



Padova: Laboratorio di resilienza

testo di/text by Daniela Luise, Cinzia Rinzafrì, Giovanni Vicentini

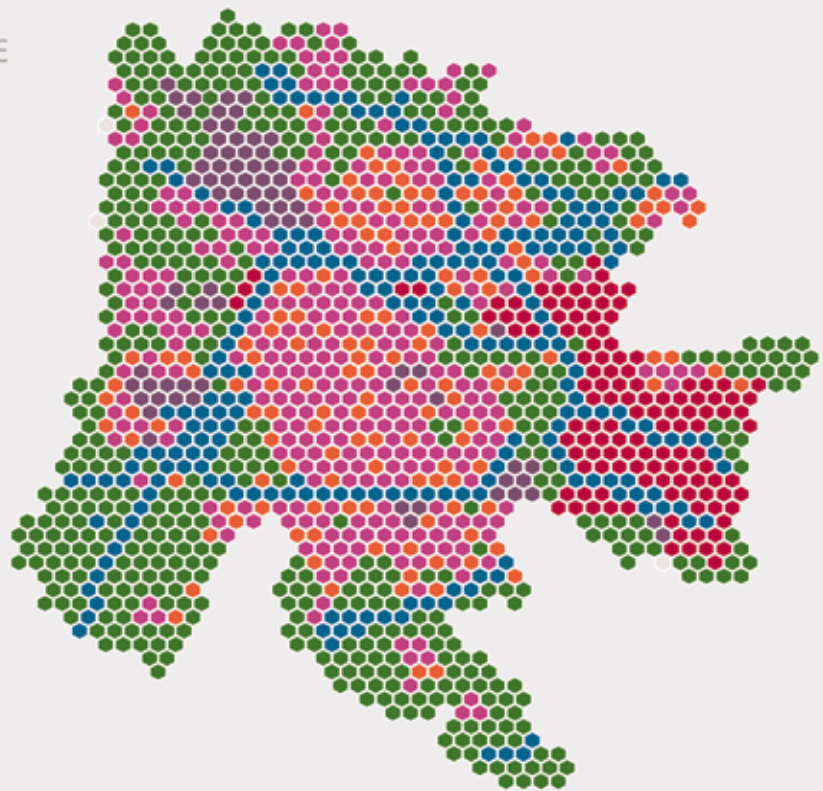
Padua: Resilience laboratory Climate change affects the whole territory extensively with different phenomena of varying intensity: floods, flooding, and heatwaves show how the territory is extremely sensitive and can no longer cope with the environmental pressures it had managed to establish a good balance in the past. The high waterproofing rate exacerbates, even more, the problems expressed by rising temperatures, worsening the manifestations and causes that generate externalities linked to flooding phenomena and heat accumulation. On several occasions and with greater frequency in recent years, Padua has been called upon to face extreme weather phenomena such as cloudbursts and heatwaves, which have caused considerable damage to citizens, productive activities, public infrastructures, and the city's true heritage. Aware that the challenge of climate change can be transformed from a threat into an opportunity, Padua has worked in recent years to strengthen its capacity to mitigate and prevent climate change, reduce the vulnerabilities of the territory and increase its resilience. Through important European projects - PadovaFIT Expanded, Urban Green Belts, Urban Heat Islands, EU Cities Adapt and Veneto ADAPT - the Municipality has increased the objective knowledge base on its territory and adopted a systemic approach in the definition of plans and policies. The Guidelines for the construction of the Climate Change Adaptation Plan contained in "Padova Resilience" (2016) represented a fundamental step in the elaboration of

