esondazione e garantire benefici per la comunità.

Le aree agricole, che rappresentano una parte importante della dotazione di verde, sono oggetto di trasformazione per rispondere alla necessità degli abitanti di nuove abitazioni. La loro tutela e valorizzazione diventa un passo importante per la realizzazione di un sistema del verde che possa offrire spazi di qualità nel grigio tessuto edilizio. Ancora più caratteristici del paesaggio sono le aree dedicate alla produzione di piante ornamentali. Rappresentano piccoli polmoni di verde che offrono spazi che cambiano insieme alle stagioni garantendo al territorio servizi ecosistemici di miglioramento ambientale.

Un terzo insieme di elementi si lega al tema della mobilità dolce. La struttura della rete stradale rende spesso difficile trovare nella municipalità dei percorsi dedicati ai ciclisti e alla mobilità pedonale. Le strade di nuova realizzazione, che presentano una larghezza superiore a 12 m, si preoccupano dell'inserimento di spazi dedicati alla circolazione delle persone e dei mezzi non motorizzati. Ma nella più fitta trama di strade secondarie che completa l'assetto infrastrutturale di Nishi-Tokyo gli itinerari diventano spesso promiscui anche nelle strade più trafficate. Per definire i tratti che necessitano di maggiori attenzioni sono stati tracciati i percorsi pedonali e ciclabili condivisi dagli utenti che attraversano il territorio. Individuare i tragitti da che li frequenta



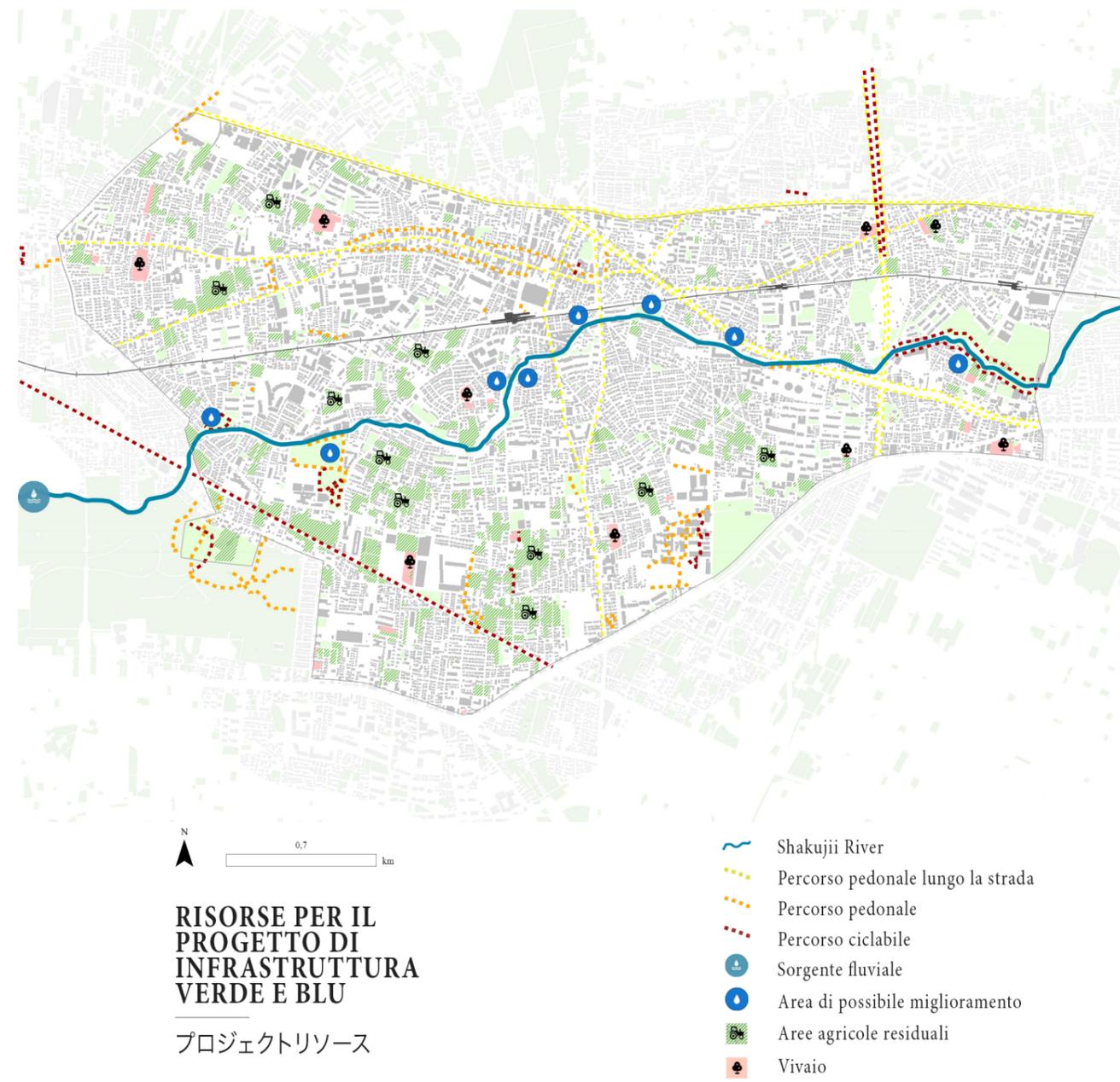
quotidianamente ha permesso di capire quali percorsi esistenti sono utilizzati e quali aree necessitano di essere tenute in considerazione per uno sviluppo futuro. Le tracce registrate in formato gpx, sono state trasformate in formato vettoriale .shp per poterle rendere visibili e utilizzabili al fine della ricerca. L'operazione è stata realizzata mediante l'utilizzo del Geographic Information System (GIS). A questi dati sono state aggiunte le informazioni prelevate dalla piattaforma OpenStreetMap, che raccoglie e rappresenta le informazioni sviluppate e corrette da operatori locali. Per ultimo sono stati inseriti manualmente i percorsi pedonali che fiancheggiano le principali vie di comunicazione.

L'insieme delle risorse definisce gli elementi di valore

che caratterizzano il territorio e costituiscono il punto di partenza delle strategie che devono essere capaci di tutelarli, valorizzarli e metterli in comunicazione tra di loro.

Individuare le principali criticità che interessano l'area ha lo scopo di inquadrare gli elementi che influiscono negativamente sull'ambiente urbano e su chi lo vive. La definizione è avvenuta attraverso una lettura critica delle dinamiche che attraversano Nishi-Tokyo ed i suoi abitanti.

Elementi segnalati dai piani urbanistici municipali, come per esempio il rischio di allagamento, sono accompagnati da criticità individuate durante la collabo-



razione con gli studenti giapponesi e da minacce generate dalle scelte di sviluppo urbano che interessano la proposta di IVB. Si è scelto per questo motivo di dividerle in Criticità in atto e Criticità potenziali, per raccogliere le sfide che interessano l'area di progetto in due gruppi, il primo che esplicita le dinamiche presenti e il secondo che presenta i possibili rischi futuri.

#### Criticità in atto

Tra le principali criticità che interessano il territorio scelto per approfondire le analisi di studio si colloca l'inquinamento generato dal traffico automobilistico e dai consumi domestici prodotti dalla alta concentrazione abitativa. La concentrazione di agenti nocivi

nell'atmosfera viene accompagnata dall'effetto "isola di calore" che influisce sulla temperatura dell'ambiente urbano.

L'espansione edilizia che ha trasformato i caratteri identitari del territorio è avvenuta in passato per mezzo di edifici monofamiliari realizzati con materiali lignei. La scelta del legno rispecchia le tradizioni architettoniche del Giappone, materiale di facile reperibilità e quindi dai costi contenuti. L'esigenza di dotare il patrimonio edilizio di misure in grado di favorire la resistenza contro eventi sismici e di ridurre la possibilità di incendi ha cambiato la forma, la struttura e i materiali dei manufatti destinati alle abitazioni. Il processo ha cambiato nel tempo la città dotandola di strutture multipiano e



### CRITICITA' IN ATTO

進行中の重大な問題

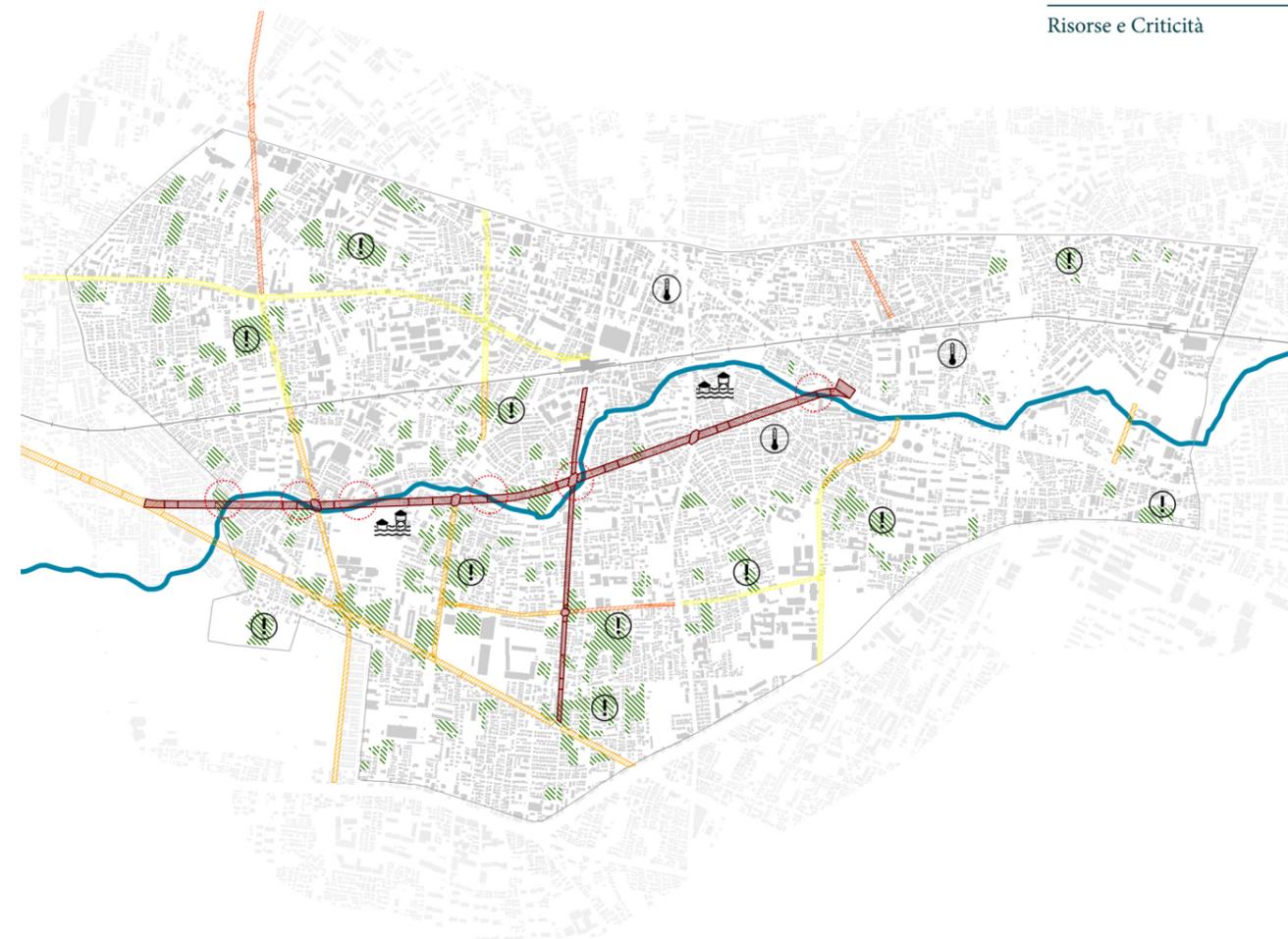
- |  |                                       |  |                            |
|--|---------------------------------------|--|----------------------------|
|  | Inquinamento atmosferico              |  | Altezze d'acqua con 30mm/h |
|  | Concentrazione di case di legno       |  |                            |
|  | Mancanza di naturalità                |  |                            |
|  | Costruzione a prova di incendio       |  |                            |
|  | Costruzione quasi a prova di incendio |  |                            |
|  | Costruzione con misure ignifughe      |  |                            |
|  | Costruzione di legno                  |  |                            |

multifamiliari capaci di rispondere alle più recenti norme di sicurezza. Tuttavia, il territorio di Nishi-Tokyo presenta una trama edilizia nella quale prevalgono alcuni elementi verticali in una “nuvola densa” di numerose case basse e unifamiliari.

L'indagine che ha definito la criticità che interessa il rischio di incendio è avvenuta indagando l'intero patrimonio edilizio presente nell'area. Il risultato ha portato alla luce la possibilità di suddividere gli elementi interessati dall'indagine in quattro categorie: costruzioni in legno, costruzioni dotate di misure ignifughe, costruzioni quasi a prova di incendio e costruzioni totalmente ignifughe.

La classificazione permette di evidenziare con colori

più accesi gli elementi contraddistinti da una maggiore vulnerabilità e al tempo stesso mostrare le costruzioni che godono delle misure più recenti contro il rischio di incendi. Le zone urbane che presentano un'alta concentrazione di abitazioni in legno sono state indicate dal momento che presentano un rischio areale più grande. Il rischio di esondazione è stato riportato seguendo le aree di possibile allagamento indicate dal “Sewerage Plan” (2011). Le aree vengono classificate secondo le altezze d'acqua raggiunte con piogge pari a 30 mm ogni ora e si concentrano nelle vicinanze dello Shakuji River e nelle zone poste in dislivello rispetto al resto del territorio. Un ulteriore elemento analizzato è la mancanza di naturalità, identificata nelle zone maggiormente prive di elementi verdi che contribuiscono ad alleviare i rischi



### CRITICITA' POTENZIALI

潜在的な問題

- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 

dovuti al fitto raggruppamento delle abitazioni e intervengono mitigando gli effetti negativi dell'inquinamento.

#### Criticità potenziali

Ulteriori criticità che interessano l'area di analisi sono relative alle dinamiche che possono causare impatti negativi nel lungo periodo. Le Productive Green Zones (PGZs), aree agricole che godono di particolari vantaggi fiscali, saranno oggetto di ridiscussione al termine del 2030. Concepite per garantire spazi naturali e dedicati alle attività del primo settore, devono essere riconosciute come elementi di valore della città. Prevedere la possibilità di estendere i benefici che vengono garantiti alle

PGZs ad ulteriori aree agricole presenti a Nishi-Tokyo e nel contesto metropolitano può essere una modalità efficace per garantire maggiore naturalità e minore spreco di suolo.

Alcune caratteristiche del territorio, come per esempio la diffusa superficie cementificata, influiscono nei mesi più caldi dell'anno nel determinare alte temperature urbane che interessano prevalentemente le aree meno dotate di spazi verdi. I cambiamenti del clima urbano comportano eventi estremi di maggiore intensità, per questo sono stati raffigurati le superfici interessate dai maggiori rischi legati alle piogge intense ed ai picchi di temperatura.

Lo sviluppo della rete infrastrutturale di Nishi-Tokyo



Immagine a sinistra  
Nishi-Tokyo City, Giappone

Terreno agricolo immerso in un quartiere residenziale. Scattata durante la visita dell'azienda accompagnati dai funzionari della municipalità di Nishi-Tokyo

fonte: propria

prevede la creazione di nuove arterie che favoriscano la circolazione rapida dei mezzi motorizzati per eliminare il traffico e favorire i collegamenti con l'area metropolitana. Le strade di progetto del "Urban Planning Plan" (2014) sono state oggetto di analisi approfondita al fine di individuare i conflitti con le risorse individuate per la proposta di IVB. Per prima cosa è stata ripresa la divisione in strade prioritarie e secondarie effettuata dal piano di Nishi-Tokyo, per poi confrontare i tracciati viari con le risorse verdi e blu presenti nel territorio. I risultati mettono in luce le strade prioritarie che influiscono negativamente sul corso d'acqua e quelle che hanno impatti sulle PGZs diffuse nel territorio. Un terzo gruppo è stato identificato dalle strade secondarie che collidono con i propositi di tutela delle aree naturali urbane, andando a sovrapporsi alle aree agricole presenti. Infine, sono state rappresentate le vie secondarie che, nel caso siano realizzate, generano minori impatti sulle aree verdi della municipalità giapponese.

Far emergere gli elementi di valore ha consentito di focalizzare l'attenzione sui caposaldi territoriali in grado di generare dinamiche e relazioni positive per l'ambiente urbano. Esse costituiscono l'armatura territoria-

le di supporto alla definizione degli assi strategici per la valorizzazione delle potenzialità insite nel territorio. I caratteri ed i fenomeni che possono generare impatti negativi sono stati rappresentati al fine di individuare le politiche di tutela e le azioni di mitigazione dei rischi endogeni ed esogeni.

## ASSI STRATEGICI, INDIRIZZI, AZIONI

I risultati ottenuti hanno identificato una complessità di componenti territoriali sulla base delle quali si intende intervenire attraverso un quadro strategico che dovrà essere capace di cogliere le principali potenzialità, limitare le minacce, implementare i punti di forza e migliorare le criticità identificate. Si tratta di un processo mediante il quale i problemi complessivi, le dinamiche, le tensioni e le opportunità presenti in un territorio sono individuati, monitorati, sviluppati, al fine di costruire soluzioni complessive e di ampio respiro. Risulta come una piattaforma di crescita e di rinnovamento del territorio, del suo tessuto culturale, ambientale e sociale. Una piattaforma che si basa e si combina dei diversi fattori presenti ed analizzati.

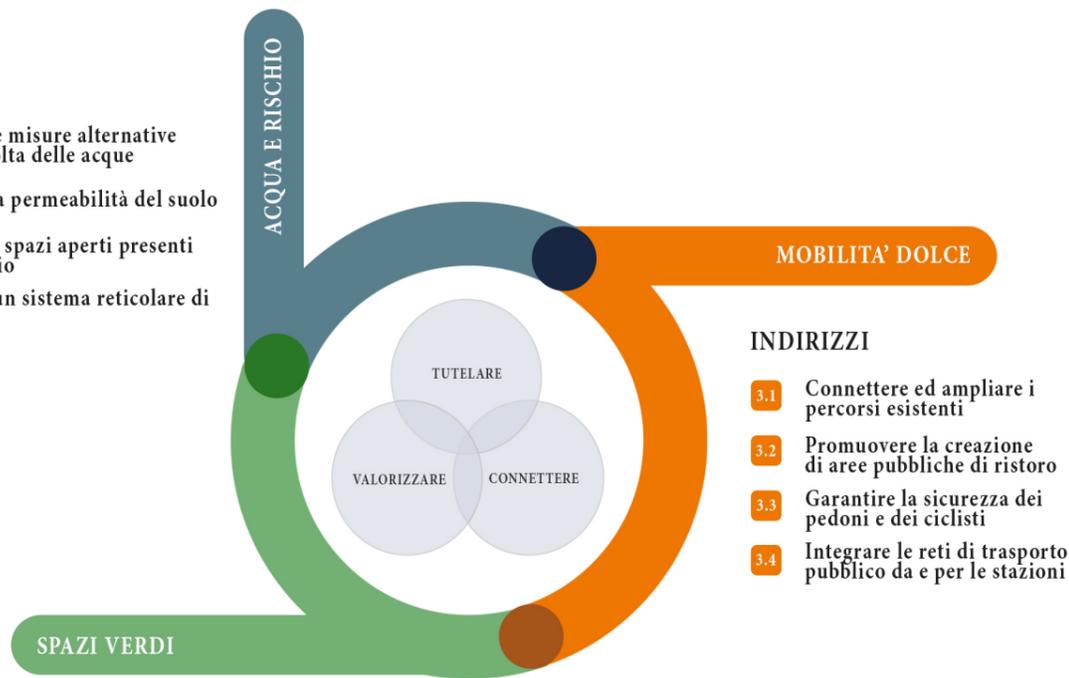
I vari elementi che nel loro insieme costituiscono l'ambito di applicazione della proposta devono essere parte di una visione comune che sappia utilizzare le risorse individuate per applicare delle trasformazioni che possano garantire molteplici benefici alla città. I temi che caratterizzano lo sviluppo del quadro strategico si collegano ai principi che definiscono il concetto di infrastruttura verde, mirando alla realizzazione di una rete in grado di tutelare e collegare gli elementi di valore del territorio. Le aree agricole, gli spazi verdi attrezzati e le risorse culturali e ricreative, vengono considerate gli elementi strutturanti di una infrastruttura urbana che ha lo scopo di aumentare la robustezza del sistema a fronte dei cambiamenti che interessano il territorio urbano e generare nuovi paesaggi di valore per i cittadini.

Definire attraverso assi strategici una proposta comune per risorse individuate nella municipalità consente di superare la divisione amministrativa che vede da una parte la giunta comunale di Nishi-Tokyo focalizzarsi sulla tutela delle aree agricole e il TMG dall'altra che si concentra sulla tutela del rischio di esondazione dei corsi d'acqua alla scala metropolitana.

La possibilità di considerare le aree verdi e blu in maniera univoca e come elementi promotori di un sistema

**INDIRIZZI**

- 1.1 Individuare misure alternative per la raccolta delle acque
- 1.2 Garantire la permeabilità del suolo
- 1.3 Tutelare gli spazi aperti presenti nel territorio
- 1.4 Costituire un sistema reticolare di spazi blu



**INDIRIZZI**

- 3.1 Connettere ed ampliare i percorsi esistenti
- 3.2 Promuovere la creazione di aree pubbliche di ristoro
- 3.3 Garantire la sicurezza dei pedoni e dei ciclisti
- 3.4 Integrare le reti di trasporto pubblico da e per le stazioni

**INDIRIZZI**

- 2.1 Salvaguardare delle aree agricole urbane
- 2.2 Connettere gli spazi verdi con l'asta fluviale
- 2.3 Incrementare la copertura degli alberi e delle aree verdi
- 2.4 Prevenire i rischi dovuti alle ondate di calore

reticolare alternativo capace di dialogare con l'infrastruttura grigia esistenti può avvenire attraverso il rafforzamento delle trame che favoriscono il movimento delle persone in modo sostenibile, collegando gli elementi di valore dell'area e promuovendo modalità alternative all'uso di veicoli privati.

Nello specifico sono stati identificati tre diversi assi strategici che sono:

- 1\_ Riduzione del rischio idrogeologico
- 2\_ Miglioramento degli spazi urbani e periurbani
- 3\_ Realizzazione del sistema di mobilità dolce

Gli assi strategici che collocano in una visione comune i principali temi della proposta di IVB vengono definiti dagli indirizzi che si occupano di raccordare gli obiettivi generali con le soluzioni integrate. Ogni asse strategico viene quindi accompagnato da indirizzi che definiscono in modo operativo i metodi preposti al conseguimento degli obiettivi e da azioni integrate che esplicano le modalità di attuazione.

**1\_ Riduzione del rischio idrogeologico**

La riduzione del rischio idrogeologico costituisce un tema prioritario di intervento, dovuto alle caratteristiche dell'ambiente urbanizzato reso vulnerabile dagli interventi di alterazione e cementificazione operati nel corso del tempo. La possibilità di definire metodi e soluzioni, indirizzati verso un graduale riequilibrio del ciclo naturale delle acque, deve tenere conto delle caratteristiche e delle possibilità offerte dal contesto periurbano giapponese. Accanto alle misure idraulico-strutturali proposte dal governo metropolitano di Tokyo per aumentare la capacità di conveyance del canale nel quale scorre il corso d'acqua, vengono proposte misure alternative che utilizzano le aree naturali per intervenire sull'effetto di laminazione, favoriscono l'infiltrazione e la creazione di ambienti sensibili alle acque.