Il cambiamento climatico colpisce estensivamente tutto il territorio con differenti fenomeni più o meno intensi: esondazioni, allagamenti, ondate di calore dimostrano come il territorio sia estremamente sensibile e non più in grado di far fronte alle pressioni ambientali con le quali era riuscito a instaurare in passato un buon equilibrio. L'alto tasso di impermeabilizzazione esacerba ancor più le problematiche espresse dall'innalzamento delle temperature, aggravando le manifestazioni e le cause che generano le esternalità legate a fenomeni alluvionali e accumuli di calore. Padova è stata chiamata ad affrontare, in più occasioni e con una maggiore frequenza negli ultimi anni, fenomeni meteorologici estremi come nubifragi e ondate di calore, che hanno causato danni ingenti a cittadini, attività produttive, infrastrutture pubbliche e al patrimonio arboreo della città. Consapevole che la sfida del cambiamento climatico può trasformarsi da minaccia in opportunità, Padova ha lavorato negli ultimi anni per rafforzare la propria capacità nel mitigare e prevenire gli impatti dei cambiamenti climatici, ridurre le vulnerabilità del territorio ed aumentarne la resilienza. Attraverso importanti progetti europei - PadovaFIT Expanded, Urban Green Belts, Urban Heat Islands, EU Cities Adapt and Veneto ADAPT - il Comune ha potuto accrescere la base di conoscenze oggettive sul proprio territorio e adottare un approccio sistemico nella definizione di piani e politiche. Le Linee Guida per la costruzione del piano di adattamento al cambiamento climatico contenute in «Padova Resiliente» (2016), hanno rappresentato un passaggio fondamentale nell'elaborazione della strategia climatica di Padova, passando da una pianificazione della mitigazione con azioni indirette sull'adattamento ad una pianificazione per il clima che metta il Piano di Adattamento al centro delle proprie politiche e coordinando tutti i propri Piani di lungo periodo (Piano degli Interventi, Piano del Verde, Piano Urbano della Mobilità Sostenibile, Piano di Protezione Civile e Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile ed il Clima). Con il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (2021), Padova si pone gli obiettivi di aumentare la capacità di reazione ai cambiamenti climatici, di raggiungere l'ambiziosa riduzione del 55% della CO2 entro il 2030, in linea con quanto approvato dal Consiglio europeo a dicembre 2020 e di raggiungere la neutralità climatica entro il 2050.