**Indirizzi**

1.1\_ Individuare misure alternative per la raccolta delle acque

Si propone l'individuazione di soluzioni che possano

A sinistra

Al centro i principi che guidano la IVB. Intorno gli assi strategici e gli indirizzi della proposta

Elaborazione personale

aiutare a ridurre la dimensione del deflusso superficiale in caso di piogge intense. L'utilizzo di soluzioni ibride, capaci di integrare i benefici degli elementi naturali per la gestione delle acque, garantisce al tempo stesso ambienti qualitativi per la cittadinanza. Devono essere integrate nei piani di gestione ai diversi livelli amministrativi e dialogare con le tradizionali misure strutturali per garantire la massimizzazione dei benefici.

1.2\_ Garantire la permeabilità del suolo

Diminuire la superficie urbanizzata, attraverso soluzioni che consentano l'infiltrazione delle acque nel sottosuolo o in bacini di raccolta per essere riutilizzate. La trasformazione delle aree impermeabili consente di ottenere benefici che interessano la diminuzione del rischio di allagamento e il miglioramento del microclima locale. La sistemazione degli spazi propensi alla attuazione delle misure di infiltrazione deve avvenire intervenendo sugli spazi critici di accumulazione delle piogge e in maniera diffusa attraverso la collaborazione dei cittadini.

1.3\_ Tutelare gli spazi aperti presenti nel territorio

Garantire la permanenza nel territorio di spazi liberi favorisce la possibilità di concentrare in maniera razionale i deflussi superficiali. Le aree possono essere modificate attraverso soluzioni che consentono la trasformazione delle superfici in bacini temporanei di raccolta e riutilizzo delle acque in eccesso. La tutela deve essere applicata attivamente, agendo sugli spazi in modo da integrare le necessità che interessano i problemi legati alle acque in eccesso e i bisogni dei cittadini di natura e spazi di condivisione.

1.4\_ Costituire un sistema reticolare di spazi blu

Incrementare la presenza nel tessuto urbano di spazi capaci di raccogliere e trattenere le acque durante gli

eventi di pioggia. La creazione deve essere programmata in modo diffuso sul territorio per consentire il miglioramento dell'ambiente urbano dal punto di vista paesaggistico e identitario. La creazione di aree umide viene accompagnata dall'inserimento di modalità di depurazione naturale delle prime piogge. Diventano inoltre luoghi urbani capaci di garantire benefici alla fauna locale, ma anche ai cittadini migliorando la naturalità del territorio.

**Azioni integrate**

**B1\_ Pavimenti porosi**

Consentono l'infiltrazione delle acque meteoriche attraverso la pavimentazione. L'acqua piovana raggiunge gli strati superficiali del sottosuolo o può essere accumulata in vasche o cisterne di raccolta. Riducono il volume delle acque di dilavamento e diminuiscono il livello di impermeabilizzazione della superficie urbana.

**B2\_ Canalette inerbite**

Realizzate allo scopo di allontanare le acque superficiali durante gli eventi di pioggia costante. Sono inoltre progettate per rimuovere detriti e inquinamento che accompagnano il deflusso superficiale dell'acqua. Un'applicazione comune riguarda i parcheggi, dove l'inquinamento prodotto dalle automobili si deposita e viene risciacquato con il primo evento di pioggia.

**B3\_ Aree umide**

Ecosistemi eterogenei per la raccolta delle acque e il miglioramento del microclima urbano. Riducono i costi di manutenzione e gestione dello spazio verde, contribuendo allo sviluppo delle specie animali e vegetali locali. Raccolgono le precipitazioni in eccesso durante gli eventi di piena e restituiscono la risorsa idrica nei periodi di siccità.

**B4\_ Giardini della pioggia**

Realizzati attraverso aiule depresse permettono la raccolta dell'acqua piovana, per rilasciarla lentamente nella falda acquifera. Promuovono la biodiversità e riducono i costi di manutenzione. Servono a controllare le quantità di acqua piovana provenienti principalmente dai tetti degli edifici e dalle grandi aree pavimentate.

**B5\_ Serbatoi di raccolta**

Sistemi di raccolta e stoccaggio del deflusso delle acque piovane provenienti dai tetti degli edifici. Possono essere disposti in superficie o sottoterra. Riducono l'uso di acqua di rete, favorendo l'autosufficienza e aiutano a prevenire le inondazioni. Le quantità di acqua raccolte possono essere utilizzate per tutti gli usi non potabili.

**B6\_ Piazze d'acqua**

Sono spazi che uniscono le funzioni di incontro pubblico a quelle di raccolta delle acque meteoriche. In caso di forti piogge ed inondazioni alleggeriscono la pressione sull'impianto fognario creando realtà urbane attraenti. Il riempimento avviene in modalità controllata con tempi di stoccaggio prefissati.

**B7\_ Manutenzione e controllo delle opere**

Garantire la manutenzione, il controllo e l'efficienza di esercizio delle opere realizzate organizzando le risorse economiche e umane a disposizione.

**B8\_ Informazione e prevenzione**

L'utilizzo di misure non strutturali consente di intervenire sulla quota di rischio residuale. Informazioni aggiornate e modalità di prevenzione possono aiutare nella gestione del rischio.

**2\_ Miglioramento degli spazi verdi urbani e peri-urbani**

Il secondo asse strategico si occupa degli interventi di miglioramento che interessano il sistema del verde di Nishi-Tokyo. Data per conclamata l'importanza di considerare le aree agricole come parte integrante del verde in grado di offrire benefici plurimi alla cittadinanza, dalla loro tutela e valorizzazione dipende il miglioramento della qualità ambientale della municipalità. Integrare il verde pubblico con le iniziative private di condivisione del verde residenziale e di arredo consente di promuovere le modalità di svago che intervengono aumentano la superficie di verde a disposizione della città. L'inserimento di verde attraverso soluzioni innovative garantisce la possibilità di integrare la necessità di potenziare la naturalità del contesto urbano con i bisogni ricreativi e di incontro della popolazione.

**Indirizzi****2.1\_ Salvaguardare delle aree agricole urbane**

Tutelare le aree destinate alla produzione agricola in ambito urbano consente di garantire i bisogni degli agricoltori presenti nel territorio e soddisfare la necessità di spazi naturali. Il mantenimento delle aree nel tempo può essere favorito da forme di partecipazione della cittadinanza attiva e attraverso modalità di informazione sull'importanza degli spazi agricoli per l'ambiente urbano e per il benessere degli abitanti. La possibilità di garantire inoltre una filiera produttiva corta può mettere in moto modalità di scambio sociale ed economico tra i produttori e il resto della popolazione.

**2.2\_ Connettere gli spazi verdi con l'asta fluviale**

Integrare gli spazi destinati al verde con l'asta fluviale consente di migliorare in maniera estesa l'ambien-

te urbano. Ripristinare il legame che lo Shakuji River aveva con le aree agricole del territorio di Nishi-Tokyo consente di sviluppare nuove forme promozione territoriale finalizzate al miglioramento e alla salvaguardia degli spazi naturali. Le soluzioni proposte riguardano misure materiali che interessano la creazione di verde per il collegamento tra le aree verdi quanto azioni immateriali che interessano la partecipazione e il coinvolgimento della cittadinanza.

**2.3\_ Incrementare la copertura degli alberi e delle aree verdi**

Aumentare la presenza di verde consente di influenzare positivamente la connettività spaziale e il miglioramento dei servizi ecosistemici. Benefici che interessano la socialità vengono realizzati attraverso misure di integrazione degli elementi vegetativi con aree destinate alla sosta e all'incontro delle persone. La creazione è possibile attraverso il ripristino di aree inutilizzate presenti e l'inserimento di vegetazione lungo gli assi di collegamento urbano, on particolare riguardo delle zone urbane che non presentano sufficienti elementi di naturalità.

**2.4\_ Prevenire i rischi dovuti alle ondate di calore**

L'utilizzo di vegetazione aiuta la città a prevenire i rischi per la salute dei suoi abitanti dovuti alle ondate di calore che influenzano in modo particolare gli ambiti urbani. La presenza di piante offre zone di ombreggiatura in grado di abbassare la temperatura superficiale. La possibilità degli abitanti di trovare nel territorio luoghi di ristoro durante i periodi più caldi della giornata garantisce benefici notevoli specialmente nei confronti delle fasce più deboli della popolazione.

**Azioni integrate****V1\_ Parchi tascabili**

Piccole aree verdi capillari situati in spazi residuali e inutilizzati. Favoriscono la vivibilità e costituiscono un'opportunità economica di diffusione del verde nel tessuto urbano. Possono essere attivati dall'amministrazione pubblica o dalla iniziativa di liberi cittadini. Occupano aree prive di utilizzo conferendone significato e valore.

**V2\_ Parco lineare fluviale**

Definizione di un parco urbano pubblico che percorre gli spazi ripariali del fiume. Offre benefici per la mitigazione del rischio di esondazione e contribuisce a valorizzare l'ambiente fluviale. Consente di integrare i percorsi della mobilità esistenti e di disegnare nuovi itinerari di mobilità lenta. Conferisce una nuova forma all'ambiente ricucendo il legame con l'asta fluviale.

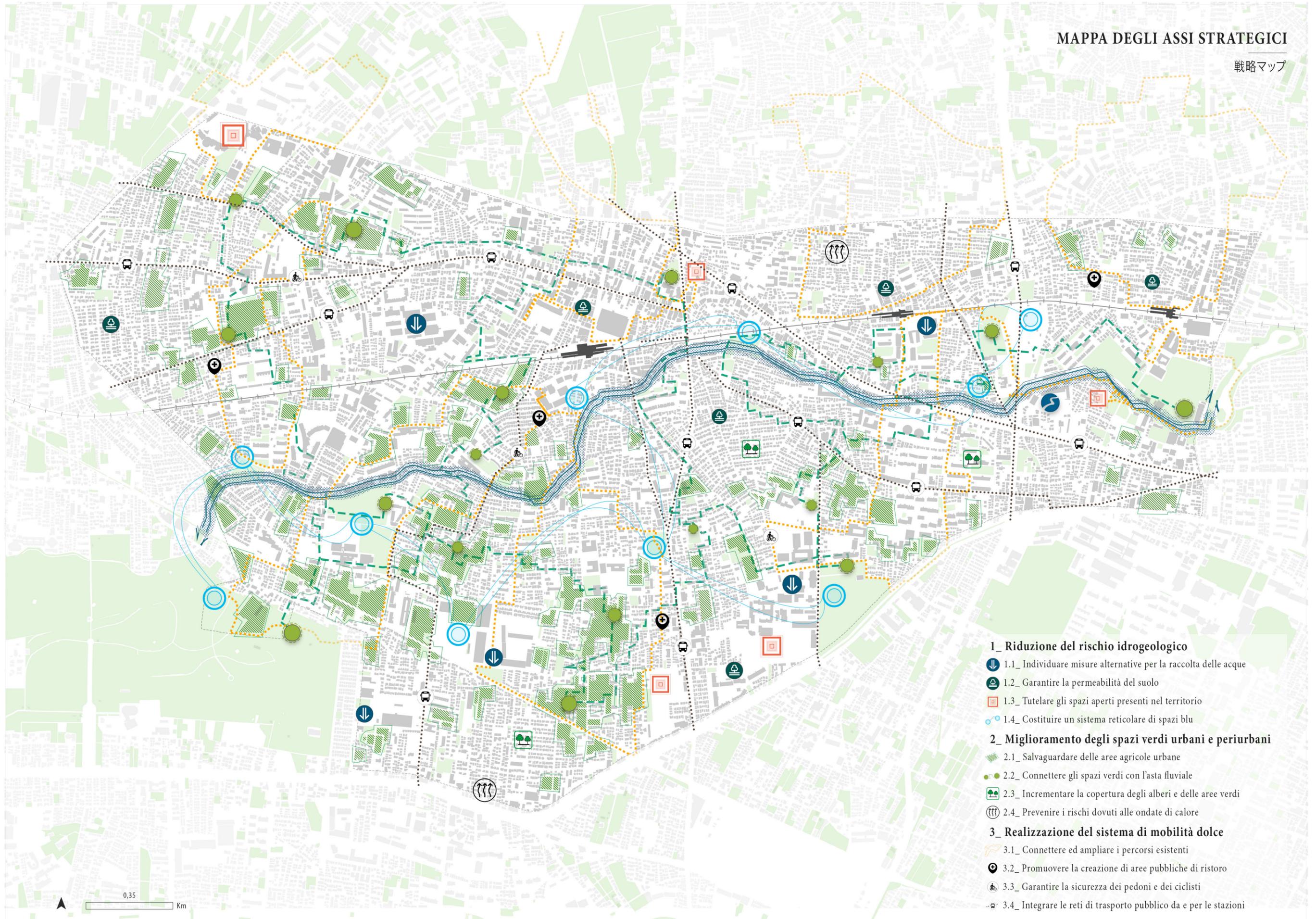
**V3\_ Parklets**

Soluzioni modulari, tipicamente realizzate in legno, in grado di ospitare delle sedute pubbliche, spazi verdi e rastrelliere. Luoghi di incontro ricavati dallo spazio liberato dal posteggio di una o più automobili. La loro progettazione può essere permanente o temporanea ma garantisce la possibilità di essere facilmente rimosso in caso di necessità.

**V4\_ Tetti verdi e giardini pensili**

Regolano il deflusso delle acque piovane e contribuiscono a ridurre il fenomeno "isola di calore". Il loro impiego apporta un vantaggio economico nella gestione energetica dell'edificio e dell'area urbana. Trasformano positivamente il paesaggio e contribuiscono a rafforzare il sistema del verde nelle aree povere di habitat naturali.

**V5\_ Spazi pubblici alberati**



**1\_ Riduzione del rischio idrogeologico**

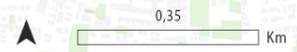
- ↓ 1.1\_ Individuare misure alternative per la raccolta delle acque
- 🌿 1.2\_ Garantire la permeabilità del suolo
- 🏠 1.3\_ Tutelare gli spazi aperti presenti nel territorio
- 🌊 1.4\_ Costituire un sistema reticolare di spazi blu

**2\_ Miglioramento degli spazi verdi urbani e periurbani**

- 🌿 2.1\_ Salvaguardare delle aree agricole urbane
- 🌳 2.2\_ Connettere gli spazi verdi con l'asta fluviale
- 🌳 2.3\_ Incrementare la copertura degli alberi e delle aree verdi
- ☀️ 2.4\_ Prevenire i rischi dovuti alle ondate di calore

**3\_ Realizzazione del sistema di mobilità dolce**

- 🚶 3.1\_ Connettere ed ampliare i percorsi esistenti
- 🍽️ 3.2\_ Promuovere la creazione di aree pubbliche di ristoro
- 🚲 3.3\_ Garantire la sicurezza dei pedoni e dei ciclisti
- 🚏 3.4\_ Integrare le reti di trasporto pubblico da e per le stazioni



Presenza di vegetazione e elementi arborei negli spazi destinati alla pubblica frequentazione. L'inserimento di verde urbano consente il raffrescamento dell'aria e influisce positivamente sulla percezione dell'area da parte degli abitanti. Forniscono un contributo essenziale contro l'inquinamento assorbendo CO2.

#### V6\_ Densificazione urbana

Concentrare la città per garantire la minima estensione del patrimonio edilizio. Garantisce la tutela delle aree agricole presenti nel tessuto urbano e consente la creazione di nuovi spazi da destinare a nuove aree verdi comunitarie o servizi e attrezzature di base. La densificazione consente forme di approvvigionamento energetico più efficienti.

#### V7\_ Divulgazione e promozione

Garantire la trasparenza delle azioni organizzando incontri tecnici aperti alla cittadinanza. Promuovere il patrimonio esistente nei confronti dei cittadini e dei principali stakeholders del territorio.

#### V8\_ Coinvolgimento attivo della cittadinanza

Avvicinare i cittadini ai temi ambientali il coinvolgimento diretto con iniziative dedicate alla cura e a fini didattici. Prevedere la possibilità di raccogliere le segnalazioni da parte degli utenti che utilizzano gli spazi verdi della città.

### 3\_ Realizzazione del sistema di mobilità dolce

Il terzo asse strategico ha come tema principale la connessione del territorio per favorire le modalità non impattanti di spostamento urbano. La promozione degli itinerari esistenti è possibile integrando le modalità di trasporto pubblico che possono consentire ai cittadini

di muoversi comodamente e favorire la rinuncia all'utilizzo di mezzi privati. La realizzazione del sistema di mobilità consente lo sviluppo di forme sostenibili di fruizione del territorio e la diminuzione degli impatti negativi dovuti alla concentrazione di agenti atmosferici prodotti dai mezzi motorizzati. La valorizzazione dei percorsi esistenti viene realizzata per mezzo di misure che intervengono al fine di connettere gli spazi verdi e blu presenti nell'ambiente urbano, garantendo la possibilità di muoversi più liberamente e in sicurezza.

#### Indirizzi

##### 3.1\_ Connettere ed ampliare i percorsi esistenti

Il potenziamento dei percorsi individuati durante le analisi territoriali avviene attraverso la connessione degli elementi di valore del territorio. Le modalità di implementazione prevedono misure materiali in grado di aumentare la consapevolezza degli utenti in merito agli elementi culturali e naturali distribuiti nella municipalità. Al fine di cogliere le opportunità presenti viene proposto il ricorso a soluzioni di coinvolgimento degli abitanti attraverso l'uso temporaneo alternativo degli spazi di quotidiana circolazione delle automobili.

##### 3.2\_ Promuovere la creazione di aree pubbliche di ristoro

La presenza aree libere di dimensioni contenute viene destinata alla creazione alla dotazione della rete di mobilità di luoghi nei quali è possibile sostare. Si tratta di aree che incontrano la necessità di dotare lo spazio di elementi verdi offrendo al tempo stesso benefici a coloro che percorrono e vivono il territorio. Non esistono modalità univoche di progettazione degli spazi che devono rispondere alle diverse esigenze che interessano i diversi ambienti urbani, ma possono avere elementi comuni che aiutino l'orientamento e l'informazione dei viaggiatori.

##### 3.3\_ Garantire la sicurezza dei pedoni e dei ciclisti

Migliorare la sicurezza dei pedoni e dei ciclisti avvenire attraverso soluzioni realizzate per identificare il passaggio dei percorsi lungo gli assi viari. La possibilità di garantire la circolazione delle biciclette in sede dedicata è spesso difficile da realizzare a causa degli spazi ridotti a disposizione, per questo motivo vengono promossi interventi semplici ma efficaci che possono aumentare la consapevolezza degli automobilisti. Si propone inoltre il miglioramento degli spazi di connessione che consentono ai pedoni di attraversare e sostare in sicurezza lungo le strade.

##### 3.4\_ Integrare le reti di trasporto pubblico da e per le stazioni

La realizzazione di un sistema di mobilità dolce capace di connettere gli elementi di pregio che la municipalità ha da offrire deve essere supportata ed integrata con il servizio di connessione alle stazioni ferroviarie di Nishi-Tokyo. Offrire informazioni ai viaggiatori sulla ubicazione delle fermate delle linee di trasporto pubblico che collegano i percorsi di fruizione lenta consente la migliore integrazione tra le diverse modalità di trasporto.

#### Azioni integrate

##### M1\_ Community crosswalks

Realizzazione di segnaletica orizzontale al fine di mettere in evidenza il passaggio degli itinerari dedicati alla comunità. Utilizzano adesivi e colori posti sulla superficie per identificare il percorso dolce e promuovere la sensibilizzazione dei cittadini verso forme lente di spostamento nel territorio.

##### M2\_ Percorsi lenti pop-up

Realizzati attraverso l'utilizzo di vernici a terra lungo i bordi delle strade. Possono essere arricchiti per mezzo di semplici elementi che ne delimitano l'estensione offrendo sicurezza. Possono nascere dalla volontà dei cittadini di ritagliare strisce della viabilità ordinaria per la mobilità di ciclisti e pedoni o dalla volontà del governo locale di garantire lo spostamento dolce delle persone.

##### M3\_ Estensione dei bordi

Chiamate anche bulbi o orecchie, hanno lo scopo di migliorare la visibilità reciproca tra pedoni e automobilisti. Permettono la riduzione della velocità dei veicoli motorizzati. Creano spazio che può essere in parte destinato al verde e rendono più veloci e sicuri gli attraversamenti pedonali. Possono essere realizzati anche con interventi economici di colorazione della superficie stradale.

##### M4\_ Attraversamenti fluviali fruibili

I tratti della mobilità dolce che incrociano e attraversano l'asta fluviale diventano l'occasione per riconnettere il fiume con il paesaggio urbano circostante. Il passaggio dei pedoni e delle biciclette avviene in modo sicuro. Possono inoltre essere segnalati i punti di interesse ambientale e culturale presenti nelle vicinanze agevolando l'interazione del pubblico con il corso d'acqua.

##### M5\_ Micro-spazi pubblici di ristoro

La realizzazione di piccole aree di sosta nei pressi dei percorsi della mobilità dolce aumenta il valore del territorio e la godibilità del tragitto. Gli spazi interstiziali presenti nel tessuto urbano diventano piccole stazioni di ristoro per chi percorre il territorio. Offrono l'occasione di aumentare il verde presente nella città e diventano luoghi di incontro sociale.

Immagine in basso  
Nishi-Tokyo City, Giappone

Nei pressi della stazione di Tanashi.  
Immagine scattata durante  
l'esplorazione del sito

fonte: propria

#### M6\_ Posizionamento della segnaletica

L'apposizione della segnaletica verticale e orizzontale unita a pannelli informativi garantisce il “filo di Arianna” che guida gli escursionisti nel territorio. Facilitano l'orientamento e la fruizione degli spazi. Possono fornire informazioni utili che consentono di identificare e descrivere le aree di pregio attraversate e gli elementi di valore presenti.

#### M7\_ Iniziative Open Streets

Chiusura temporanea delle vie al passaggio dei veicoli motorizzati che diventano lo spazio per sviluppare attività alternative statiche o di movimento. Iniziative che portano a benefici sociali, culturali e ambientali.

#### M8\_ Integrare e aggiornare le informazioni geografiche

Utilizzare piattaforme di condivisione delle informazioni per assimilare nuovi percorsi identificati dagli utenti e per fornire informazioni aggiornate sul traffico cittadino promuovendo una circolazione più sicura.

La definizione del quadro strategico ha consentito di fissare gli obiettivi della proposta secondo le caratteristiche del sistema territoriale. Vengono inoltre specificate, attraverso linee di indirizzo trasversali, le modalità per raggiungerli in una prospettiva di medio-lungo periodo. Il tema della IVB viene specificato dai tre assi strategici che sono complementari ed intrecciati tra loro. Sono specificati dagli indirizzi ai quali vengono associate le azioni integrate; esse rappresentano i metodi che traducono operativamente le soluzioni individuate per la difesa e la valorizzazione del territorio.



## ANALISI DI IDONEITA': DOVE CONCENTRARE LE AZIONI?

Fissato il quadro strategico, composto dagli obiettivi e dalle azioni individuate per la realizzazione della proposta di IVB, è stato scelto di definire spazialmente la localizzazione ottimale delle soluzioni individuate. Le analisi che hanno anticipato la definizione degli obiettivi e degli strumenti per raggiungerli hanno avuto lo scopo di indagare il territorio per identificare gli elementi di valore e le problematiche sulle quali concentrare lo sviluppo della proposta.

Il passaggio successivo è stato quello di individuare una metodologia che consentisse la migliore definizione degli spazi di applicazione delle soluzioni proposte. La scelta è caduta sui metodi LSA (Land Suitability Analysis) che utilizzano “tecniche di sovrapposizione basate sul software GIS” (Yoonshin Kwak, 2016) per individuare nell’area di studio quali aree presentano le migliori opportunità.

Si tratta di un passaggio importante che permette di cogliere le migliori opportunità per concentrare le risorse disponibili, utilizzando sistemi informativi geografici di supporto.

Se le analisi alla scala urbana hanno esplorato, disegnato e definito il cuore del progetto di tesi, la metodologia dell’analisi di idoneità si occupa di interrogare ed integrare il sistema di relazioni che compongono il quadro identificato per identificare le aree ottimali sulle quali si propone l’intervento (Liu et al., 2014).

I metodi proposti derivano dalle intuizioni di Ian McHarg, urbanista ed ecologo, che nel suo libro intitolato “Design with Nature” del 1969 definisce un luogo come “la somma dei processi storici, fisici e biologici; che questi sono dinamici; che costituiscono dei valori sociali; e che certe aree si prestano ad usi del suolo multipli”. L’approccio di McHarg è innovatore e mira all’unione dei processi di pianificazione secondo una logica sistemica che possa comprendere anche le dimensioni che venivano lasciate in disparte da urbanisti e architetti di allora. Per superare l’immagine che aveva

della città, ovvero di un agglomerato capace di usare “il diritto inalienabile di creare bruttezza e disordine per la cupidigia privata” (McHarg, 1969), egli propone di indagare le caratteristiche e le dinamiche che interessano la dimensione naturale della città. Inizia quindi a definire la struttura della metodologia di analisi che si basa sulla sovrapposizione dei fattori individuati per superare “la segregazione degli usi del suolo” (McHarg, 1969).

Il risultato dell’applicazione indica le aree che possono diventare siti di applicazione di determinati usi, utilizzando le risorse disponibili che consentono di implementare benefici molteplici.

L’operazione di sovrapposizione, che veniva operata dall’urbanista scozzese per mezzo di lucidi che esprimevano le aree di maggiore idoneità attraverso l’utilizzo di toni differenti di grigio, è stata realizzata attraverso il supporto dello strumento GIS che permette la costruzione dei criteri di partenza e la loro analisi incrociata per la definizione dei risultati.

La costruzione dell’analisi di idoneità segue tre passaggi che sono: l’individuazione e la realizzazione dei criteri necessari, la pesatura dei criteri secondo gli obiettivi identificati e la definizione delle mappe di idoneità per mezzo della sovrapposizione.

I risultati attesi si legano in modo diretto agli assi strategici individuati, per comporre un quadro dettagliato delle aree propense a risolvere le problematiche individuate durante le analisi territoriali e che possano ospitare le soluzioni proposte nel quadro strategico.

### Criteri

La decisione dei criteri da utilizzare per la composizione dell’analisi di idoneità è avvenuta in base alla disponibilità dei dati utilizzabili e alla necessità di identificare i fattori rilevanti da utilizzare per ottenere le informazioni desiderate.

### CRITERIO 6: SISTEMA VIARIO

Realizzato utilizzando i dati spaziali della rete viaria che sono stati messi in relazione con gli spazi del territorio. Viene scomposto attraverso indagini di prossimità



### CRITERIO 1: USO DEL SUOLO

I dati utilizzati fanno riferimento alle indagini censuarie del 2012, hanno consentito una suddivisione che identifica le diverse modalità di utilizzo del suolo



### CRITERIO 5: ACCUMULO DELLE INONDAZIONI

Attraverso operazioni cumulative sono state identificate le celle nelle quali l’accumulo del deflusso superficiale è più elevato



### CRITERI SELEZIONATI PER L’ANALISI DI IDONEITA’

基準の選択

### CRITERIO 2: PENDENZA SUPERFICIALE

Il secondo criterio è stato realizzato attraverso la rielaborazione del modello digitale di elevazione (DEM) utilizzando il software GIS



### CRITERIO 4: DENSITA’ ABITATIVA

La densità demografica rappresenta un parametro particolarmente significativo nel contesto urbano della metropoli giapponese per identificare le aree che siano idonee agli interventi



### CRITERIO 3: TEMPERATURA SUPERFICIALE

Il criterio è stato realizzato utilizzando i dati multispettrali acquisiti dai satelliti Landsat. Le immagini multispettrali consentono di identificare la quantità di energia riflessa dagli oggetti



La manipolazione dei dati ottenuti attraverso il software geografico ha permesso di identificare sei criteri che sono:

- Uso del suolo
- Pendenza superficiale
- Temperatura superficiale
- Densità demografica
- Accumulo delle inondazioni
- Sistema viario

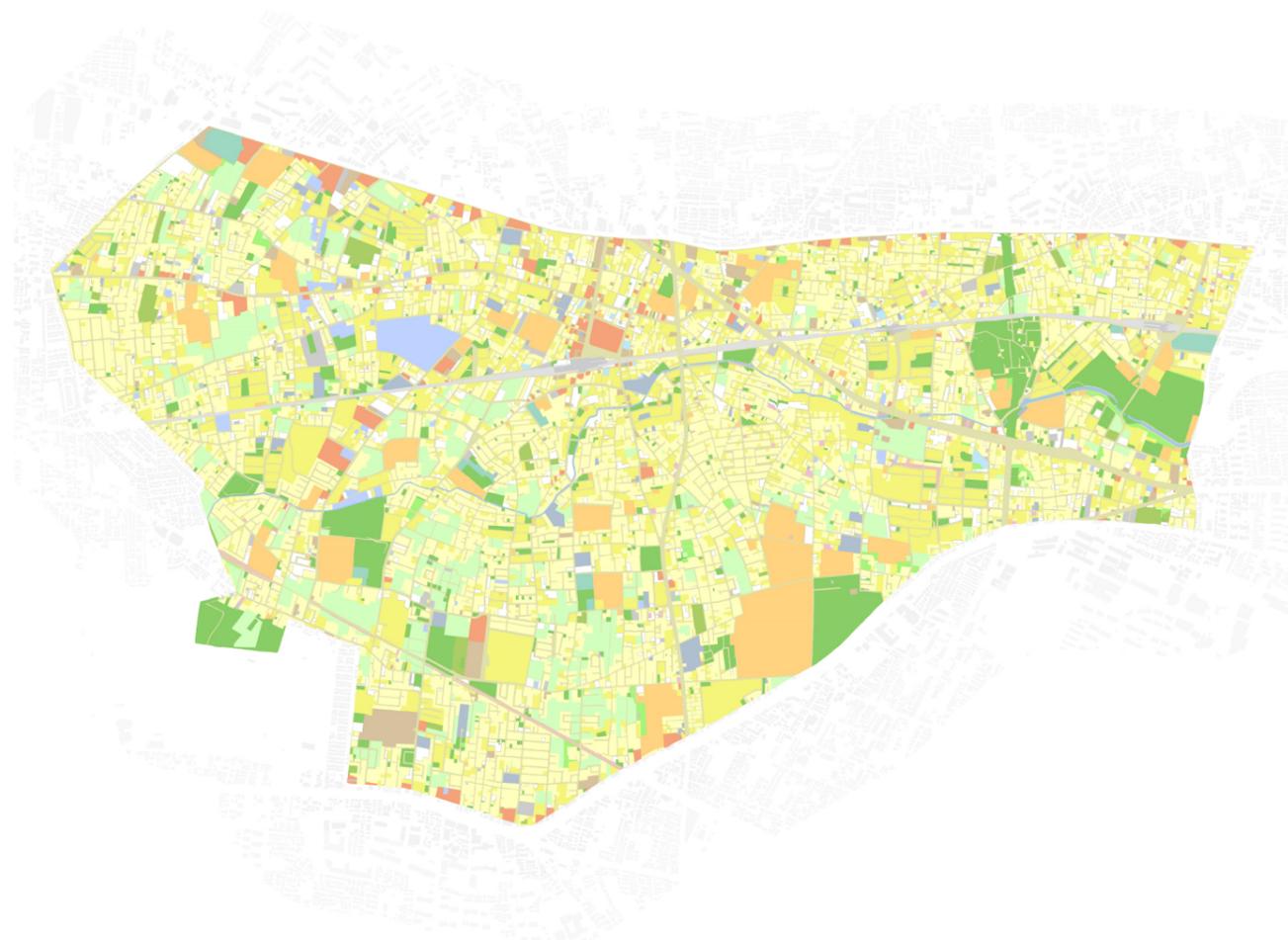
Essi rappresentano la base di partenza dell’analisi. L’uso del suolo divide l’intero territorio in modalità di utilizzo che possono favorire l’applicazione di misure sostenibili o al contrario diventare un ostacolo alla realizzazione delle soluzioni proposte. La pendenza superficiale definisce la possibilità di attuare misure efficaci che consentano di intervenire per la regolazione del deflusso superficiale e per la gestione dei fenomeni di pioggia estrema. La temperatura superficiale mette in luce le aree urbane che sono maggiormente bisognose di soluzioni che consentano di alleviare i rischi per la salute durante i mesi più caldi dell’anno. Il quarto criterio viene composto dalla densità demografica che

delinea le aree più o meno dense all’interno dell’area di studio. La presenza di elevate densità abitative influiscono sui termini della IBV, una maggiore popolazione esprime necessità maggiori a livello di spazi verdi e misure per la sicurezza dai rischi (Yoonshin Kwak, 2016). Il criterio che identifica l’accumulo delle inondazioni è stato prodotto per circoscrivere le aree maggiormente soggette ad essere colpite durante i fenomeni piovosi intensi. Infine, il sistema viario permette di individuare i tratti che presentano le migliori condizioni per essere oggetto di trasformazioni che possano aumentare il benessere della popolazione.

Ogni criterio segue un diverso processo di formazione, per alcuni la realizzazione non ha seguito percorsi tortuosi, altri invece hanno avuto bisogno di passaggi più elaborati che consentissero di ottenere il risultato prefissato.

### Criterio 1 - Uso del suolo

La provenienza dei dati che compongono il primo criterio è relativa alla divisione effettuata dalla municipalità di Nishi-Tokyo delle aree di propria amministrazione. I



### CRITERIO 1: USO DEL SUOLO

土地利用

Struttura governativa	Abitazione multipiano
Struttura culturale/religiosa	Fabbrica
Struttura di previdenza	Combinato casa-fabbrica
Ufficio	Servizi di trasporto
Edificio commerciale	Campo agricolo
Combinato casa-commerciale	Area libera
Struttura sportiva	Parco o area attrezzata
Abitazione indipendente	Vivaio

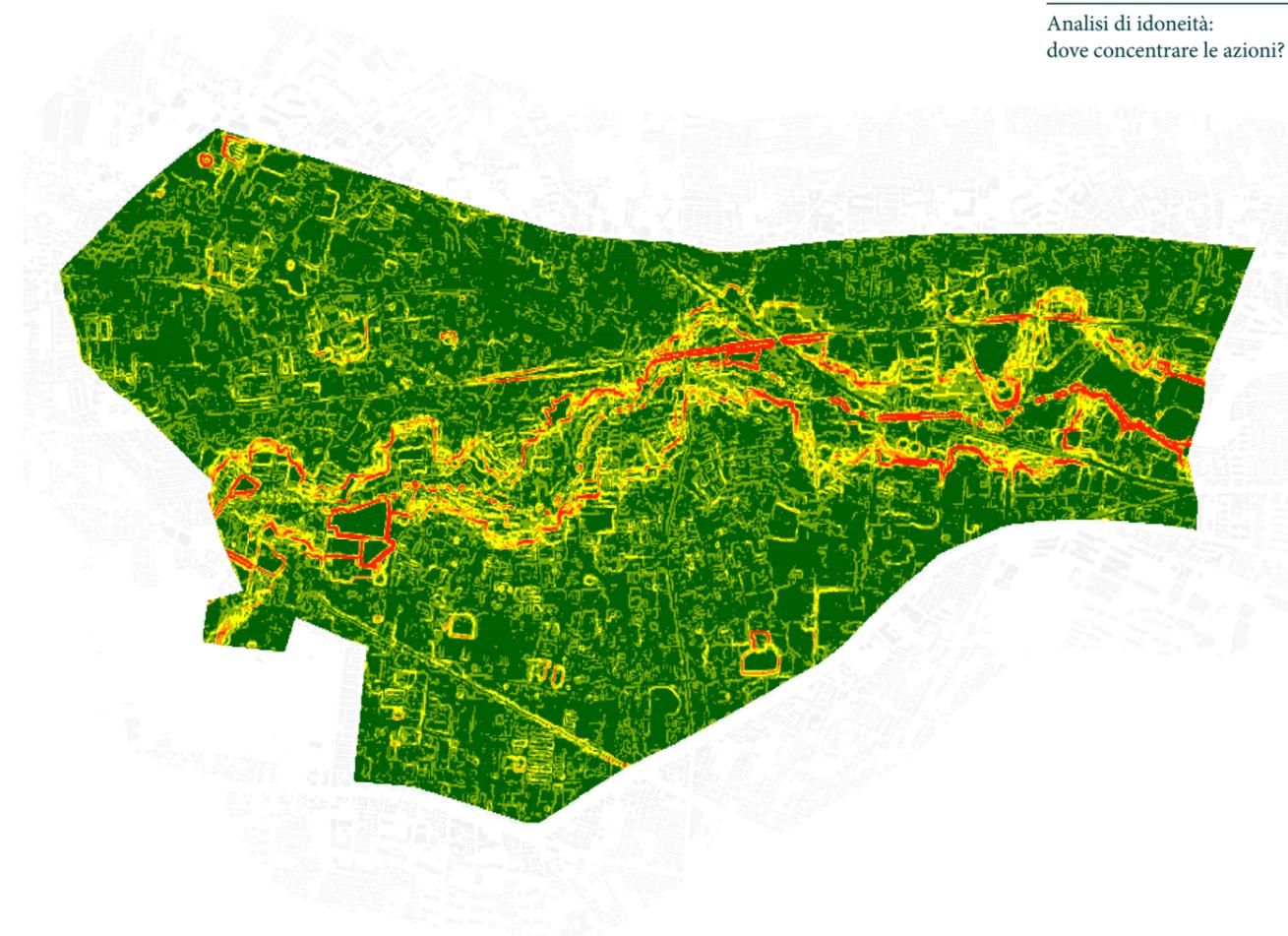
dati, che fanno riferimento alle indagini censuarie del 2012, hanno consentito una suddivisione che identifica le diverse modalità di utilizzo del suolo.

Se in linea generale si può affermare che la possibilità di implementare misure per il miglioramento della qualità urbana sia più favorevole nei casi in cui le aree siano di proprietà di enti pubblici, avere a disposizione un ventaglio di tipologie consente di definire in maniera più accurata quali aree rispondono ai diversi obiettivi. Un esempio pratico è rappresentato dalle aree inutilizzate e quelle destinate al verde pubblico, nelle quali l'inserimento di misure in grado di apportare nuovi benefici è più conveniente sia dal punto di vista economico, sia da quello gestionale.

### CRITERIO 2 – Pendenza superficiale

Il secondo criterio è stato realizzato attraverso la rielaborazione del modello digitale di elevazione (DEM). La possibilità di conoscere il modello numerico del rilievo della superficie è servita per calcolare la pendenza superficiale. Attraverso l'utilizzo della funzione "slope" presente nel software GIS è stata prodotta una mappa in formato raster che identifica l'acclività indicata secondo termini percentuali.

La pendenza superficiale si lega al tema del rischio idrogeologico e alle soluzioni per dotare il territorio di misure per mitigarlo. Le superfici molto ripide o al contrario molto piatte sono le meno indicate per essere



### CRITERIO 2: PENDENZA SUPERFICIALE

スロープ

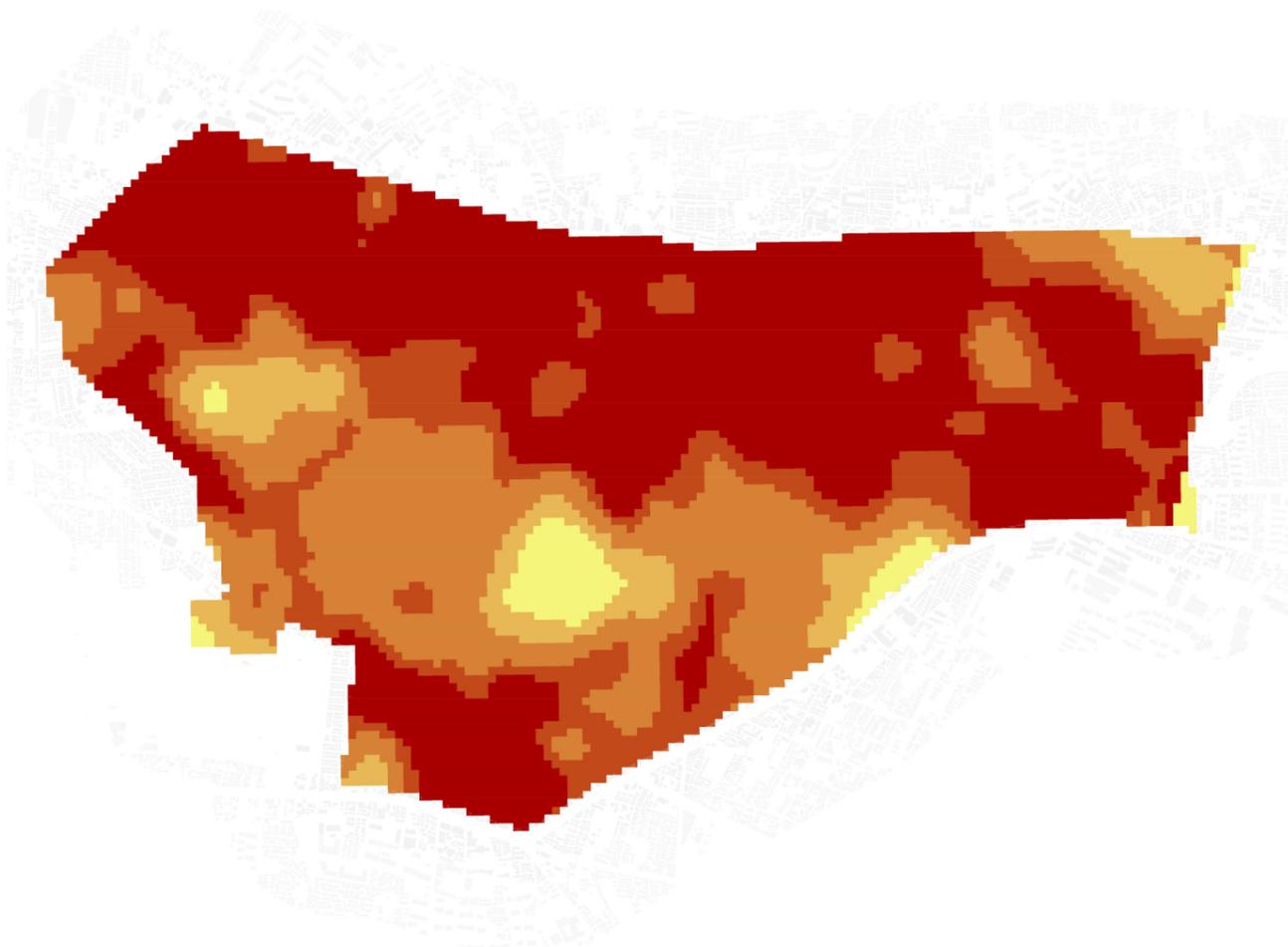
	0 - 2 %
	2 - 5 %
	5 - 10 %
	10 - 15 %
	Over 15 %

utilizzate al fine dell'inserimento di misure che possano trattenere e distribuire le acque. Le percentuali che identificano l'ottimale localizzazione di misure quali per esempio la creazione di pavimentazioni permeabili che ottengono i benefici maggiori quando la pendenza del terreno è compresa tra il 3% ed il 5% (Clark & Acomb, 2008).

### CRITERIO 3 – Temperatura superficiale

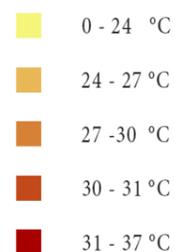
Il criterio che vede lo sviluppo della temperatura superficiale (Land Surface Temperature, LST) è stato realizzato utilizzando i dati multispettrali acquisiti dai satelliti Landsat. La rete satellitare Landsat costituisce un progetto finanziato dalla "National Aeronautics and

Space Administration" (NASA) al fine di acquisire informazioni attraverso immagini multispettrali a media risoluzione dell'intera superficie della Terra. Le immagini multispettrali consentono di identificare la quantità di energia riflessa dagli oggetti che compongono la superficie e, nel nostro caso, di identificare la LST dell'ambiente urbano durante i mesi più caldi dell'anno. Per reperire le informazioni necessarie è stato utilizzato "Global Visualization Viewer" (GloVis), una piattaforma che mette a disposizione in maniera gratuita i dati di telerilevamento. Il sito permette di identificare un'area di interesse dal quale trarre acquisire le informazioni necessarie per effettuare le analisi sulla superficie terrestre. Per mezzo di GloVis è stata ottenuta l'immagine satellitare di interesse ed è stata scelta tra le



**CRITERIO 3:  
TEMPERATURA  
SUPERFICIALE**

表面温度

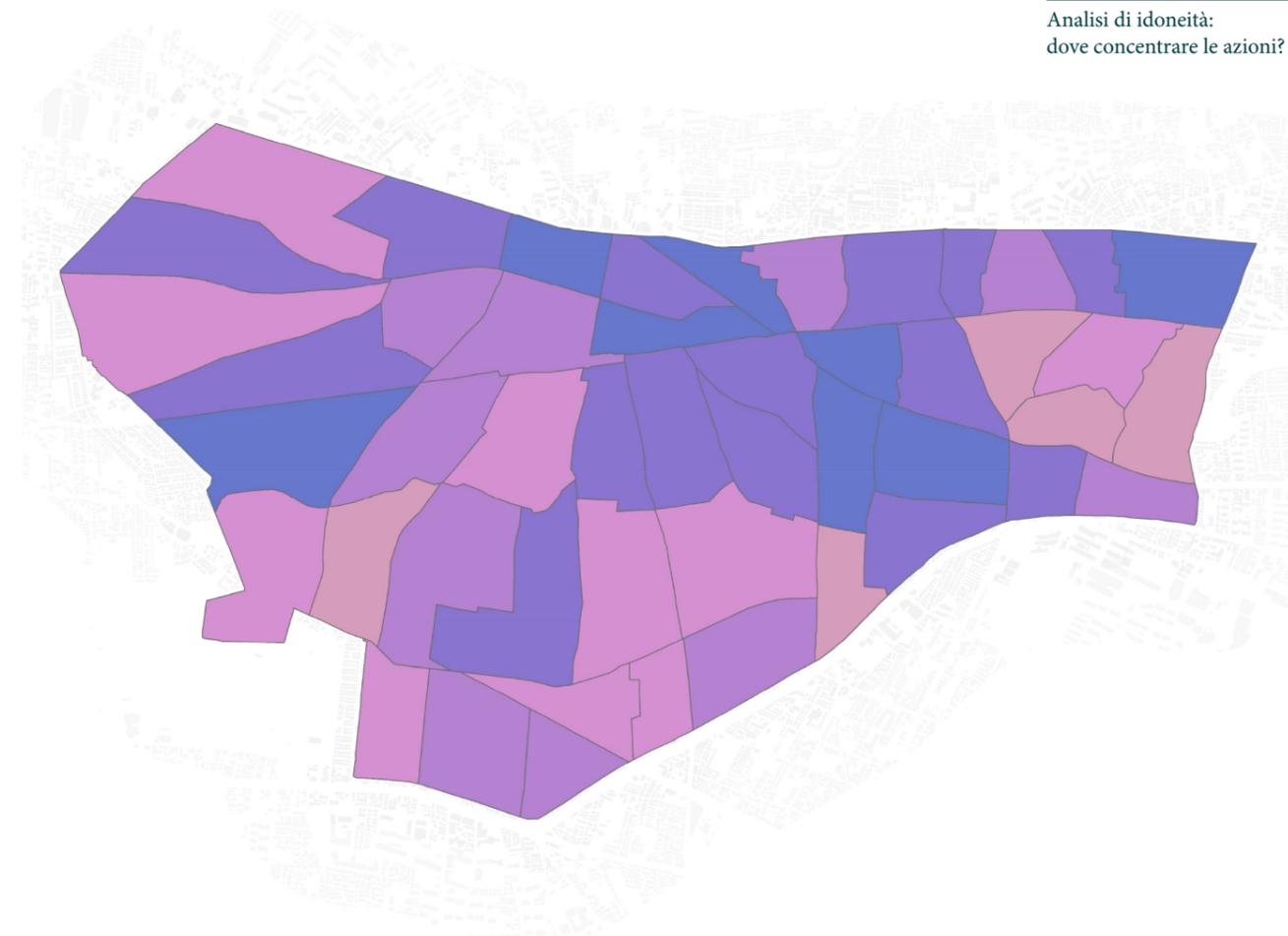


opzioni disponibili quella che garantisce una migliore qualità delle immagini. Il dato scaricato è in formato GeoTIFF, metadati di pubblico dominio che associano all'interno dell'immagine in formato TIFF informazioni di tipo geografico. Il dato ottenuto di partenza è composto da più file in formato TIFF, uno per ogni banda, poiché "i sistemi multispettrali misurano la riflessione/emissione di radiazione in diversi intervalli di lunghezza d'onda ( $\lambda$ ), sia in luce visibile che nell'infrarosso" (Perego, 2015).