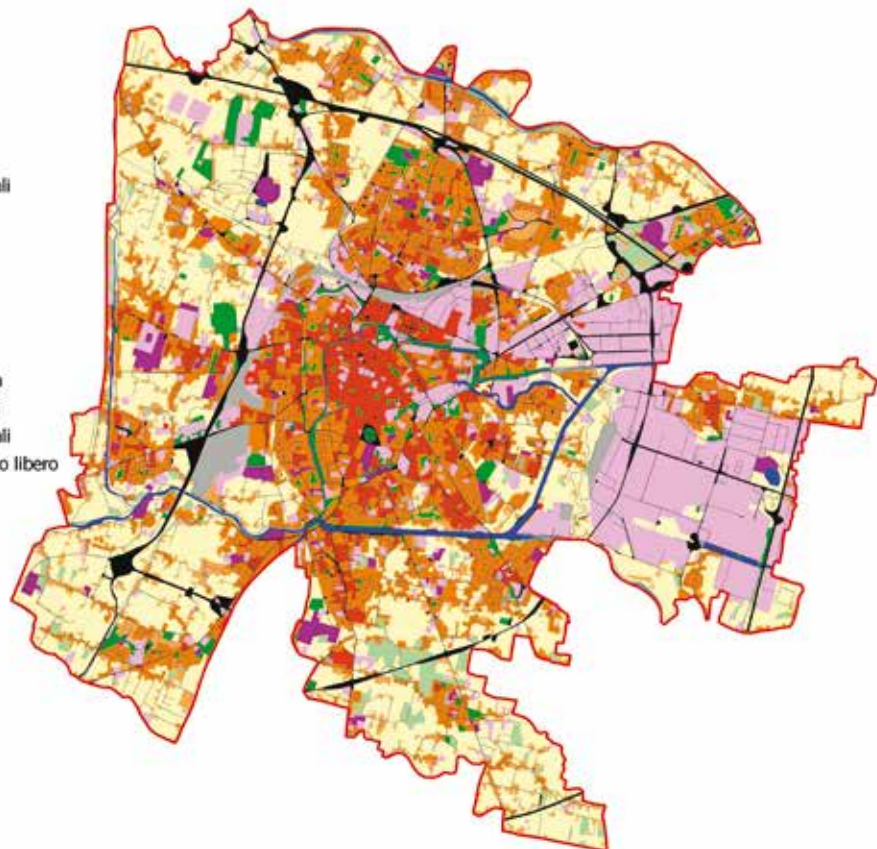
L'analisi delle vulnerabilità di Padova

La definizione delle principali misure di mitigazione e di adattamento che l'amministrazione comunale metterà in campo con il PAESC passa anche attraverso un'analisi dei rischi e delle vulnerabilità del territorio padovano (nello specifico ondate di calore e precipitazioni intense) che è stata realizzata nell'ambito del progetto europeo Veneto ADAPT. I principali impatti del cambiamento climatico nelle aree urbane dipendono strettamente dagli usi del suolo, sia in termini di eccessiva impermeabilizzazione, sia di dislocazione plano-volumetrica di edifici civili e industriali e di presenza di aree verdi interstiziali.

PIANO D'AZIONE
PER L'ENERGIA
SOSTENIBILE
E IL CLIMA
IL PAESC DI PADOVA



- Comune di Padova
- Usi del suolo
- Reti ferroviarie e aeroportuali
- Infrastrutture viarie
- Corsi d'acqua
- Aree verdi urbane
- Colture permanenti
- Aree agricole
- Urbanizzato ad alta densità
- Urbanizzato a densità media
- Aree industriali e commerciali
- Servizi sportivi e per il tempo libero



Mappa Uso del suolo / *ELand use map*

Padua's climate strategy, moving from mitigation planning with indirect actions on adaptation to climate planning that puts the Adaptation Plan at the core of its policies and coordinates all its long-term Plans (Interventions Plan, Green Plan, Sustainable Urban Mobility Plan, Civil Protection Plan and Action Plan for Sustainable Energy and Climate). With the Action Plan for Sustainable Energy and Climate (2021), Padua aims to increase its resilience to climate change to achieve the ambitious 55% reduction of CO2 by 2030, in line with the European Council's approval in December 2020 to achieve climate neutrality by 2050.