Per il calcolo della LST sono state utilizzate le bande numero 10 e 11, per trasformare i valori numerici grezzi del sensore definiti "Digital Numbers" (DN) nei valori di radianza che vengono espressi. Attraverso le informazioni che accompagnano l'immagine acquisita è

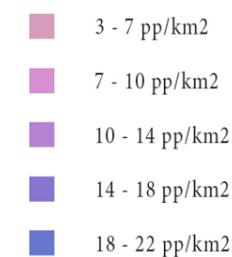
possibile indicare le condizioni meteorologiche che caratterizzano il momento in cui è stata scattata l'immagine. Queste informazioni sono utili al fine di trasformare i valori di radianza nelle temperature di brillantezza (Satellite Brightness Temperature). L'ultimo passaggio, che identifica la LST, è stato accompagnato dalla trasformazione da Kelvin in Celsius dei dati derivati.

I risultati ottenuti mostrano le aree che durante il mese di agosto presentano le temperature maggiori, nelle quali è auspicabile intervenire con soluzioni in grado di mitigare gli effetti negativi delle alte temperature. La mappa che definisce la LST dell'area di studio, nonostante sia caratterizzata da una non raffinata risoluzione spaziale, trova modo di definire le aree maggiormente influenzate dalle alte temperature. Non è un caso che



**CRITERIO 4:  
DENSITA' DEMOGRAFICA**

人口密度



esse coincidano con gli spazi urbani meno dotati di vegetazione e spazi naturali. Per questo motivo ai livelli di temperatura più alta corrisponderanno i luoghi più interessati all'inserimento di misure verdi.

**Criterio 4 - Densità demografica**

La densità demografica rappresenta un parametro particolarmente significativo nel contesto urbano della metropoli giapponese. Attraverso i dati demografici ottenuti dai dati in formato "Shape File" dalla municipalità di Nishi-Tokyo è stato possibile calcolare il valore di densità per il territorio preso in analisi. La mappa risultante viene utilizzata identificando nelle aree con i valori più elevati la maggiore richiesta di servizi e so-

luzioni in grado di migliorare la qualità dell'ambiente urbano e dei suoi abitanti. In caso di eguali opportunità in due aree definite da differenti parametri demografici, la precedenza sarà destinata a quella che deve rispondere alle maggiori pressioni dovute alle esigenze della cittadinanza.

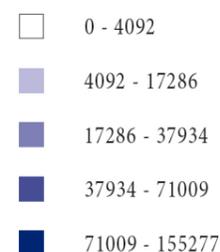
**Criterio 5 - Accumulo delle inondazioni**

La creazione del quinto criterio ha avuto come punto di partenza il DEM. La rappresentazione della distribuzione delle quote in formato raster consente infatti operazioni cumulative in grado di identificare le celle nelle quali il "peso" dell'accumulo del deflusso superficiale è più elevato. Trasformare il modello digitale di



### CRITERIO 5: ACCUMULO DELLE INONDAZIONI

洪水の蓄積



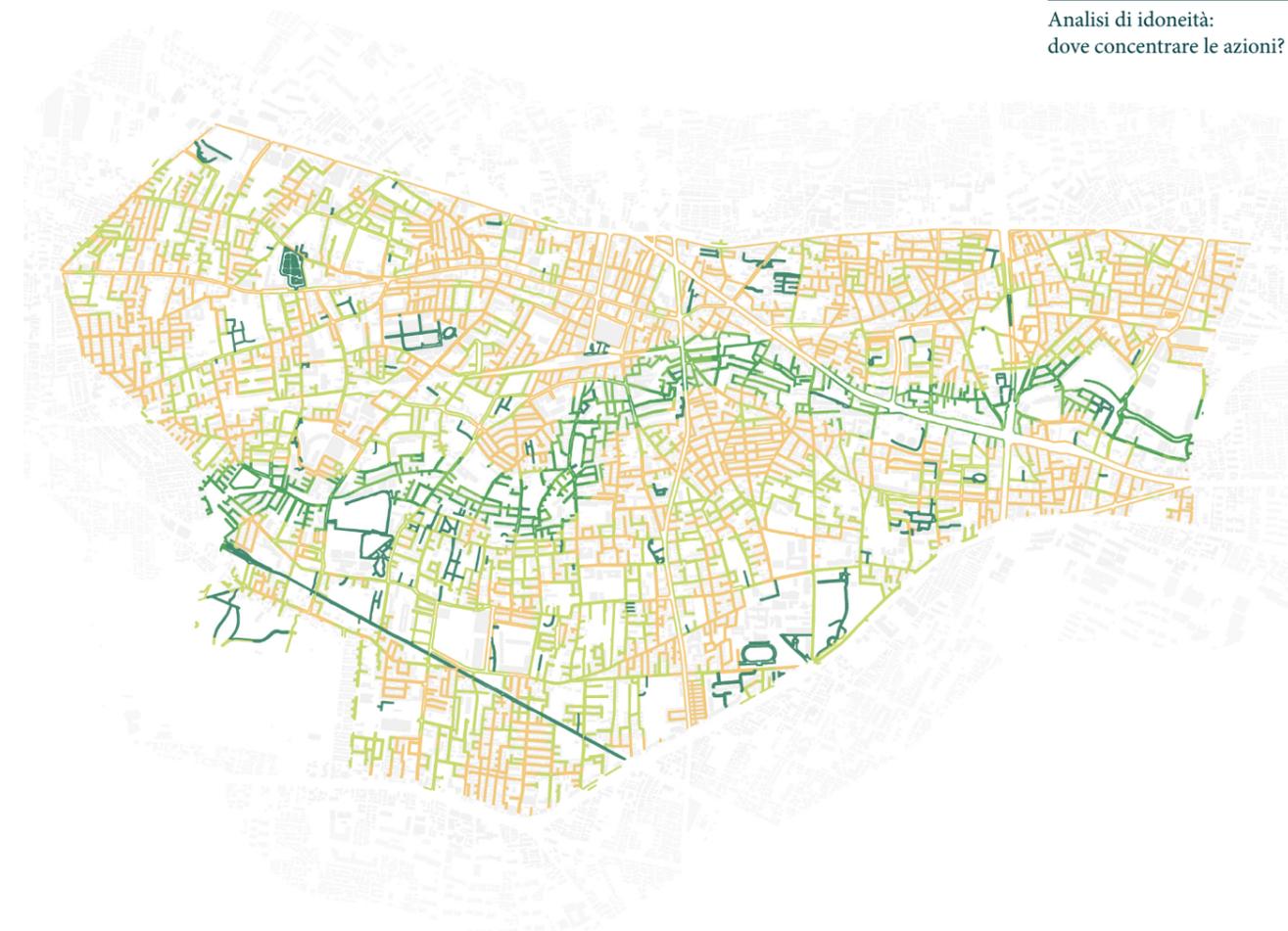
elevazione per ottenere una mappa in grado di indicare le aree più esposte al rischio idrologico è stato possibile per mezzo dell'utilizzo di Arc Hydro. Il componente aggiuntivo del software GIS prodotto da ESRI è in grado di compiere in maniera semi-automatica i passaggi necessari.

Il primo passaggio consiste nella modifica del DEM per eliminare le depressioni anomale (sink) che sono presenti nell'immagine di partenza. Il riempimento digitale delle depressioni avviene attraverso il comando "Fill sinks" che consente di ottenere come risultato un "HydroDEM", dal quale è possibile estrarre le informazioni necessarie alla costruzione del criterio. Successivamente il componente del software è in grado di elaborare i valori altimetrici delle cellule del raster

modificato attraverso il comando "Flow direction" che consente di determinare come il deflusso superficiale si distribuisce nel territorio (Ghebremariam, 2017).

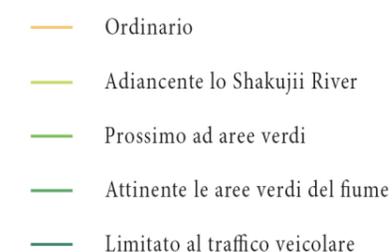
L'ultimo passaggio viene elaborato mediante il comando "Flow accumulation" che esplicita le aree del territorio che sono soggette ad ospitare maggiori altezze d'acqua durante gli eventi di piena.

Attraverso l'altimetria è stato possibile condurre un approfondimento che considera le caratteristiche del territorio per prevedere i movimenti del drenaggio superficiale delle acque. La mappa risultante dalle analisi realizzate diventa un criterio rilevante per determinare l'ubicazione delle opere in grado di offrire soluzioni che possono prevedere ed alleviare i danni delle esondazioni.



### CRITERIO 6: SISTEMA VIARIO

道路システム



#### Criterio 6 – Sistema viario

L'ultimo criterio è stato realizzato utilizzando i dati spaziali della rete viaria che sono stati messi in relazione con le risorse principali che attraversano. Il terzo asse strategico della proposta di IVB sottolinea l'importanza dei tracciati urbani che si legano agli spazi di valore individuati nel territorio; per questo motivo la maglia infrastrutturale dell'area analizzata viene scomposta attraverso indagini di prossimità.

I parametri che hanno influenzato la definizione del criterio sono stati la prossimità allo Shakuji River, la chiusura del tratto stradale alla circolazione delle auto-

mobili e la presenza nei dintorni di parchi e aree agricole. Sono state quindi identificate con i maggiori valori di idoneità ad ospitare le soluzioni proposte le strade che sono libere dal traffico veicolare. Subito dopo si collocano i tratti del sistema viario che hanno una relazione diretta con le aree verdi situate in prossimità dell'asta fluviale, spazi di grande valore nei quali inserire le azioni operative che possono favorire la permeabilità del suolo. A seguire si trovano le strade prossime alle aree verdi diffuse nel territorio e i tratti che fiancheggiano il fiume. Il reticolo stradale che non presenta connessioni con i parametri individuati viene indicato come sistema viario ordinario e presenta le minori opportunità per il raggiungimento degli obiettivi.

## GRADO DI IDONEITA' RISPETTO ALL'OBIETTIVO

評価基準



CRITERI	Riduzione del rischio idrogeologico	Miglioramento degli spazi verdi urbani e periurbani	Realizzazione del sistema di mobilità dolce
<b>USO DEL SUOLO</b>			
Struttura di previdenza sociale	●●●●	●●●●	●●●●
Struttura culturale	●●●●	●●●●	●●●●●
Struttura religiosa	●●●●	●●●●	●●●●●
Struttura governativa	●●●●	●●●●	●●●●
Ufficio	●●●	●●●	●●
Edificio commerciale	●●	●●●	●●●
Struttura sportiva	●●●●	●●●●	●●●●●
Servizio di trasporto	●●●	●●●	●●●●●
Campo agricolo	●●●●	●●●●●	●●●●
Area libera	●●●●	●●●●●	●●●●●
Parco o area attrezzata	●●●●	●●●●●	●●●●●
Combinato casa-commerciale	●	●●	●●●
Abitazione indipendente	●	●	●
Abitazione multipiano	●●	●●●	●●
Fabbrica	●●●	●●●	●●
Combinato casa-fabbrica	●●	●●	●●
<b>PENDENZA SUPERFICIALE</b>			
0-2 %	●●	-	-
2-5 %	●●●●	-	-
5-10 %	●●●●	-	-
10-15 %	●●●	-	-
over 15 %	●	-	-
<b>TEMPERATURA SUPERFICIALE</b>			
0-20 °C	-	●	-
20-26 °C	-	●●	-
26-30 °C	-	●●●	-
30-31 °C	-	●●●●	-
over 31 °C	-	●●●●●	-
<b>DENSITA' DEMOGRAFICA</b>			
3-7 pp/km2	●	●	●
7-10 pp/km2	●●	●●	●●
10-14 pp/km2	●●●	●●●	●●●
14-18 pp/km2	●●●●	●●●●	●●●●
18-22 pp/km2	●●●●●	●●●●●	●●●●●
<b>ACCUMULO DELLE INONDAZIONI</b>			
0 - 4.092	●	-	-
4.092 - 17.286	●●	-	-
17.286 - 37.934	●●●	-	-
37.934 - 71.009	●●●●	-	-
71.009 - 155.227	●●●●●	-	-
<b>SISTEMA VIARIO</b>			
Sistema viario ordinario	-	-	●
Rete stradale prossima ad aree verdi	-	-	●●●
Rete stradale adiacente lo Shakujii River	-	-	●●
Rete attinente le aree verdi nei pressi del fiume	-	-	●●●●
Rete stradale limitata al traffico veicolare	-	-	●●●●●

## COSTRUZIONE DELLE ANALISI DI IDONEITA'

適合性分析の開発

I1

### Analisi ponderata sulla riduzione del rischio idrogeologico

Nella gestione delle acque piovane si prevede la raccolta ed il riuso per il mantenimento dell'equilibrio idrico in ambito urbano

I2

### Analisi ponderata sul miglioramento degli spazi verdi urbani

La creazione di aree verdi e la piantumazione di piante e arbusti è essenziale per mitigare l'utilizzo non sostenibile del territorio comportando l'aumento del benessere collettivo

I3

### Analisi ponderata sulla realizzazione del sistema di mobilità dolce

La mobilità dolce favorisce la riscoperta di risorse naturalistiche e storico-culturali presenti sul territorio e concorre lo sviluppo di nuove forme di turismo

CRITERI	I1	I2	I3
Uso del suolo	20%	35%	35%
Pendenza superficiale	35%	-	-
Temperatura della superficie	-	45%	-
Densità demografica	15%	20%	20%
Accumulo delle inondazioni	30%	-	-
Sistema viario	-	-	45%

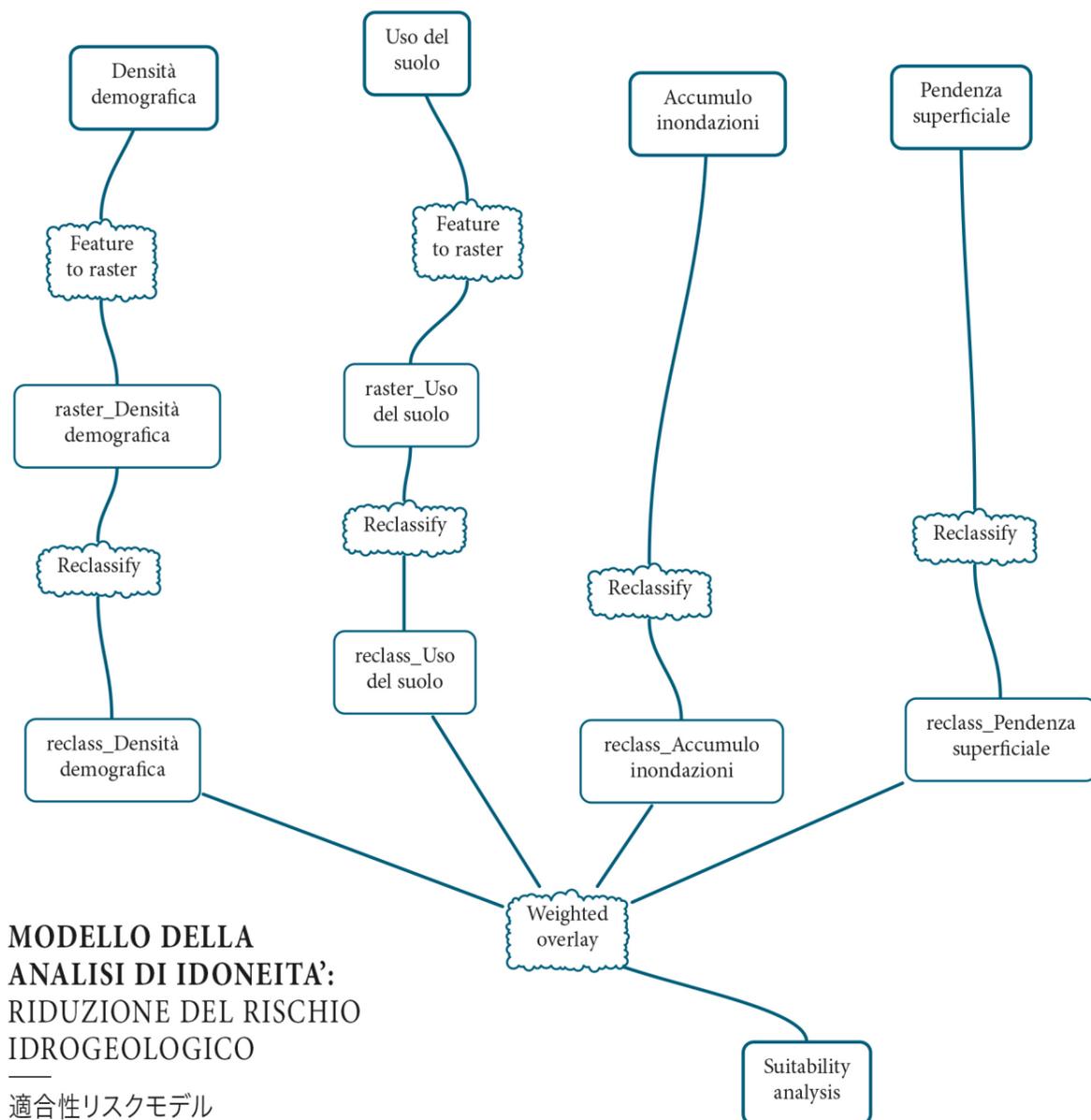
### Valutazione e bilanciamento

La realizzazione delle mappe di idoneità ha comportato la distinzione per ogni criterio individuato del grado di adeguatezza secondo i diversi assi strategici che definiscono la proposta di tesi. I criteri e i parametri che li caratterizzano non possono essere applicati in maniera univoca, ma necessitano di essere valutati singolarmente per identificare i gradi di adeguatezza per la riduzione del rischio idrogeologico, per il miglioramento delle aree verdi urbane e al fine della realizzazione di un sistema di mobilità dolce.

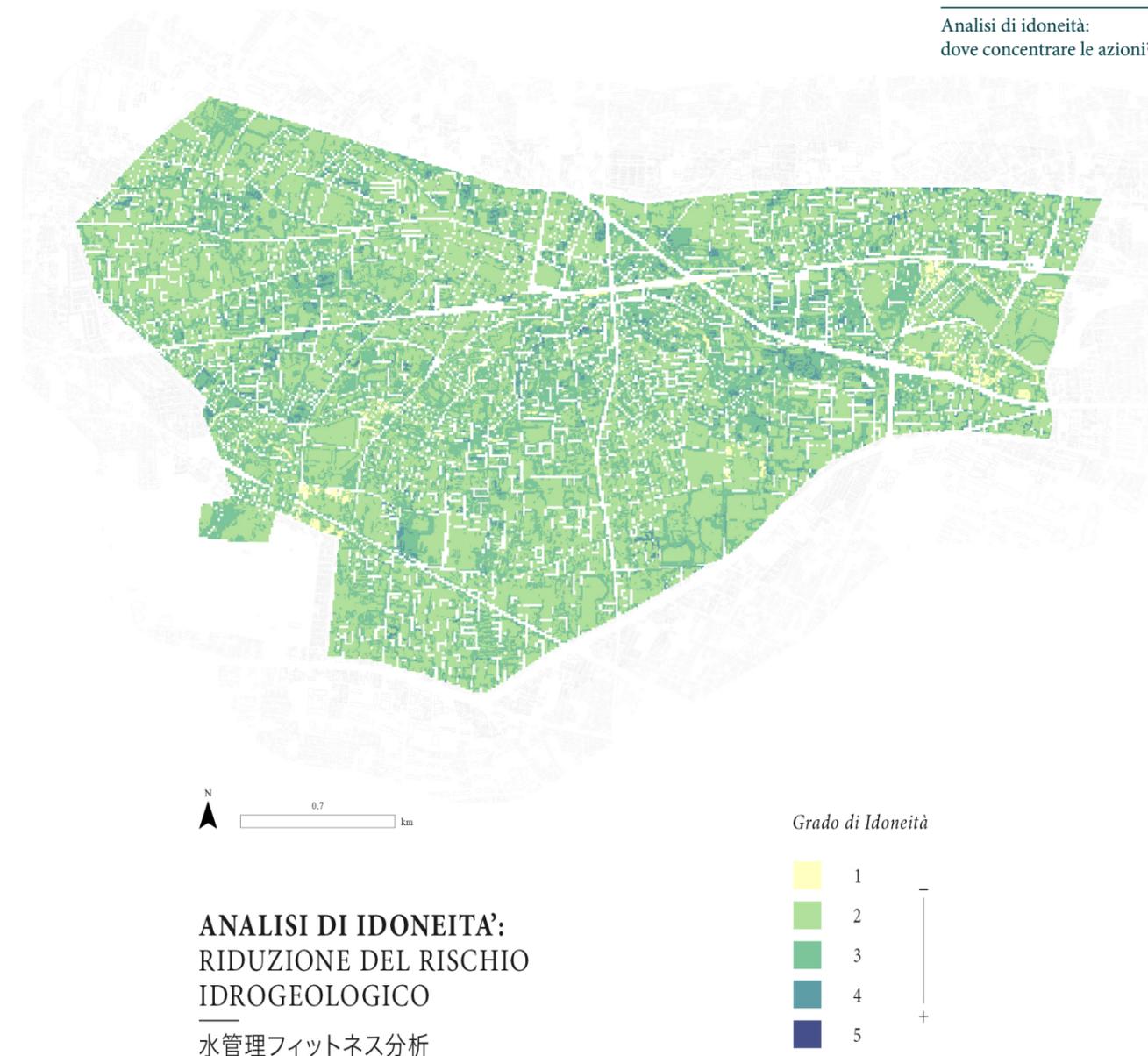
La valutazione dei caratteri che costituiscono i criteri è stata effettuata definendo cinque diverse gradi che definiscono la capacità di adottare le trasformazioni

previste. Il livello più basso, che rappresenta le caratteristiche che contraddistinguono bassa idoneità, viene rappresentato da un singolo pallino, all'opposto cinque pallini indicano le caratteristiche che risultano sposarsi al meglio con le soluzioni previste dall'obiettivo.

L'uso del suolo rappresenta un criterio che interessa tutti e tre gli assi strategici individuati. Nella soddisfazione della riduzione del rischio idrogeologico i valori di idoneità più alti vengono rappresentati dalle aree verdi attrezzate, spazi che possono essere destinati alla implementazione di misure capaci di raccogliere le acque ed intervenire positivamente sul ciclo naturale delle acque nell'ambiente urbano. Altri usi del suolo che sono caratterizzati da alti punteggi sono le aree inuti-



**MODELLO DELLA  
ANALISI DI IDONEITA':  
RIDUZIONE DEL RISCHIO  
IDROGEOLOGICO**  
適合性リスクモデル



lizzate e gli spazi pubblici destinati ai servizi istituzionali e dell'istruzione. La valutazione del criterio in base al miglioramento delle aree verdi urbane segue logiche simili, seppur con alcune precisazioni. Le aree agricole acquisiscono maggiore valore, dal momento che rappresentano luoghi centrali per la valorizzazione ambientale e paesaggistica della municipalità. Per quanto riguarda gli obiettivi che interessano la realizzazione di un sistema lento di movimento i maggiori gradi di idoneità vengono raggiunti dalle aree pubbliche di incontro, di ricreazione e di svago.

Il criterio relativo alla pendenza superficiale trova applicazione solo per il primo asse strategico, in base al quale sono state individuate le aree con pendenza com-

presa tra il 2% e il 5% come le più adatte all'inserimento di misure per il controllo delle acque. I valori più bassi sono invece rappresentati dalle superfici caratterizzate da pendenze quasi inesistenti o al contrario troppo elevate, nelle quali l'applicazione delle soluzioni è di difficile realizzazione.

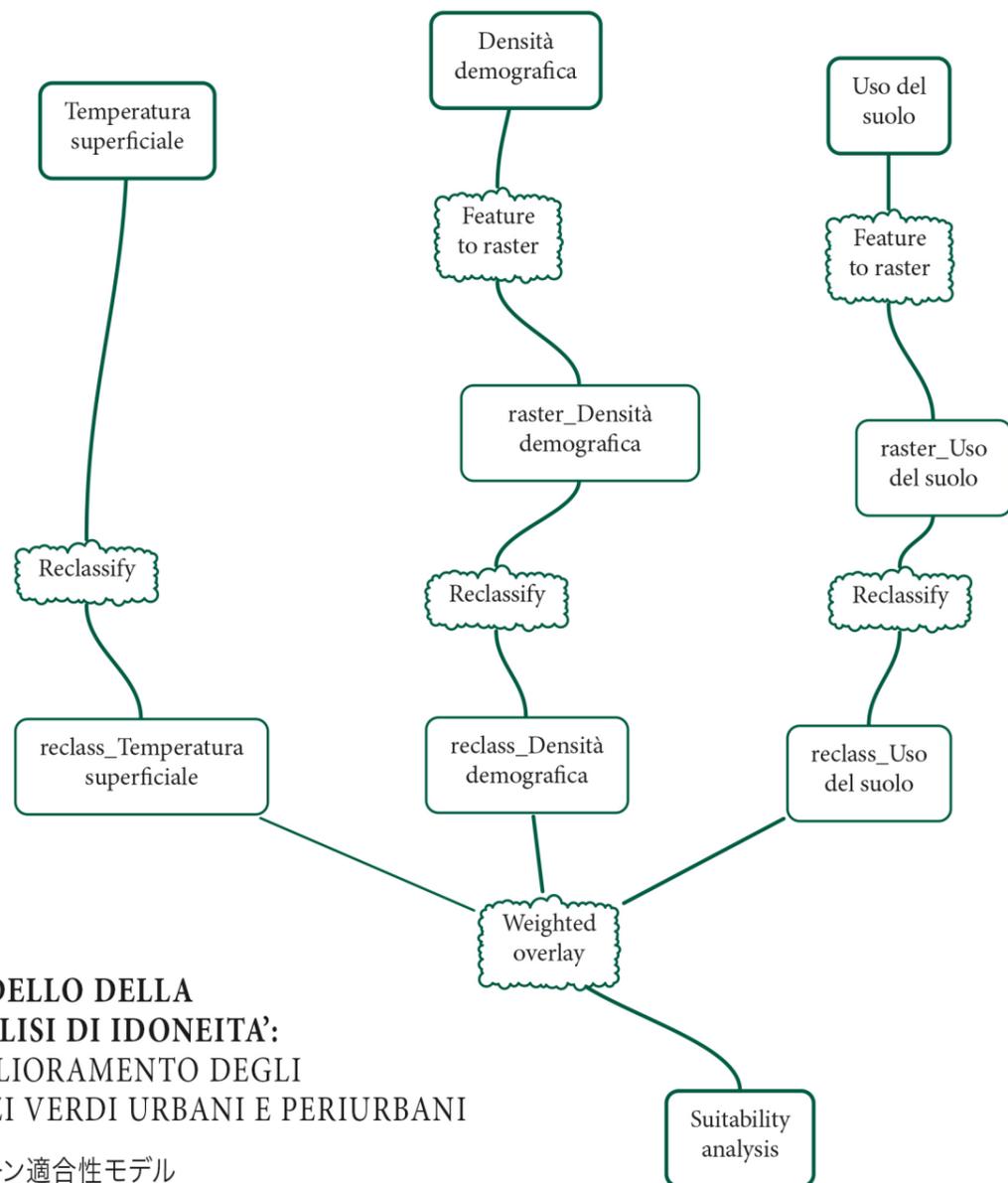
La temperatura superficiale rappresenta un criterio importante applicato all'inserimento di misure verdi per l'ambiente urbano. Seguendo le indicazioni rilevate durante la costruzione dello scenario, le zone che presentano le gradazioni più alte vengono indicate come le più propense all'inserimento della vegetazione capace di mitigare localmente gli effetti negativi e offrire beneficio agli abitanti.

Il quarto criterio, relativo alla densità demografica, viene applicato a tutti gli assi strategici in modo univoco, considerando i territori che presentano i valori più alti di densità abitativa come i luoghi nei quali l'inserimento di una IVB può portare maggiori benefici. L'accumulo delle inondazioni viene legato alla riduzione del rischio idrogeologico e sono stati assegnati i punteggi più alti della valutazione alle celle dell'immagine raster che presentano un peso maggiore. I massimi livelli di accumulo devono essere gli ambiti prioritari nei quali intervenire con le misure indicate nel quadro strategico.

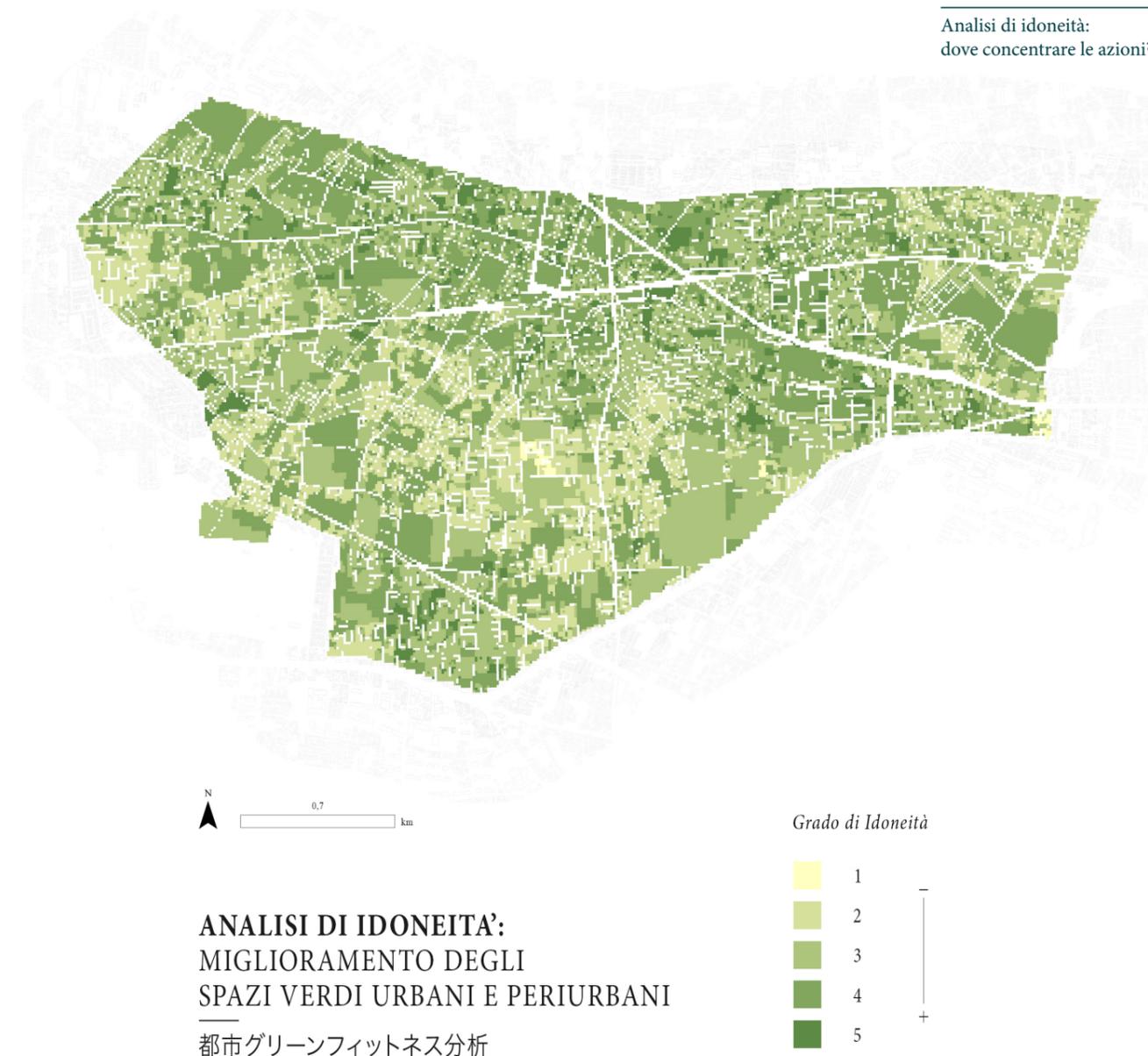
L'ultimo criterio si lega al terzo asse strategico. La rete viaria viene suddivisa in modo che le strade nelle quali le auto e i mezzi motorizzati non hanno il permesso di

circolare detengono la valutazione più alta, seguiti dalla rete che si articola nelle prossimità delle aree verdi che si trovano nell'ambiente fluviale. Il minore valore di idoneità è stato conferito ai tratti stradali che non hanno contatti né con le risorse verdi del territorio, né sono attinenti allo Shakuji River.

La classificazione secondo cinque gradi di idoneità dei diversi caratteri che compongono i criteri selezionati ha permesso di ottenere una valutazione monosemica che consente il processo di bilanciamento e sovrapposizione delle informazioni ottenute. Il passo successivo è stato il bilanciamento del peso specifico del criterio nella costruzione della mappa di idoneità. Per ogni asse strategico vengono quindi identificati i criteri consoni



**MODELLO DELLA ANALISI DI IDONEITÀ: MIGLIORAMENTO DEGLI SPAZI VERDI URBANI E PERIURBANI**  
グリーン適合性モデル



a rilevare le aree di applicazione degli obiettivi proposti e calibrati secondo una percentuale che definisce l'importanza del criterio nella composizione della mappa risultante.

La composizione del processo di valutazione e bilanciamento dei criteri ha seguito le indicazioni che sono state approfondite nel quadro teorico di questa tesi. Il processo consente in ogni caso la possibilità di integrare modifiche in modo elastico, consentendo di aggiungere dati ed informazioni per integrare criteri aggiuntivi o bilanciarli in modo differente a seguito di cambiamenti nelle dinamiche di studio.

L'analisi ponderata sulla riduzione del rischio idroge-

ologico ha attribuito alla pendenza superficiale il 35%, che rappresenta il peso percentuale maggiore, al criterio dell'accumulo delle inondazioni il 30%, seguito dall'uso del suolo con il peso di un quinto sul totale ed infine alla densità demografica il 15%. La seconda analisi che è stata valutata in base al miglioramento degli spazi verdi urbani ha voluto conferire al criterio che ha approfondito la temperatura superficiale il peso maggiore, all'uso del suolo il 35% ed alla densità demografica il 20%. L'ultima ponderazione dei criteri per la costruzione del processo di realizzazione delle mappe di idoneità si è concentrata sulla realizzazione del sistema di mobilità dolce, dando quindi al sistema viario il 45% del peso di idoneità sul totale, all'uso del suolo il 35% e il 20% alla densità demografica.

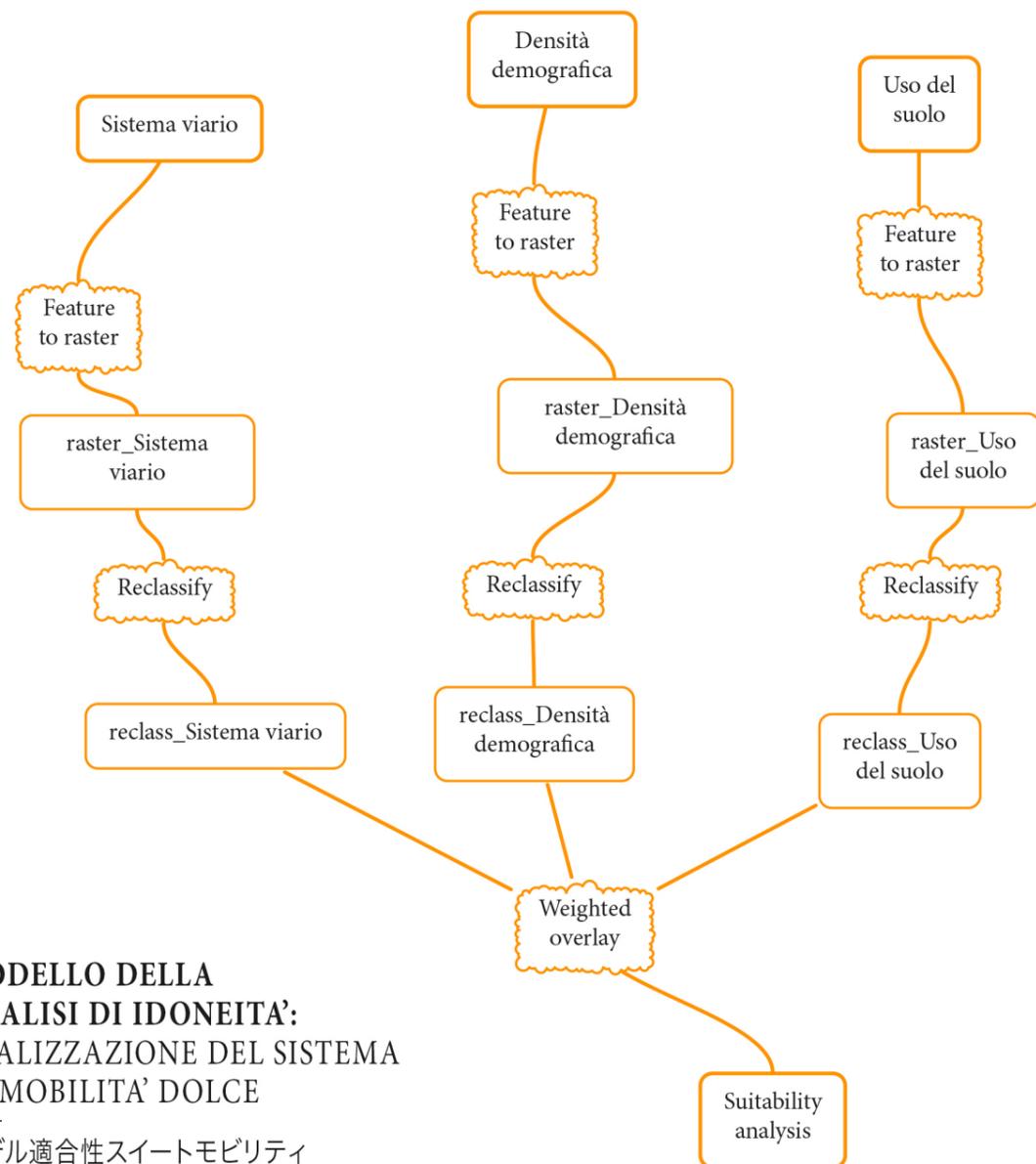
Terminato il processo di ponderazione dei criteri, indispensabile per ottenere dei risultati che rispecchino le attese, è avvenuta la costruzione fisica dei modelli di idoneità per mezzo del software GIS.

### Mappe di idoneità

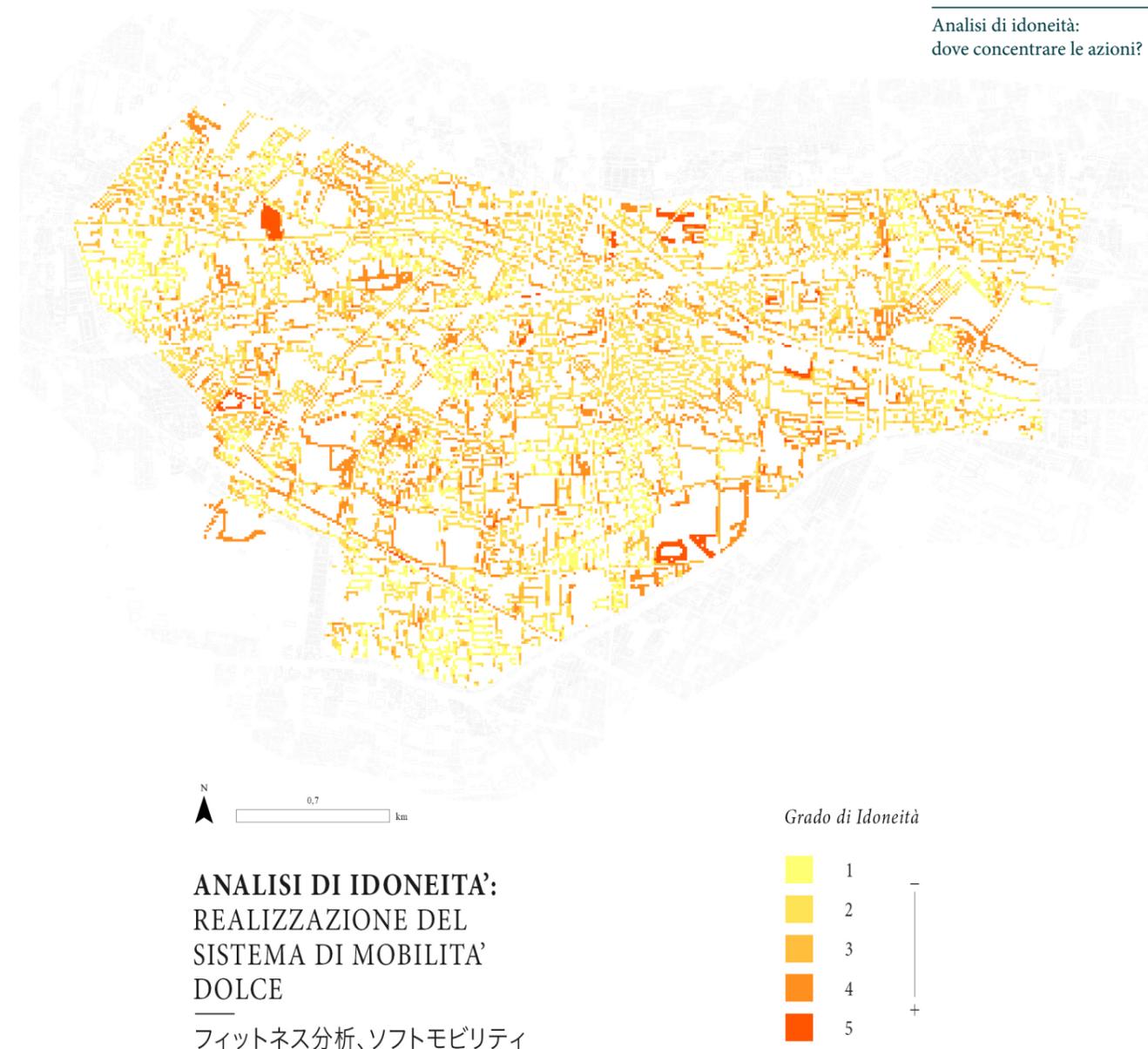
La definizione delle mappe di idoneità è avvenuta per mezzo delle operazioni di sovrapposizione matematica effettuate per mezzo del supporto del GIS. Il sistema elettronico consente la trasformazione dei dati in formato vettoriale, ovvero definiti da punti e linee, in formato raster, composto da celle di valore differente. Questo passaggio è di rilevante importanza al fine della sovrapposizione dei criteri individuati.

L'operazione che McHarg realizzava per mezzo di lucidi e diverse scale del colore grigio viene realizzata dal software attraverso il confronto tra i valori di idoneità espressi da un insieme di celle di forma e misura regolare nella quale viene suddiviso il territorio. L'operazione di trasmutazione dei dati in formato vettoriale viene realizzata attraverso il comando "feature to raster" che consente di suddividere la realtà raffigurata in una matrice di pixel di valore diverso.

Al fine di ottenere un risultato edibile alla costruzione del processo di idoneità è stato necessario definire un nuovo campo all'interno del livello GIS che rappresenti attraverso una scala di valore compresa tra 1 e 5 il riferimento numerico che verrà attribuito alla cella du-



**MODELLO DELLA ANALISI DI IDONEITA': REALIZZAZIONE DEL SISTEMA DI MOBILITA' DOLCE**  
モデル適合性スイートモビリティ



rante il mutamento del dato nel nuovo tipo di formato.

Ma la trasformazione dei criteri per fare in modo che possano “dialogare” tra di loro è solamente il primo passaggio. È stata quindi integrata la valutazione effettuata dei fattori in base al grado di idoneità dei caratteri che li compongono. La classificazione dei criteri che segue i caratteri individuati in partenza viene così ordinata per gradi secondo le conclusioni che sono state fatte precedentemente.

Attraverso l'operazione “Reclassify” è stato quindi possibile ridefinire i valori delle celle raster ordinandole dal minore al maggiore grado di idoneità. Il risultato dell'azione è quello di ottenere delle mappe che definiscono il grado di conformità delle diverse aree secondo

il criterio che rappresentano.

Tipologie di valori diversi non possono essere combinati tra loro, per questo motivo è stato scelto un sistema ordinale che consente di stabilire quale area è più significativa e quale meno e di confrontarla con quelle degli altri caratteri individuati. Ma se gli elementi che compongono un criterio hanno un grado di importanza diverso che ha definito una scala di idoneità, nella composizione della mappa che definisce l'adeguatezza dell'area secondo un determinato obiettivo i criteri che la compongono possono avere un peso differente.

Utilizzando l'operazione “Weighted Overlay” sono state realizzate le mappe finali. Il processo consente di inserire gli elementi che si vogliono analizzare, modi-

ficarne il peso relativo in base all'importanza ed infine sovrapporli per ottenere la mappa finale di idoneità.

In questa fase vengono inseriti i bilanciamenti assegnati ai diversi fattori che compongono l'analisi secondo la loro importanza. Il processo agisce attraverso operazioni matematiche che consentono di calibrare i dati per la definizione del risultato.

Il prodotto ottenuto viene rappresentato da una mappa in formato raster che definisce le aree secondo una scala di idoneità ponderata su ognuno dei tre assi strategici. Le indicazioni derivate consentono di evidenziare le aree che si prestano all'applicazione delle strategie e delle azioni integrate per raggiungerle.

**Carta ponderata sulla riduzione del rischio idrogeologico**

La prima mappa realizzata mediante le analisi di sovrapposizione identifica le aree distinte sulla base della possibilità di migliorare l'efficacia nella gestione delle acque piovane.

I quattro criteri utilizzati per la composizione del processo sono l'accumulo di inondazioni, la pendenza superficiale, la densità demografica e l'uso del suolo. Sono stati pesi maggiori ai primi due criteri appena citati, considerando che la pendenza del terreno influisce in modo determinante sulla dotazione del territorio di misure che consentono di raccogliere le piogge in eccesso o di incanalare per distribuirle in un secondo

momento. La mappa mostra che nel territorio sono presenti poche aree che soddisfano il massimo livello di idoneità risultante dalla sovrapposizione dei fattori indagati. Ma al contempo evidenzia una soddisfacente presenza areale caratterizzata da un grado medio-alto di adeguatezza.

#### **Carta ponderata sul miglioramento degli spazi urbani e periurbani**

La seconda carta di idoneità viene realizzata con l'intento di individuare le aree che possono essere destinate alla creazione di spazi verdi e alla piantumazione di alberi e arbusti, soluzioni che utilizzino elementi naturali per incrementare la qualità dell'ambiente urbano ed il benessere dei cittadini. Dei criteri usati quello che ha avuto maggiore influenza è la temperatura superficiale, considerando le aree raggiunte dalle temperature più alte le più bisognose di interventi materiali e immateriali di miglioramento urbano e salvaguardia sociale. Le aree che rispecchiano i valori di conformità più intensi sono rappresentate dalla sovrapposizione del criterio citato con le aree pubbliche e gli spazi inutilizzati temporaneamente destinati al parcheggio delle automobili.

#### **Carta ponderata sulla realizzazione del sistema di mobilità dolce**

Il risultato dell'ultima analisi di sovrapposizione ha consentito l'individuazione degli spazi del territorio che favoriscono l'implementazione delle soluzioni indicate per incrementare il valore delle risorse naturali e storico-culturali esistenti. In questo senso ha avuto un'importanza centrale il criterio che ha esaminato il sistema viario. L'intersezione ponderata con l'uso del suolo e la densità demografica ha consentito di determinare le aree più adeguate, che si concentrano lungo l'asta fluviale e nei pressi delle aree verdi di Nishi-Tokyo. La definizione dei tratti più propensi ad

accettare le trasformazioni diventa utile per guidare la realizzazione di nuovi itinerari di collegamento tra gli elementi di valore del territorio.

Le analisi di idoneità sono state realizzate attraverso un grande numero di passaggi che hanno permesso di definirne i contenuti di partenza, la struttura e il bilanciamento dei criteri adottati. Il processo di sovrapposizione analitica è stato realizzato utilizzando i dati a disposizione e reperibili dalle piattaforme di libera condivisione dei dati geografici. La possibilità di integrare con nuove e aggiornate informazioni i contenuti che determinano i fattori esaminati può aumentare le potenzialità dello strumento utilizzato. Il risultato ottenuto ha permesso di evidenziare quali aree risultano essere maggiormente conformi alle azioni che esplicitano gli obiettivi individuati dalla proposta.

Immagine a destra  
Nishi-Tokyo City, Giappone

Residenze che si affacciano sul canale artificiale dello Shakujii River

fonte: Murayama Akito



Immagine in basso  
Nishi-Tokyo City, Giappone

Intersezione stradale con un percorso  
dedicato alla mobilità dolce

fonte: Murayama Akito



## SCENARI ESPLORATIVI E SOLUZIONI INTEGRATE

A seguito delle analisi di idoneità sono stati realizzati scenari esplorativi che hanno lo scopo di coniugare le aree di intervento con le diverse possibili azioni identificate per raggiungere gli obiettivi prefissati. La possibilità di individuare le aree ottimali nelle quali collocare gli sforzi progettuali si basa sulle analisi quantitative descritte nei capitoli precedenti, ma tiene in considerazione gli elementi qualitativi che sono il risultato delle indagini effettuate sul campo durante il periodo di sopralluogo in Giappone.

Per la definizione del concetto di scenario prendiamo in prestito le parole dal “Catalogue of scenario studies”, che recita: “un’immagine coerente e plausibile di un futuro alternativo della realtà che informi il dibattito politico delle questioni prioritarie” (Agenzia Europea dell’Ambiente – AEA). Se uno scenario ha il compito di informare e rendere consapevoli l’esistenza di alternative possibili, l’identificazione delle aree dove concentrare le risorse economiche e umane diviene una risorsa importante per chi delinea le politiche del territorio.

La costruzione di uno scenario segue modalità e tecniche differenti (Puglisi, 1999), ma è possibile distinguere tra scenari di tipo normativo, che definiscono le modalità alternative per il raggiungimento degli obiettivi (ISPRA, 2012), e scenari di tipo esplorativo, che specificano la possibile applicazione di misure al fine di aumentare la consapevolezza degli enti decisionali.

Il tema principale della proposta indica l’integrazione nelle decisioni di pianificazione che riguardano l’area di studio un sistema reticolare di spazi e di connessioni in grado di valorizzare le risorse presenti nel territorio. La definizione di tre scenari esplorativi segue e completa le analisi effettuate e, presi unitariamente, indicano una possibile strada da percorrere per il futuro di Nishi-Tokyo. Ognuno di essi indica le possibilità progettuali spazializzando le aree adatte all’applicazione delle strategie, individuate attraverso le analisi territoriali e soprattutto grazie agli studi di idoneità.

Gli scenari realizzati si caratterizzano per essere cumu-

lativi. A differenza delle proposte che identificano futuri alternativi, nei quali le scelte effettuate determinano esiti tra di loro inconciliabili, gli approfondimenti proposti disegnano sviluppi che non sono solo compatibili tra loro, ma anzi acquisiscono massimo valore se valutati in maniera congiunta.

Il contenuto degli scenari è quindi rappresentato dalle aree di intervento accompagnate da un set di azioni che definiscono operativamente gli assi strategici individuati. Costituiscono la sintesi della proposta di IVB delineando le modalità e la localizzazione degli interventi per il raggiungimento degli obiettivi. Essi non si concentrano su un unico tema, declinandolo secondo prospettive differenti, bensì presentano strategie complementari concentrate sullo stesso contesto territoriale.

Lo sviluppo di ogni scenario ha preso in considerazione i risultati ottenuti durante le analisi effettuate: le aree di alto grado di idoneità definite dal processo di sovrapposizione dei criteri, gli elementi di valore individuati nel territorio, le criticità che affliggono l'area di studio, le analisi realizzate alla scala urbana e territoriale.

Le aree propense ad ospitare le trasformazioni sono quindi il risultato di una progressiva selezione mirata ad individuare i luoghi che concentrano molteplici opportunità, indispensabile considerato il contesto territoriale di applicazione. La loro definizione non resta limitata alla scala rappresentativa ma viene declinata dal punto di vista quantitativo in modo da accompagnare la visione progettuale con grandezze numeriche che possono essere di supporto alle decisioni. La creazione del modello di costruzione di ogni scenario nasce attraverso la combinazione di studi differenti ma che trovano un'applicazione comune per trovare la migliore risposta alle sfide di progetto.

Scenario esplorativo I – Riduzione del rischio idrogeologico

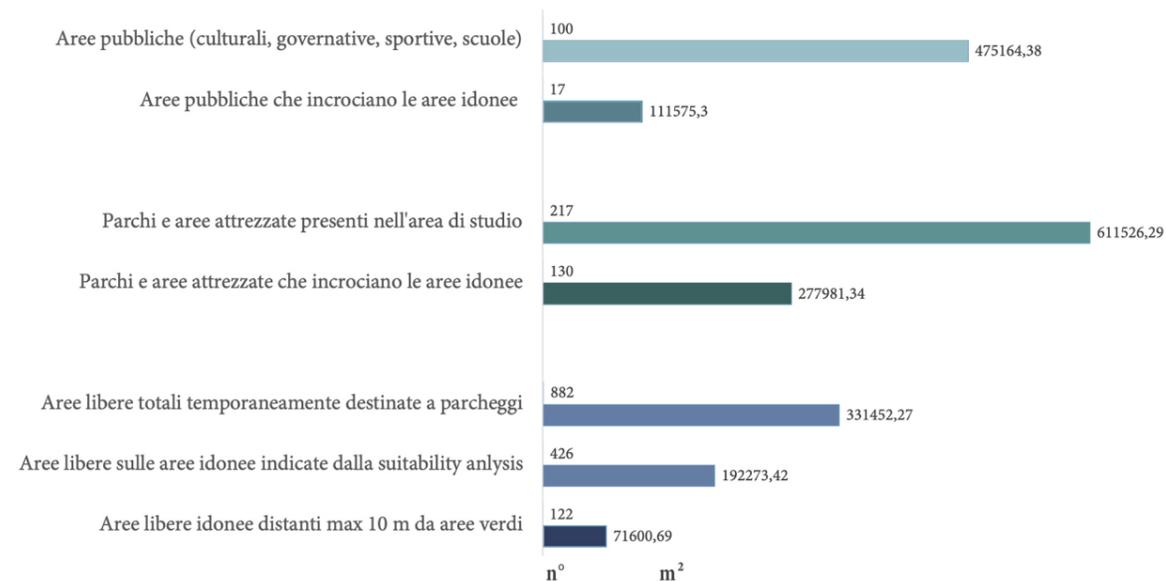
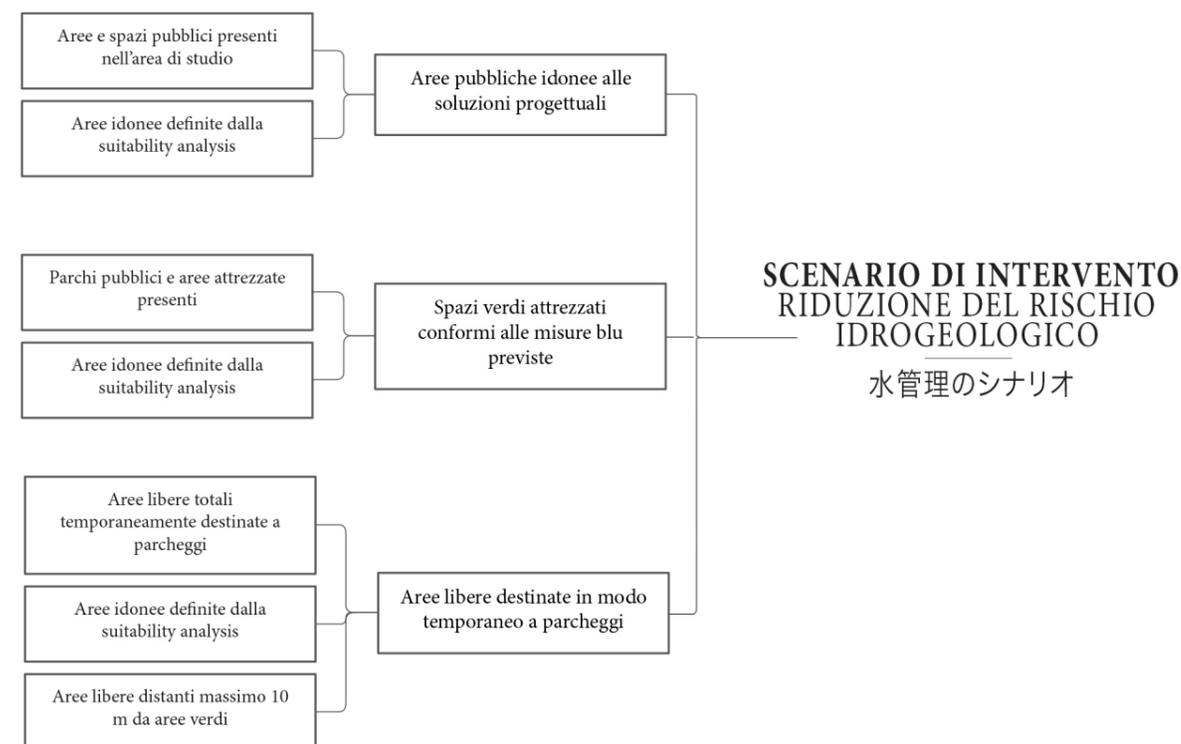
La realizzazione del primo scenario esplora le possibilità progettuali attraverso l'individuazione delle aree che consentono l'applicazione delle misure destinate a rafforzare l'ambiente urbano nei confronti dei rischi dovuti agli eventi estremi di pioggia. Per determinare gli spazi ottimali di collocazione sono stati indagati tre tipologie che consentono più delle altre di aumentare i benefici attraverso l'inserimento di azioni mirate. Le tipologie di spazi indagati sono:

- Aree pubbliche urbane
- Parchi e aree attrezzate
- Aree inutilizzate e spazi aperti

Le aree pubbliche presenti vengono prese in considerazione in quanto luoghi adatti all'inserimento di soluzioni che consentono la raccolta delle acque in eccesso. La laminazione delle portate di piena può essere ottenuta per mezzo di vasche di raccolta che vengono inserite al di sotto della superficie oppure per mezzo di soluzioni per la ricreazione e lo svago dei cittadini capaci di trasformarsi durante le piogge e diventare spazi blu che cambiano momentaneamente il paesaggio contribuendo a rendere meno fragile il territorio.

Dell'insieme di aree pubbliche presenti nell'area di approfondimento dello scenario sono stati estrapolati le aree associate alle funzioni culturali, governative, sportive e legate all'istruzione. La motivazione che sta alla base della scelta è legata alla possibilità di aggiungere i benefici, rafforzando la struttura ed il carattere degli spazi che sono frequentati ed utilizzati dalla cittadinanza.

Dal totale delle aree pubbliche prese in considerazione, pari a 475.164 metri quadrati, vengono selezionate quelle che incrociano gli spazi caratterizzati dal grado più alto di idoneità misurato attraverso il processo di sovrapposizione descritto nel dettaglio nel capitolo precedente. Il risultato mette in luce un gruppo di 17 aree con una superficie complessiva di 111.575 m<sup>2</sup>.



# SCENARIO ESPLORATIVO I: RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO

水管理のシナリオ

## Descrizione

Il primo scenario esplora le possibilità progettuali attraverso la spazializzazione delle aree adatte all'applicazione del primo asse strategico a seguito delle analisi di suitability

## Aree di intervento

-  Aree pubbliche idonee
-  Spazi verdi attrezzati adatti
-  Aree destinate a parcheggio conformi



### B1\_ Pavimenti porosi

Consentono l'infiltrazione delle acque meteoriche attraverso la pavimentazione. L'acqua piovana raggiunge gli strati superficiali del sottosuolo o può essere accumulata



### B2\_ Canalette inerbite

Realizzate allo scopo di allontanare le acque superficiali durante gli eventi di pioggia costante. Sono inoltre progettate per rimuovere detriti e inquinamento



### B3\_ Aree umide

Ecosistemi eterogenei per la raccolta delle acque e il miglioramento del microclima urbano. Riducono i costi di manutenzione e gestione dello spazio verde



### B4\_ Giardini della pioggia

Realizzati attraverso aiuole depresse permettono la raccolta e la successiva distribuzione dell'acqua piovana. Promuovono la biodiversità e riducono i costi di manutenzione



### B5\_ Serbatoi di raccolta

Sistemi di raccolta e stoccaggio delle acque piovane provenienti dai tetti degli edifici. Possono essere disposti in superficie o sottoterra. Riducono l'uso di acqua di rete



### B6\_ Piazze d'acqua

Uniscono le funzioni di incontro pubblico a quelle di raccolta delle acque meteoriche. In caso di forti piogge alleggeriscono la pressione sull'impianto fognario



Le aree verdi della città rappresentate dai parchi pubblici e dalle aree attrezzate si dimostrano essere siti appropriati per l'inserimento delle misure. Zone umide diffuse e sistemi di infiltrazione delle piogge contribuiscono a migliorare qualitativamente l'ambiente naturale, riducendo i costi di manutenzione degli spazi verdi nei quali vengono inseriti. Migliorano il microclima urbano e aumentano l'attrattiva dei luoghi destinati all'incontro e allo svago degli abitanti. Il totale della superficie dell'area di studio che viene destinata al verde urbano pubblico è di 611.526 m<sup>2</sup>, ma per mezzo del confronto con le aree maggiormente compatibili alle soluzioni vengono messe in evidenza 130 aree strategiche che massimizzano l'efficacia degli interventi.

Gli spazi che vengono indicati come aree libere vengono destinate nella quasi totalità dei casi come parcheggi temporanei, al fine di soddisfare l'esigenza di mobilità privata dei cittadini. Considerate nel loro complesso diventano una superficie considerevole di 331.452 m<sup>2</sup>. La necessità di spazi da destinare alla sosta dei veicoli privati non può essere ignorata, d'altro canto questi luoghi si caratterizzano per poter ospitare azioni capaci di garantire localmente infiltrazione e aumento della vegetazione.

Dal totale di 882 aree libere vengono tenute in considerazione solamente quelle che coincidono spazialmente con i risultati delle analisi di idoneità. Il risultato definisce 426 aree nelle quali realizzare misure di raccolta e pulizia delle acque meteoriche di dilavamento risulta essere più efficace che altrove.

Le aree risultanti sono state ulteriormente circoscritte attraverso la selezione di quelle che detengono un rapporto con le aree verdi e agricole presenti nel tessuto urbano. Il miglioramento di queste aree consente infatti di intervenire in modo efficace sulla copertura urbanizzata, diminuendone la vulnerabilità nei confronti degli eventi avversi, e di ricucire il legame tra urbano e rurale attraverso misure che valorizzano la vicinanza

con le aree verdi. Dagli oltre 800 luoghi che rappresentano le aree individuate nell'area di studio è stato quindi possibile rilevare una superficie di 71.600 m<sup>2</sup> divisa in 122 spazi nei quali trovare le migliori condizioni e ottenere i massimi vantaggi.

Le aree individuate sono quindi il risultato di minuziose analisi e del loro confronto al fine di determinare dove le azioni individuate per diminuire il rischio idrogeologico possono ottenere benefici plurimi. Alle soluzioni materiali si accompagnano quelle immateriali volte alla manutenzione delle opere nel tempo e alla riduzione del rischio che rimane a seguito delle misure di prevenzione e tutela.

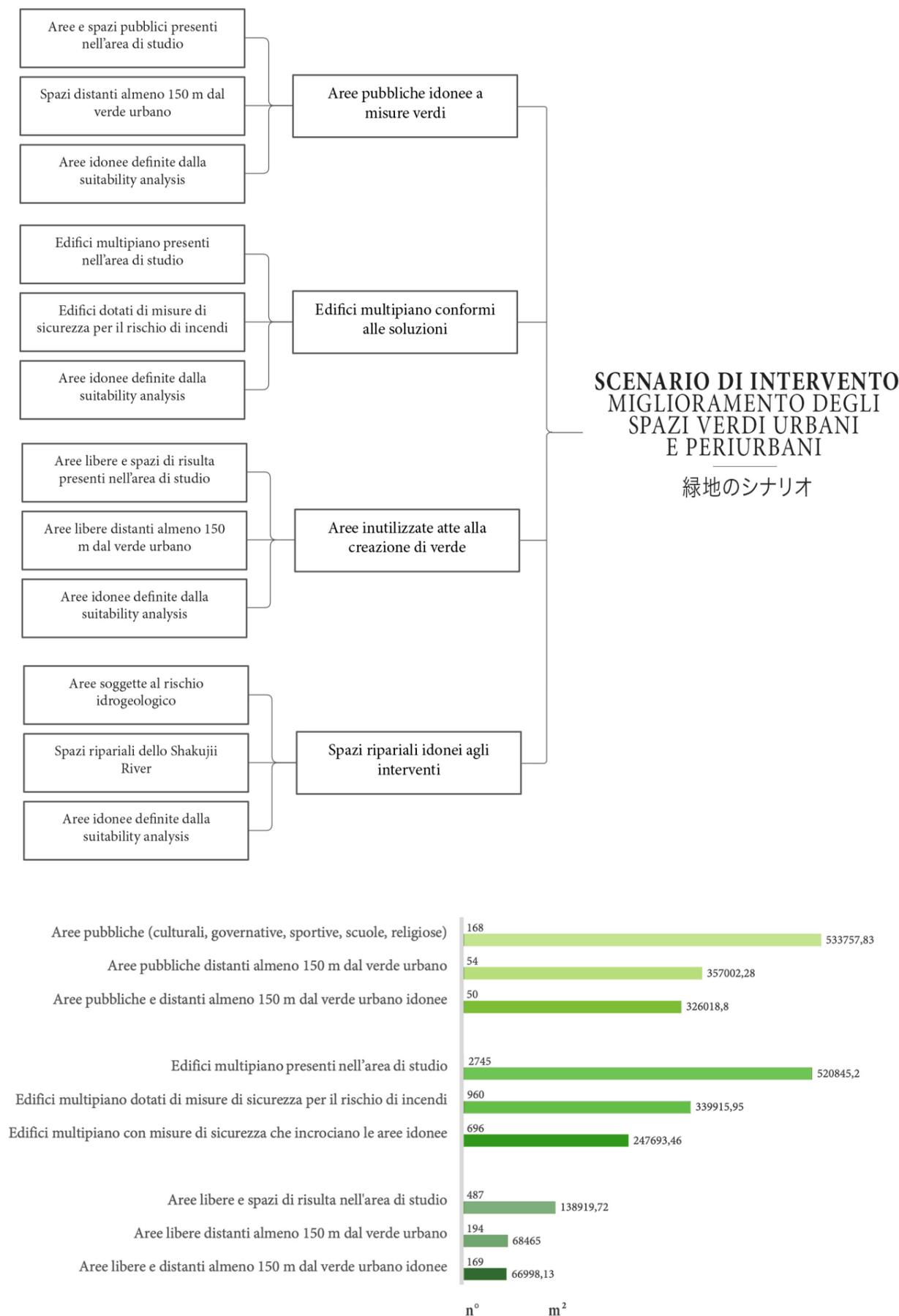
Scenario esplorativo 2- Miglioramento degli spazi verdi urbani e periurbani

Il secondo scenario ha l'obiettivo di identificare le aree appropriate per gli interventi che vengono delineati dalle linee di indirizzo del secondo asse strategico della proposta di IVB. Le aree prese in considerazione sono state confrontate con i risultati precisati dalla seconda mappa di idoneità ponderata sul miglioramento delle aree verdi urbane e periurbane presenti nell'area di analisi.

Le aree che vengono studiate per la costruzione di questo scenario sono:

- Aree pubbliche urbane
- Edifici multipiano
- Aree libere e spazi di risulta

Lo spazio pubblico rappresenta un luogo privilegiato per dotare l'ambiente urbano di spazi verdi aggiuntivi e vegetazione. L'inserimento di elementi arborei nei luoghi destinati all'uso sociale permette di migliorare la percezione sensibile dell'area da parte dei cittadini. L'applicazione di misure verdi in maniera diffusa nel territorio urbano consente di diminuire localmente le



# SCENARIO ESPLORATIVO II: MIGLIORAMENTO DEGLI SPAZI VERDI URBANI E PERIURBANI

緑地のシナリオ

## Descrizione

Il secondo scenario mette in luce le aree appropriate all'inserimento delle soluzioni proposte che mirano alla realizzazione del secondo asse strategico con le analisi di suitability.

## Area di intervento

- Aree pubbliche idonee a misure verdi
- Edifici multipiano conformi alle soluzioni
- Aree inutilizzate atte alla creazione di verde
- Spazi ripariali idonei agli interventi



### V1\_ Parchi tascabili

Piccole aree verdi capillari situati in spazi residuali e inutilizzati. Favoriscono la vivibilità e costituiscono un'opportunità economica di diffusione del verde nel tessuto urbano



### V2\_ Parco lineare fluviale

Definizione di un parco urbano pubblico che percorre gli spazi ripariali del fiume. Offre benefici per la mitigazione del rischio di esondazione e valorizza l'ambiente fluviale



### V3\_ Parklets

Soluzioni modulari, tipicamente realizzate in legno, in grado di ospitare delle sedute pubbliche, spazi verdi e rastrelliere. Possono essere permanenti o temporanei



### V4\_ Tetti verdi

Regolano il deflusso delle acque piovane e contribuiscono a ridurre il fenomeno "isola di calore". Il loro impiego apporta un vantaggio economico nella gestione energetica



### V5\_ Spazi pubblici alberati

Presenza di vegetazione e elementi arborei negli spazi destinati alla pubblica frequentazione. Influiscono positivamente sulla percezione dell'area da parte degli abitanti



### V6\_ Densificazione urbana

Concentrare la città per garantire la minima estensione del patrimonio edilizio. Consente la creazione di nuovi spazi da destinare a nuove aree verdi comunitarie o servizi.

0,5 Km

temperature urbane, grazie ai processi garantiti di evapotraspirazione.

Le aree pubbliche prese in considerazione nella definizione del secondo scenario sono destinate ad ospitare attività di tipo culturale, amministrativo, sportivo, scolastico e religioso. Da una misurazione quantitativa delle aree considerate si evince una superficie di 533.757 metri quadrati che è stata la base di partenza della definizione dei luoghi di intervento.

Dall'insieme descritto sono state prese in considerazione le aree che non presentano nelle vicinanze parchi verdi e aree agricole. Questa operazione consente di individuare le aree pubbliche dove intervenire con priorità maggiori al fine di compensare la carenza di naturalità. Le aree risultanti, distanti almeno 150 m da verde pubblico e campi coltivati, hanno una superficie totale di 357.002 m<sup>2</sup>.

Le informazioni geografiche rilevate sono state sovrapposte alle zone di massimo grado di idoneità espresse dalla mappa prodotta dalle analisi al fine di ottenere la localizzazione più vantaggiosa per gli interventi. Il risultato mette in mostra un totale di 50 aree pubbliche con una superficie che misura 326.018 m<sup>2</sup>. Questi spazi possono essere destinati alla disposizione di elementi arborei o alla creazione di spazi verdi che aumentano il benessere degli abitanti.

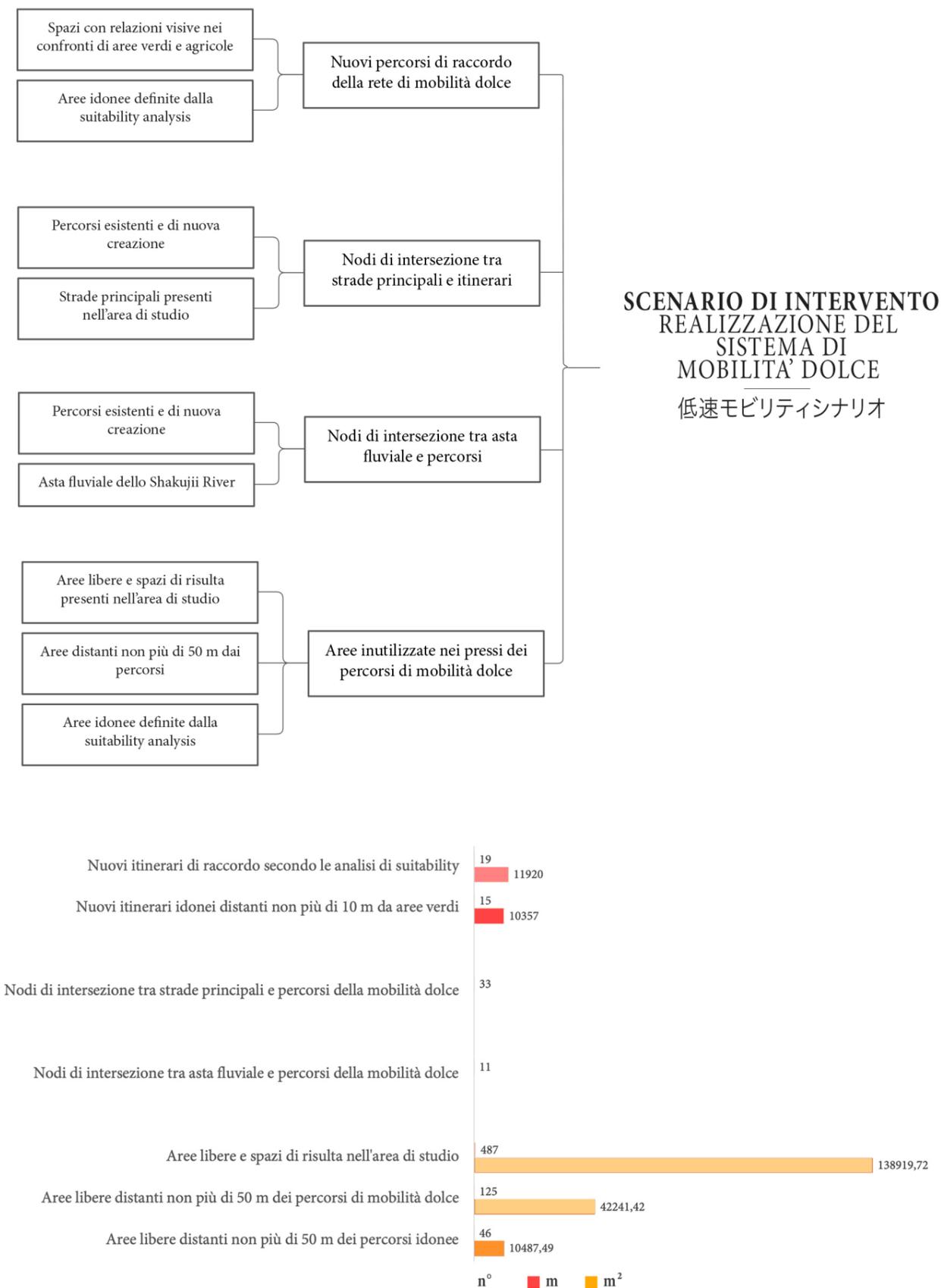
Il secondo ambito di studio sono gli edifici multipiano, che rappresentano i luoghi nei quali inserire le soluzioni che possono dotare gli spazi abitativi di misure che contribuiscono a ridurre il fenomeno "isola di calore" e che comportano vantaggi dal punto di vista economico e di regolazione del deflusso delle acque piovane. Le abitazioni prese in considerazione nell'area di studio sono 2.745 che coprono una superficie di 520.845 m<sup>2</sup>. Queste presentano diversi gradi di risposta al rischio di incendi; partendo dal presupposto che i manufatti dotati delle migliori misure ignifughe rappresentano le costruzioni realizzate più recentemente, è stato deciso di selezionare solamente le strutture che possiedono

misure che garantiscono la sicurezza in caso di evento avverso. Gli edifici che soddisfano questi parametri sono 960 in totale.

L'insieme ottenuto dalla prima selezione è stato nuovamente intrecciato con le aree idonee all'applicazione delle misure verdi, definendo una 696 strutture abitative che raccolgono le migliori opportunità di intervento per il raggiungimento degli obiettivi.

Gli spazi rimasti liberi nel tessuto urbano vengono presi in considerazione per la possibilità di inserire misure capillari che possano favorire la vivibilità del territorio. Il totale della superficie presa in considerazione è di 138.919 m<sup>2</sup> distribuiti su 487 aree diverse. Di queste aree sono state estrapolate soltanto quelle che non presentano nelle vicinanze parchi urbani e aree agricole, come avvenuto per la prima tipologia di aree di cui sopra. I 194 spazi risultanti sono stati sovrapposti alle aree che dimostrano conformità maggiori alle trasformazioni finalizzate alla creazione di verde nell'ambiente urbano. Dal totale di spazi residuali di partenza, quelli che convogliano i benefici maggiori sono 169, con una superficie pari a 66.998 m<sup>2</sup>.

Alle aree individuate si aggiungono gli spazi ripariali del corso d'acqua che attraversa l'area di studio. La definizione di un parco che accompagni il tragitto del fiume offre benefici per la mitigazione del rischio e la possibilità di dotare il territorio di nuove aree verdi per la fruizione degli abitanti. L'individuazione delle aree è avvenuta individuando le aree naturali e non costruite lungo il fiume come punto di partenza. Le aree lungo il fiume caratterizzate dalla presenza di case isolate dotate di insufficienti misure ignifughe, e quindi destinate ad essere sostituite nel futuro, sono state destinate alla definizione del parco lineare. Inoltre, è stata di centrale importanza l'analisi del rischio idrologico definita dal piano urbano di Nishi-Tokyo, che individua negli spazi ripariali dello Shakujii River i maggiori rischi per la sicurezza degli abitanti.



# SCENARIO ESPLORATIVO III: REALIZZAZIONE DEL SISTEMA DI MOBILITA' DOLCE

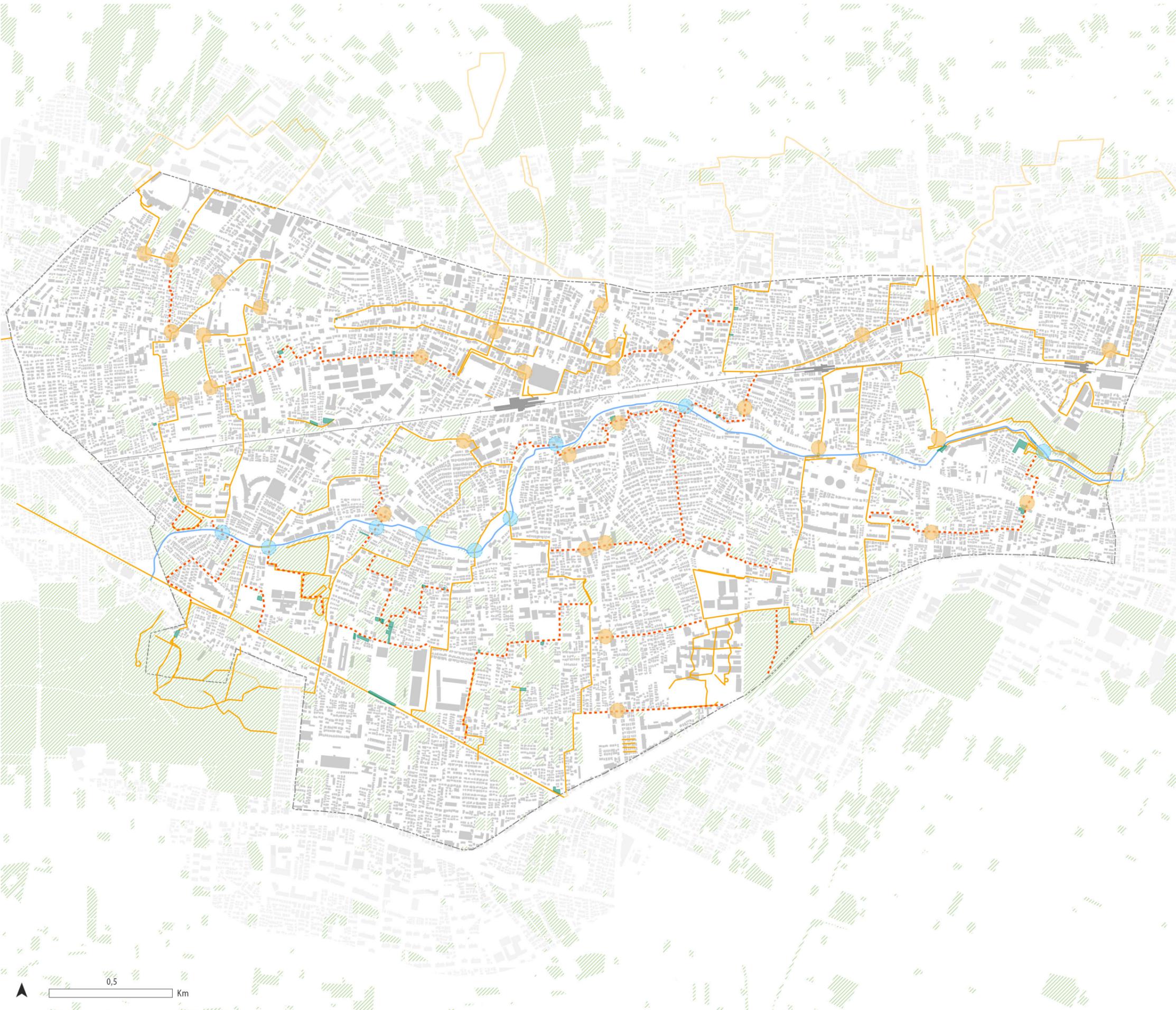
低速モビリティシナリオ

## Descrizione

Il terzo scenario indica le aree che sono destinate alle azioni integrate di intervento legate alla realizzazione di una rete di percorsi dolci, secondo le indicazioni prodotte dalla analisi di suitability per la mobilità dolce

## Aree di intervento

- Itinerari esistenti
- Nuovi percorsi
- Aree inutilizzate in prossimità dei percorsi
- Intersezione tra percorso e strada
- Intersezione tra percorso e fiume



### M1\_ Community crosswalks

Realizzazione di segnaletica orizzontale per mettere in evidenza il passaggio di itinerari dedicati alla comunità. Utilizzano vernici colorate e adesivi posti sull'asfalto stradale



### M2\_ Percorsi lenti pop-up

Realizzati attraverso l'utilizzo di vernici a terra lungo i bordi stradali. Possono essere arricchiti per mezzo di elementi che ne delimitano l'estensione offrendo sicurezza



### M3\_ Estensione dei bordi

Chiamate anche bulbi o orecchie, hanno lo scopo di migliorare la visibilità reciproca tra pedoni e automobilisti. Permettono la riduzione della velocità dei veicoli motorizzati



### M4\_ Attraversamenti fluviali fruibili

I tratti della mobilità dolce che incrociano e attraversano l'asta fluviale diventano l'occasione per riconnettere il fiume con il paesaggio urbano



### M5\_ Micro-spazi pubblici di ristoro

La realizzazione di piccole aree di sosta nei pressi dei percorsi della mobilità dolce aumenta il valore del territorio e la godibilità del tragitto



### M6\_ Posizionamento della segnaletica

L'apposizione della segnaletica unita a pannelli informativi garantisce il "filo di Arianna" che guida gli escursionisti nel territorio



Le soluzioni che accompagnano le aree di intervento sono pensate per trovare applicazione e permettere l'aumento della copertura a verde della città. Le azioni immateriali di supporto si concentrano sul coinvolgimento degli attori interessati e alla promozione delle attività che consentono di integrare forme di arrendo urbano e condivisione degli spazi verdi privati.

Scenario esplorativo 3 – Realizzazione del sistema di mobilità dolce

La costruzione del terzo scenario ha avuto lo scopo di indicare le aree degli interventi mirati a favorire la connessione del territorio, rafforzando l'armatura urbana della viabilità dedicata alla fruizione lenta. Lo studio si è concentrato su tre tipologie di ambienti urbani:

- Nuovi itinerari di raccordo
- Nodi di intersezione viaria
- Aree e spazi liberi di risulta

Il primo passo è stato quello di individuare la collocazione ottimale dei percorsi atti a rafforzare il sistema di mobilità dolce esistente. Dalle indicazioni ottenute grazie alle analisi di idoneità calibrate sul terzo asse strategico, sono state individuati i tratti urbani maggiormente adatti all'inserimento di soluzione per garantire la fruibilità del territorio.

Le informazioni ottenute hanno indicato 19 percorsi differenti che coprono una lunghezza totale di circa 12 km. Inoltre, sono stati messi in luce quei percorsi che presentano un rapporto diretto con le aree verdi di Nishi-Tokyo ottenendo quindici percorsi che coprono una distanza di poco superiore a 10 km. I nuovi percorsi individuati consentono di rafforzare la rete della mobilità lenta per mezzo delle soluzioni previste per la definizione dei percorsi e la sicurezza degli utenti.

In seguito, sono stati messi in evidenza gli spazi pun-

tuali che rappresentano l'intersezione tra le vie stradali maggiormente trafficate e i percorsi per i pedoni e i ciclisti (esistenti e di nuova realizzazione), per identificare quali nodi urbani necessitano di essere evidenziati da soluzioni che indichino il passaggio degli itinerari dedicati alla comunità aumentano la consapevolezza dei cittadini e la sicurezza dei viaggiatori. Allo stesso modo i nodi di raccordo tra i percorsi dolci e l'asta fluviale sono stati identificati nell'ottica di favorire in questi luoghi la riconnessione tra il fiume e il paesaggio urbano.

Infine, sono stati analizzati gli spazi che possono diventare aree di supporto agli itinerari aumentando il benessere di chi percorre il tragitto. A tal fine sono state prese in considerazione le aree libere individuate nel territorio analizzato, che abbiamo visto essere pari a 138.919 m<sup>2</sup>. Ma a differenza dello scenario precedente si sono volute considerare le aree attinenti ai percorsi per pedoni e ciclisti, identificando delle aree libere totali quelle che si trovano entro un raggio di 50 m dagli itinerari. Il prodotto di questa operazione ha definito 125 aree che coprono una superficie totale di 42.241 m<sup>2</sup>. L'ultimo passaggio ha sovrapposto agli spazi ottenuti i valori più elevati definiti dalla mappa di idoneità definita in base alla realizzazione del sistema di mobilità dolce per ottenere 46 aree che rappresentano i luoghi preferibili nei quali intervenire.

Le aree individuate sono destinatarie del set di azioni previste per la realizzazione degli obiettivi che mirano alla realizzazione di una rete di percorsi dolci e spazi dedicati alla città e ai suoi abitanti. A tal fine le azioni materiali si concentrano sulla realizzazione e la messa in sicurezza degli spazi di passaggio dei pedoni e dei ciclisti. Puntano inoltre alla realizzazione di aree di sosta che aumentino il valore del territorio diventano punti di riferimento per gli abitanti e i visitatori. A queste si aggiungono le azioni immateriali che sono destinate a sviluppare la cognizione degli abitanti delle risorse pre-

senti del territorio e delle soluzioni messe in atto per collegarle e renderle accessibili.

Gli scenari individuati esplorano le modalità per raggiungere gli scopi enunciati dagli assi strategici abbinando alle soluzioni proposte per il loro raggiungimento le aree di destinazione degli interventi, localizzate attraverso analisi dettagliate. Il processo di costruzione ha utilizzato studi quantitativi che hanno combinato il risultato prodotto dalle analisi territoriali e da quelle effettuate scala urbana con quelle di idoneità, per l'identificazione delle aree del territorio maggiormente conformi alle trasformazioni.

Sono scenari cumulativi, pensati per conservare le qualità se perseguiti individualmente ma che estendono il loro valore e la loro efficacia quando vengono considerati unitamente. Mettendo in relazione le dinamiche geografiche e sociali che interessano il contesto di riferimento, descrivono futuri possibili e aiutano a considerare con una luce diversa le risorse del presente.

Descrivono un futuro possibile e sono accompagnati da risultati analitici numerici che consentono loro di diventare uno strumento di supporto delle scelte sul futuro di Nishi-Tokyo. Rappresentano una previsione desiderabile che sintetizza gli studi teorici e pratici condotti sulla municipalità giapponese finalizzati a tutelare gli elementi di valore del contesto urbano e creare nuovi paesaggi di valore.

La loro realizzazione ha lo scopo di spazializzare i principali obiettivi definiti nel quadro strategico, per portare all'attenzione degli enti di governo del territorio una proposta di cambiamento rappresentata dalla creazione dell'infrastruttura verde e blu.

## CONCLUSIONI

Il presente lavoro di tesi consiste nella costruzione di una proposta per la definizione di una infrastruttura verde e blu nel contesto urbano di Nishi-Tokyo, sperimentando il supporto delle analisi compiute attraverso il software GIS. Lo sviluppo del lavoro ha seguito due fasi principali: la composizione di un quadro teorico e lo sviluppo della proposta.

La prima fase ha organizzato temi, approcci e questioni per determinare i contenuti che caratterizzano gli obiettivi e i limiti della IVB. Le politiche e le buone pratiche messe in luce hanno ispirato i principi che strutturano l'inserimento del disegno progettuale nel contesto urbano, per la riduzione della vulnerabilità del territorio e la dotazione di spazi multifunzionali. L'inquadramento dell'ambito giapponese delinea i confini geografici delle sfide che interessano l'area metropolitana della capitale, permettendo di ordinare le dinamiche che determinano lo sviluppo urbano del caso studio preso in considerazione.

La manualistica ha evidenziato l'utilità di pianificare un'infrastruttura sostenibile nel contesto urbano, teatro delle sfide globali del nostro tempo, per accompagnare lo sviluppo economico con il benessere ambientale e sociale. Guidata da principi comuni l'IVB deve essere declinata secondo le diverse specificità territoriali per garantire la connessione delle risorse presenti.

Le politiche giapponesi utilizzano il concetto di infrastruttura verde come strumento finalizzato a garantire la tutela dal rischio di alluvione, individuando regole e soluzioni per la regimazione delle acque in eccesso. Nasce l'opportunità, che viene sviluppata nella seconda parte della proposta, di avanzare una nuova chiave di lettura che possa integrare e connettere gli spazi di valore del territorio, dotandolo di misure per la protezione e il benessere dei cittadini.

La realizzazione della proposta di IVB per Nishi-Tokyo è necessariamente partita dall'inquadramento dell'area di studio, che ha portato all'attenzione le pressioni di sviluppo abitativo che trasformano le superfici destina-

te alla produzione agricola. Se i processi insediativi residenziali continuano a manifestarsi costantemente, le tendenze demografiche legate all'invecchiamento e al declino della popolazione presentano problematiche, legate alla necessità di tutela e assistenza dei cittadini anziani, ma al tempo stesso opportunità rappresentate dal cambiamento delle forme e delle funzioni che interesserà la città del futuro.

L'interesse dell'amministrazione comunale verso modalità di salvaguardia delle aree agricole rimaste deriva dalla necessità di garantire ai cittadini una componente rilevante del sistema del verde, dal punto di vista culturale, legandosi alla storia rurale passata del territorio, dal quello sociale, favorendo il benessere della collettività e da quello ambientale, regolando le temperature e riducendo il rischio di alluvioni.

Gli studi hanno evidenziato la condizione in cui si trova l'asta fluviale dello Shakujii River. Il suo rapporto con l'ambiente urbano che attraversa è stato deteriorato nel tempo da tre fattori principali: la canalizzazione spinta del corso d'acqua, che ha separato in maniera netta la risorsa fluviale, l'espansione urbana, occupando quasi totalmente gli spazi ripariali e peggiorando le condizioni qualitative delle acque, e la divisione amministrativa delle competenze, che ha favorito la distanza da parte della municipalità verso la gestione ed il miglioramento del fiume.

Il punto di intersezione tra gli spazi verdi e blu di Nishi-Tokyo è rappresentato dal loro ruolo all'interno della gestione del rischio di esondazione e dal riconoscimento della loro importanza nelle dinamiche sociali e ambientali che interessano il contesto urbano.

Da qui l'intenzione di guardare ad una proposta di IVB capace di rinforzare gli intenti di miglioramento urbano, definendo obiettivi comuni capaci di integrare le risorse presenti per valorizzarle e trasformarle, dal punto di vista sia identitario che funzionale, in risorse per la comunità. La pianificazione di una infrastruttura sostenibile ha lo scopo di coordinare le politiche urbane e metropolitane con un approccio multiscalare in

grado di incrementare l'efficacia delle soluzioni proposte.

L'indagine dell'ambito territoriale che circonda la municipalità ha supportato lo studio attraverso informazioni qualitative, che hanno determinato la definizione degli elementi di valore del patrimonio culturale, sociale e dell'ambiente. Estendere lo sguardo al di fuori dei confini di Nishi-Tokyo ha consentito una lettura più ampia delle dinamiche che interessano l'area di studio. La difficile reperibilità a questa scala di informazioni geografiche è correlata principalmente alla scarsa disponibilità di dati liberamente accessibili e alle difficoltà interpretative delle informazioni testuali associati ad ogni oggetto. Tuttavia, questo ha favorito l'esplorazione dei fenomeni e delle relazioni visibili, bilanciando le analisi quantitative realizzate in seguito.

Il territorio di Nishi-Tokyo è stato esposto attraverso un racconto fatto di mappe che identificano e approfondiscono lo stato attuale della municipalità. L'analisi dei dati a disposizione mette in luce i temi rilevanti per la costruzione della proposta; comparare attraverso la rappresentazione le principali caratteristiche del tessuto urbano ha permesso di comporre il quadro morfologico nel quale si propongono analisi e strategie. L'analisi del rischio idrogeologico, effettuato alla scala urbana ed estratto dai piani comunali di gestione delle acque, raffigura le criticità maggiori nelle zone limitrofe al passaggio del fiume. La gestione delle piogge meteoriche in eccesso rappresenta un forte elemento di preoccupazione, acuitizzato dalla alta densità di abitazioni e manufatti e dalle alte percentuali di terreno impermeabilizzato.

L'individuazione dei soggetti presenti ed attivi sul territorio ha implicato una loro classificazione secondo la tipologia e la dimensione di interesse. La loro identificazione permette di delineare gli attori che possono essere coinvolti rispetto al tema della proposta, passaggio chiave per definire interessi e opinioni che influenzano il raggiungimento degli obiettivi.

Far emergere le risorse presenti ha consentito di identi-

ficare gli elementi di valore dell'ambiente urbano, utili al fine di proporre la formazione di progetti che siano capaci di recuperare, conservare e valorizzare le qualità presenti nell'area. La realizzazione è avvenuta attraverso una comparazione tra le risorse presenti nel riconoscimento sociale e i valori utili per la proposta progettuale, individuati durante l'inquadramento territoriale e le analisi effettuate alla scala urbana. L'inquadramento degli elementi che influiscono in modo negativo è avvenuto attraverso una suddivisione tra criticità in atto e criticità potenziali, le prime identificano le dinamiche impattanti che interessano il presente dell'area di studio, mentre le seconde concentrano l'attenzione sulle problematiche che possono presentarsi in futuro.

## BIBLIOGRAFIA

Acierno A., *Progetto di infrastruttura verde per Ischia*, in V Sessione Infrastrutture verdi e blu, INU, 2015

Adger W.N., *Building resilience to promote sustainability*, in IHDP Update, 2, 2003

Ahern J., *Green infrastructure for cities: The spatial dimension*, IWA Publishing, London, 2007

Akhmouch A., *La Governance dell'Acqua per le Città Future*, OCSE, 2015

Alessi M., *La pianificazione sostenibile del territorio nella normativa internazionale, comunitaria e nazionale*, APAT, 2004

Angrilli M., *Infrastrutture verdi e blu*, in V Sessione Infrastrutture verdi e blu, INU, 2015

Antico Gallina M.V., *Mediolanum, città d'acqua: i ponti*, in *Strade romane. Ponti e viadotti*, Atlante tematico di topografia antica, 5, Roma 1996

Argue, J.R. (ed.), *Source control stormwater management: engineering design procedures*, Workshop notes, Urban Water Resources Centre, University of South Australia, Adelaide, South Australia, 1999

Balmforth D.J. and Cootes T.E., *Field testing of a prototype vortex combined sewer overflow with spill*, in *New Technologies in Urban Drainage*, Elsevier, New York, pp. 179-192, 1991

Barbarossa L., *Infrastruttura verde e processi di piano. Esperienze di integrazione*, Urbanistica informazioni 272 Special Issue, 2017

Bassan L., Pozzer G., *Nuove tecnologie spaziali per la gestione del rischio idraulico nella pianificazione territoriale*, GEOmedia, Sezione Pianificazione Territoriale Strategica e Cartografia, Regione del Veneto, 2014

Bassi C., *L'acqua e la città romana. Il caso di Tridentum: il fiume, i fossati, i pozzi e le condutture*, in *Archeologia del territorio. Metodi, materiali, prospettive*, 2004

Bay Localize, *Community Resilience Toolkit: A Workshop Guide for Community Resilience Planning*, Bay Localize, Oakland, CA, 2009

Beem M., *Rural-Urban Interface. Problems and Opportunities*, Oklahoma State University

Benedict M.A., McMahon E.T., *Green Infrastructure: Linking Landscape and Communities*, Island Press, Washington, DC, 2006

Boggio F., Dematteis G., Memoli M. (a cura di), *Geografia dello sviluppo*, Utet Libreria, Torino, 2008.

Bonafede G, Canale L., *Mani verdi per la città. Scenari di agricoltura urbana multifunzionale nella Piana dei colli a Palermo*, Firenze University Press, Ricostruire le città, n.3, pp. 204-213, 2015

Bonetto J., *Le difese urbane e le acque nella Venetia romana: i casi di Verona, Padova, Vicenza, Mantova e Altino*, «Quaderni di Archeologia del Veneto», XIII

Borrini-Feyerabend G., Phillips A., *Politiche del paesaggio per la conservazione della natura. Diversità, equità e cambiamento*, in *Urbanistica* n. 139, INU, Roma, 2009

British Geological Survey, *What are SuDS and how do they work?*, NERC, 2017

Bruttomesso R., *Nuovi scenari urbani per le città d'acqua*, Italia Nostra, Milano, 2007

Bureau of Urban Development Tokyo Metropolitan Government, *Urban Development in Tokyo*, Tokyo Metropolitan Government, Tokyo, Japan, 2011

Bureau of Waterworks Tokyo Metropolitan government, *Tokyo Waterworks Management Plan*, Tokyo Metropolitan Government, Tokyo, Japan, 2016

Carta delle città europee per uno sviluppo durevole e sostenibile, approvata dai partecipanti alla Conferenza europea sulle città sostenibili, Aalborg, maggio 1994

Carta di Lipsia sulle città europee sostenibili, adottata in occasione della riunione informale dei ministri per lo Sviluppo urbano e la coesione territoriale, Lipsia, maggio 2007

Cassatella C., Murayama A., *Planning for the Global Urban Agenda. Shaping Ecodistricts in Tokyo Suburbs*, Politecnico di Torino, 2018 <http://hdl.handle.net/11583/2712031>

CE (Consiglio d'Europa, Congresso dei poteri locali e regionali dell'Europa), *Convenzione Europea del Paesaggio*, Firenze, 2000

Chiesura A. (a cura di), *Gestione ecosistemica delle aree verdi urbane: analisi e proposte*, ISPRA, Roma, 2009

Choay F., *La città. Utopie e realtà*, Einaudi, Torino 1973

City of Melbourne, *WSUD Guidelines. An Initiative of Inner Melbourne Action Plan*, Melbourne Water, 2008

Climate Zone, *Monthly climate indicators in Malmö based on 8 years of historical weather readings*, 2004. Available at: <http://www.climatezone.com/climate/sweden/celsius/malmo.htm>

COM 244, *Our life insurance, our natural capital: an EU biodiversity strategy to 2020*, Commissione Europea, 2011

COM 249, *Green Infrastructure (GI) — Enhancing Europe's Natural Capital*, Commissione Europea 2013

COM 366, *GREEN PAPER - Promoting a European framework for Corporate Social Responsibility*, Commissione Europea, 2001

COM 673, *A Blueprint to Safeguard Europe's Water Resources*, Commissione Europea, 2012

Comelli E., *Città compatte e policentriche, La New Urban Agenda uscita da Habitat III (Onu)*, Quotidiano del Sole 24 Ore, ottobre 2016

Connor R., Coates D., Uhlenbrook S., Koncagul E., *Soluzioni basate sulla natura per la gestione dell'acqua*, Rapporto mondiale delle Nazioni Unite sullo sviluppo delle risorse idriche, 2018

Crespi T., *I problemi ambientali del Giappone*, Wall Street International Magazine, 2015

De Graaf R., Hooimeijer F., *Urban water in Japan*, Taylor and Francis Group, 2008

Dematteis G., Governa F. (a cura di), *Territorialità, sviluppo locale, sostenibilità: il modello SLOT*, F. Angeli, Milano, 2005

Dematteis G., Lanza C., *Le città del mondo. Una geografia urbana*, Utet Libreria, Torino, 2011

Department of Natural Resources and Environment and Municipal Association of Victoria, *Urban Stormwater. Best Practice Environmental Management Guidelines*, CSIRO, 1999

Di Giacomo T.V., *Progetto di parco fluviale. Volano di riqualificazione e ricucitura territoriale*, Atti della XV Conferenza Nazionale SIU, Società italiana degli Urbanisti, Pescara, maggio 2012

Di Giovanni C.F., *Modelli di governance per lo sviluppo sostenibile delle infrastrutture fluviali*, in V Sessione Infrastrutture verdi e blu, INU, 2015

Diamond J., *Armi, acciaio e malattie. Breve storia del mondo negli ultimi tredicimila anni*, Einaudi, 2006

Directive 2000/60, *Framework for Community action in the field of water policy*, the European Parliament and the Council, ottobre 2000

Directorate-General for Research and Innovation, *Towards an EU Research and Innovation policy agenda for Nature-Based Solutions & Re-Naturing Cities*, European Commission, Brussels, 2015

Directorate-General for the Environment, *Supporting the Implementation of Green Infrastructure*, Commissione Europea, 2016

Direttiva 2004/35/CE del Parlamento europeo e del Consiglio sulla responsabilità ambientale in materia di prevenzione e riparazione del danno ambientale, aprile 2004

Elliot, A.H., Trowsdale, S.A. (2007), *A review of models for low impact urban stormwater drainage*, Environmental Modelling & Software, 22

Erbani F., *Come cambia e come ci cambia la vita*, La Repubblica, Archivio, 2004

European Commission, *Nature and Urban Wellbeing*, International conference, Ghent, 18-20 may, 2015

European Commission, *Nature-Based Solutions and Re-Naturing Cities*, Debrief Stakeholder Workshop, Brussels, 2014

European Environment Agency, *Territorial cohesion and water management in Europe: the spatial perspective*, EEA Technical report, 4, 2012

Farnè E., *Rigenerare la città con la natura. Buone pratiche in Europa*, Bologna, aprile 2016

Fiorillo A., Laurenti M., Albini A., Bono L., Miglio M., Wolter C. (a cura di), *Ecosistema urbano, rapporto sulle performace ambientali delle città 2017*, Legambiente, Stamperia Romana srl, 2017

Franchini P., Leoni I., Venturelli S., Viti S., *Il progetto Gelso di ISPRA: le buone pratiche per la sostenibilità locale sulle risorse idriche*, Sistema Informativo Nazionale Ambientale

Fucci B., Poli F. (a cura di), *Coltiviamo paesaggi. Una mappatura dal basso di iniziative partecipate di agricoltura urbana in Emilia-Romagna*, Regione Emilia-Romagna, Servizio Pianificazione urbanistica, paesaggio e uso sostenibile del territorio, 2016

Gaeta L., Janin Rivolin U., Mazza L., *Governo del territorio e pianificazione spaziale*, CittaStudi, Milano, 2013

Galan Vivas J.J., *Urban Hydrology and Storm Water Management*, iWater\_3rd International Event, Aalto University, 2016

Gambino R., *Parchi e paesaggi d'Europa. Un programma di ricerca territoriale*, Lectio Magistralis, 2009

Gambino R., *Reti ecologiche e governo del territorio*, in Parchi, n. 29, 2000

Gibelli G., *Gestione sostenibile delle acque urbane. Manuale di drenaggio 'urbano'. Perché, Cosa, Come*, Regione Lombardia, Ersaf, Milano, 2015

Governa F. e Memoli M. (a cura di), *Geografie urbane: spazi, politiche, pratiche della città*, Carocci, Roma, 2011

Granceri M., *Pianificazione di bacino nella metropoli di San Paolo La questione del drenaggio urbano nel sub-bacino del rio Itaquera*, Università Iuav di Venezia, CdL in Pianificazione e Politiche per la Città, il Territorio e l'Ambiente, a.a. 2012/2013

Gunderson L.H., *Ecological resilience. In theory and application*, in Annual Review of Ecology and Systematics, 31, 2000

Haefner M., Jackson-Smith D., Buchert M., Risley J., *Assessing blue spaces: Social and geographic factors structuring familiarity with, use of, and appreciation of urban waterways*, ELSEVIER, Landscape and Urban Planning, 167, 2017

Health and Environment Department, *Regional promotion plan for countering global warming*, Environmental Protection Division, 2010

Henderstein L., *Arakawa River: In search of a bygone 'water city'*, Japan Times, 2016

Huber, J., *Low Impact Development: a Design Manual for Urban Areas*, Fayetteville, AR: University of Arkansas Community Design Center, 2010

I nove comuni dell'Agenda 21 locale dell'Area Fiorentina, *Migliori pratiche per la gestione sostenibile delle acque in aree urbane*, IRIDRA, 2008

Iaccarino M., *L'immagine della città europea nell'opera di Matthaus Merian*, ESI, Napoli, 2009

Ikeuchi K., *Flood Management in Japan*, Water and Disaster Management Bureau, MLIT, Japan, 2012

Imai H., *Tokyo Roji: The Diversity and Versatility of Alleys in a City in Transition*, Routledge, 2017

ISPRA, *Convenzione di Ramsar sulle Zone Umide*, Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, 2015

Jayasuirya N., Backhausen M., *Assessment of In-Situ Water Sensitive Urban Design Elements*, World Academy of Science, Engineering and Technology International Journal of Civil and Environmental Engineering Vol:5, No:12, 2011

Kavaja D., *Città creative lungo margini. Rigenerazione urbana e culturale di Scutari – Città d'acqua*, SAPIENZA Università di Roma, Dottorato di Ricerca in Architettura, Teorie e Progetto, XXIX ciclo

Kwak Y., *GIS-Based Suitability Analysis and Planning of Green Infrastructure: A Case of the PPCOD, Capitol Hill*, University of Washington, 2016

Kazmierczak, A., Carter, J., *Augustenborg, Malmö: Retrofitting SUDS in an urban regeneration area, Adaptation to climate change using green and blue infrastructure. A database of case studies*, 2010

- Lehmann S., *The Principles of Green Urbanism: Transforming the City for Sustainability*, Routledge, London, 2010
- Lerner J., *How to Build a Sustainable City*, The New York Times, dicembre 2015
- Lingua V., *Pianificazione ambientale e sviluppo sostenibile*, Corso di Analisi del Territorio e degli Insediamenti, modulo 5, 2014
- Lucchesi F., *Città, territorio, paesaggio e le tecnologie dell'informazione geografica*, Ri-vista, 2014
- Lungo D., *Riqualificazione e trasformazione degli spazi collettivi scolastici in spazi pubblici aperti multifunzionali*, Accademia di Architettura, Percorsi di ricerca, 2011
- Magliocco A., Perini K., *La vegetazione in ambiente urbano: comfort e riduzione del fenomeno isola di calore*, Techne, n. 8, 2014
- Magnaghi A. e Paloscia R. (a cura di), *Per una trasformazione ecologica degli insediamenti*, F. Angeli, Milano, 1992;
- Maneo P., *Un progetto per gli spazi verdi di Milano. Dai lasciti di idee progetti frammentati a materiali per una nuova visione del futuro*, Politecnico di Milano, CdL in Pianificazione Urbana e Politiche Territoriali, a.a. 2013/2014
- Mantelli F., Temporelli G., *Lacqua nella storia*, FrancoAngeli, 2010
- Marney R., *Creation of a GIS Based Model for Determining the Suitability of Implementing Green Infrastructure: In The Town Of Berlin Maryland*, University of Nebraska, 2012
- Martinelli N., Iacoviello M., Milella S., Pagnelli T.P., *Una strategia di Reti in un Ptcp di transizione nella Puglia Centrale*, in V Sessione Infrastrutture verdi e blu, INU, 2015
- Masi F., Rizzo A., Bresciani R., *Sustainable rainwater management in the city: Opportunities and solutions for anthropic environmental impacts reduction and urban resilience increase*, in Smart Metropolia, Przestrzenie Relacji Publisher, 2018
- Ministry of Construction, *Nippon no Kasen (Rivers in Japan)*, 1995
- Ministry of Environment, *National Plan for Adaptation to the Impacts of Climate Change*, Government of Japan, Cabinet Decision, november 2015
- Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism, *Reports of regional mitigation measures against heavy rains in small rivers*, <http://www.mlit.go.jp/report/press/river03-kh-000126.html>
- Mistra Urban Futures, *Implementing the New Urban Agenda and Sustainable Development Goals: comparative urban perspectives*, City Briefs from Mistra Urban Futures comparative project, aprile 2018
- MKB and City of Malmö, *Ekostaden Augustenborg – on the way towards a sustainable neighbourhood*, Available at: [http://www.malmo.se/English/Sustainable-City-Development/PDF-archive/pagefiles/AugustenborgBroschyr\\_ENG\\_V6\\_Original-Small.pdf](http://www.malmo.se/English/Sustainable-City-Development/PDF-archive/pagefiles/AugustenborgBroschyr_ENG_V6_Original-Small.pdf)
- Moccia F.D., *Temi del rapporto tra acqua e città nel lungo periodo*, in Palestino M.F. (a cura di), Spazi spugna. Esperienze di pianificazione e progetto sensibili alle acque, CLEAN, Napoli, 2014
- Moonee Valley City Council, *Water Sensitive Urban Design. Compliance guidelines for new development*, City of Moonee Valley, marzo 2014
- Morgan C. (a cura di), *water sensitive urban design in the UK. Ideas for built environment practitioners*, CIRIA, London, 2013
- Muller B., Shimizu H., *Towards the Implementation of the New Urban Agenda*, Springer, 2017
- Nature-based Solutions Initiative, *Our vision is to increase human well-being by working with and enhancing nature*, University of Oxford, Department of Zoology
- Newman P., Jennings I., *Cities as Sustainable Ecosystems: Principles and Practices*, Island Press, Washington, DC, 2008
- Nicoletti M., *Lecosistema urbano*, Dedalo, 1993
- Nishi-Tokyo City, *Second Environment Basic Plan*, 2014
- Nishi-Tokyo City, *Sewerage Plan*, 2011
- Nishi-Tokyo City, *Urban Planning Master Plan*, 2014
- Novotny V., Brown P., *Cities of the Future: Towards Integrated Sustainable Water and Landscape Management*, IWA Publishing, London, 2007
- OECD, *The Governance of Land Use. Country fact sheet Japan*, OECD Publishing, Paris, 2017
- Pagani R., *Rigenerazione urbana e percorsi di innovazione*, Techne, n.10, 2015
- Paolinelli G., *Paesaggi fluviali e reti ecologiche nella pianificazione territoriale*, in Ercolini M. (a cura di), Fiume, paesaggio, difesa del suolo. Superare le emergenze, cogliere le opportunità, Atti del Convegno Internazionale, Firenze, 2006
- Passarelli M., *Riqualificazione multifunzionale delle zone umide nei contesti periferici. Il caso della Garonne nell'agglomerazione bordolese*, Università degli Studi di Firenze, CdL in Pianificazione e progettazione della città e del territorio, 2015/2016
- Pizzato M., *Prevenzione del rischio idraulico. Un compito della pianificazione territoriale. I Piani Comunali delle acque: strumenti di gestione del problema*, Servizio Pianificazione Territoriale e Urbanistica, 201233
- Poli F., *Paesaggi contemporanei. Casi studio per una gestione sostenibile delle aree periurbane in Emilia-Romagna*, Quaderni sul paesaggio, 4, 2012
- Poli N., *La multifunzionalità degli spazi aperti e verdi nel sistema urbano consolidato: il caso di Verona*, Politecnico di Milano, CdL in Architettura, 2011/2012
- Privitera R., La Greca P., Barbarossa L., Martinico F., *Le infrastrutture verdi e blu e la sfida ai cambiamenti climatici nel contesto europeo: il progetto GRaBS*, in Urbanistica Informazioni, 138
- Provincia Autonoma di Bolzano – Alto Adige, *Ripartizione Opere Idrauliche, Ambiente fiume. Risorsa sostenibile da vivere e plasmare*, Alto Adige, 2011

R. Rogers, *Città per un piccolo pianeta*, Milano, 1997

Ren Y., *Japanese approaches to environmental management: structural and institutional features*, Institute for Global Environmental Strategies, 2000

Restore, *Rivers by Design : Rethinking development and river restoration - A guide for planners, developers, architects and landscape architects on maximising the benefits of river restoration*, Environment Agency, 2013

Restore, *Rivers: Engaging, Supporting and Transferring Knowledge for Restoration in Europe*, Environment Agency, 2013

Roads and Maritime Services Centre for Urban Design and Environmental Land Management Section, *Water sensitive urban design guideline. Applying water sensitive urban design principles to NSW transport projects*, Roads and Maritime Services, maggio 2017

Scarascia Mugnozza G. (2014), *Selvicoltura urbana per la sostenibilità*, in: Ippolito, A. M. (Ed.), *Spazi urbani aperti. Strumenti e metodi di analisi per la progettazione sostenibile*, FrancoAngeli, Milano.

Schiaffonati F., Mussinelli E., *Il tema dell'acqua nella progettazione ambientale*, Maggioli Editore, Santarcangelo di Romagna, 2008

Scipioni A., Bedin D., Manzardo A., Vigo M., *URBAN water footprint: a new approach for urban water management*, URBAN\_WFTP Central Europe project

Sofri G., Sofri F. *Il Giappone. Geografia fisica e popolazione*, Corsi di geografia, Zanichelli editore SpA, 2011

Swedish Commission on Climate and Vulnerability, *Sweden facing climate change – threats and opportunities*, Swedish Government Official Reports, 2007 Available at: <http://www.sweden.gov.se/content/1/c6/09/60/02/56302ee7.pdf>

The Infrastructure Development Institute, *The River Law with commentary by article*, Japan, 1999

The Tokyo University - Politecnico di Torino, *Nishi-Tokyo Studio, Intro Murayama*. Tokyo, Japan, 2018

The Tokyo University-Politecnico di Torino, *Presentation - Citywise Analysis*. Tokyo, 2018

Tokyo Metropolitan Government, *Basic policy regarding heavy rainfall mitigation measures in the Tokyo metropolitan area*, <http://www.metro.tokyo.jp/INET/KEIKAKU/2007/08/70h8s100.htm>

Tokyo Metropolitan Government, *C40 Cities Climate Leadership Group C40 Tokyo*, Conference on Climate Change, <http://www.kensetsu.metro.tokyo.jp/c40/act6-E/practice04.html>

Tokyo Metropolitan Government, *Flooding hazard measures in Tokyo metropolitan area*, <http://www.kensetsu.metro.tokyo.jp/suigai-taisaku/index/index.htm>

Tokyo Metropolitan Government, *Measures against Floods and Storm Surges in Urban Rivers & Disaster Information Dissemination*, 2008

Tokyo Metropolitan Government, *Projects for preventing floods in the Tokyo metropolitan area*, 2011

Tokyo Metropolitan Government, *Records of flood damage*, 2011

Tokyo Metropolitan Government, River Division, Bureau of Construction, *River Projects in Tokyo*, 2011

Tominaga M., *Urban and spatial planning in Japan*, Urbanism, 2011

Toni F. (a cura di), *Le infrastrutture verdi, i servizi ecosistemici e la green economy*, Conferenza “La Natura dell’Italia”, Fondazione per lo sviluppo sostenibile, Roma, 2013

Trentini G., Monaci M., Goltara A., Comiti F, Gallmetzer W., Mazzorana B., *Riqualificazione fluviale e gestione del territorio*, 2° Convegno italiano sulla riqualificazione fluviale Bolzano, novembre 2012

Tropp H., *Principi dell’OCSE sulla Governance dell’Acqua*, Adottati dal Comitato per le Politiche di Sviluppo Regionale dell’OCSE, maggio 2015

United Nations, *New Urban Agenda*, Conference on Housing and Sustainable Urban Development (Habitat III), 2017

United Nations, *Sustainable development goals*, UNDP, agosto 2015

Ven F., Furumai H., Koga K., *Introduction. A Challenging task*, in De Graaf R., Hooimeijer F., *Urban water in Japan*, Taylor and Francis Group, 2008

Villanova M., *Il trattamento delle acque meteoriche di dilavamento*, Ordine degli Ingegneri della provincia di Latina, 2017

Visconti C., *Misure di adattamento community-based per il Water Sensitive Urban Design in contesti di vulnerabilità socio-ambientale*, *Techne*, 14, 2017

Vitruvio Pollione, *Dell’architettura*, interpretazione a cura di Florian G., Giardini editori, Pisa 1978

Voghera A, La Riccia L, *Urbanistica e reti ecologiche per lo sviluppo urbano e territoriale*, in V Sessione Infrastrutture verdi e blu, INU, 2015

Wlodarczyk D., *Green Structure in Development of the Sustainable City*, The Baltic University Press, 2007

Worldwatch Institute, *State of the World 2011: Innovations that Nourish the Planet*, W. W. Norton & Company, 2011

Yokohari M., Murakami A., Hara Y., Tsuchiya K., *Sustainable Landscape Planning in Selected Urban Regions*, Springer, Japan, 2017

Yoshikoshi A., Adachi I., Taniguchi T., Kagawa Y., Kato M., Yamashita A., Todokoro T., Taniguchi M., *Hydro-environmental changes and their influence on the subsurface environment in the context of urban development*, Elsevier, dicembre 2008

*Grazie a Valeria,  
per la sua pazienza e il suo amore*

*Grazie a Michele, Giulia e Francesco,  
per avermi sempre sostenuto*

*Grazie alla mia Famiglia*

*Grazie a Carlo, Lopi, Zon, Tana, Ale, Davide e Matteo*

*Grazie a Dani, Sgabbo, Rachele,  
e ai compagni di avventure di questi anni*

*Grazie a Nico,  
per il suo supporto artistico*

*Grazie ad Anna e Emily,  
per il loro grande aiuto*

*Grazie a Massimiliano,  
per il suo appoggio e la sua disponibilità*

*Grazie a Yuzuru e ai compagni di viaggio 'giapponesi'*

*Kanpai!*