Padua's vulnerability analysis

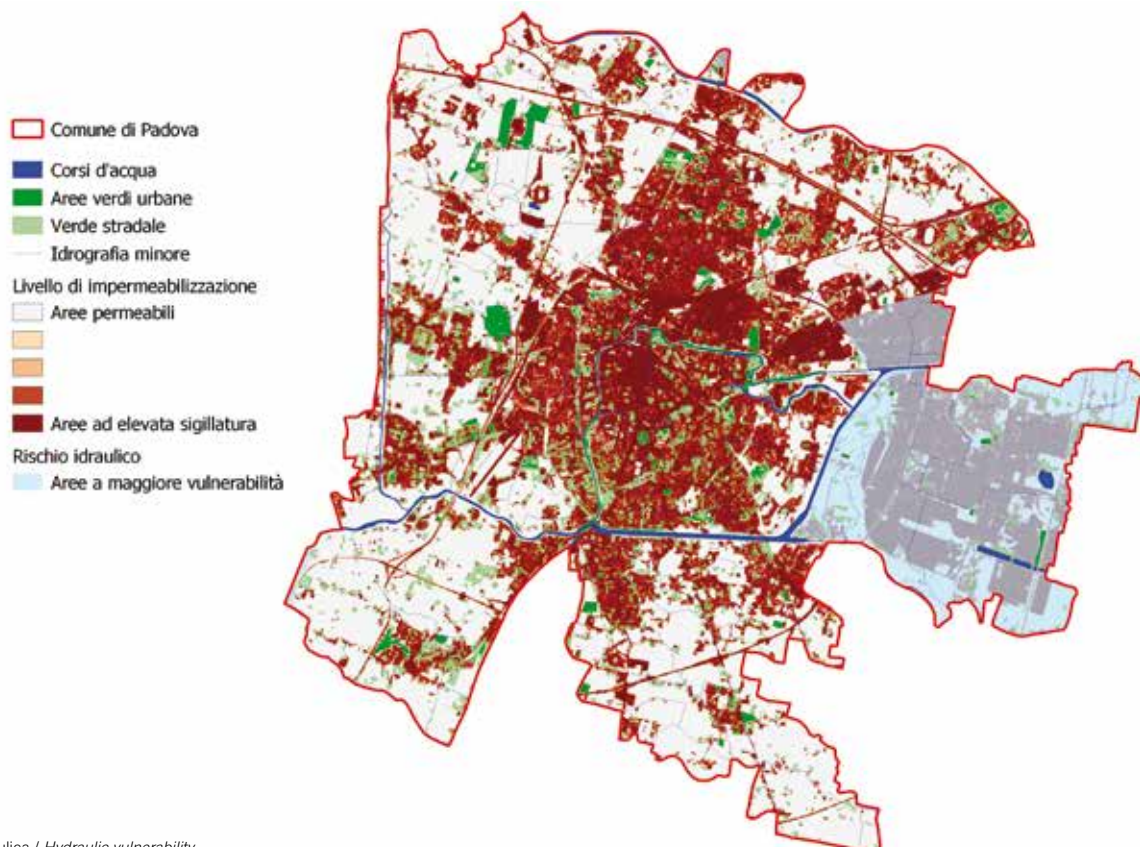
The definition of the leading mitigation and adaptation measures that the municipal administration will put in place with the PAESC also passes through an analysis of risks and vulnerabilities of the Padua territory (specifically heat waves and intense rainfall) that was carried out within the European project Veneto ADAPT. The significant impacts of climate change in urban areas strictly depend on land uses, both in terms of excessive waterproofing and plano-volumetric dislocation of civil and industrial buildings and the presence of interstitial green areas.

Vulnerabilità idraulica

Il territorio del Comune di Padova si presenta con un'urbanizzazione diffusa intorno al centro storico che prosegue lungo gli assi viari più importanti. L'impianto originario ha una regimentazione storica delle acque, con fossati e canali cittadini che gestiscono le acque superficiali e le convogliano a valle nei corpi recettori principali. Le urbanizzazioni successive insistono invece su un territorio storicamente agricolo, dove la fitta rete di canali è interrotta da edificato e dai sedimi stradali. In corrispondenza di zone del territorio dove la morfologia è stata modificata da questi interventi antropici si possono verificare allagamenti locali. Queste aree vulnerabili possono essere individuate dove ampie zone con pendenza convogliano e drenano acqua in zone a pendenza fondamentalmente nulla e dove si trovano zone di edificato. In queste zone, infatti, il sistema fognario di gestione delle acque superficiali si trova a gestire grandi volumi di acqua in poco tempo. Le zone principalmente agricole con una fitta alternanza di aree inclinate e aree non pendenti sembrano avere il sistema idrico più equilibrato, che permette di gestire l'acqua localmente e di ridurre il deflusso a valle. Un altro dato che emerge da una prima lettura del territorio è la presenza di ampie zone a rischio esondazione da parte dei corpi idrici principali. Queste aree sono al di fuori del tessuto con edificazioni più dense e insistono su residenziale a bassa densità e industriale. Soprattutto per queste ultime, l'allagamento da esondazione comporterebbe gravi danni e rischi di contaminazione delle acque superficiali.

Le azioni messe in campo

Per ridurre l'impatto di esondazioni e piogge intense sul territorio, Padova ha previsto differenti misure: fisiche, reattive e trasformative. La finalità è di ripensare dal punto di vista della sicurezza, della tutela del verde e del paesaggio la città di Padova, sempre più bersaglio degli effetti delle piogge intense. Molte misure sono pensate per garantire la continuità del numero e dei volumi di scoli e fossati esistenti, sia pubblici sia privati. L'obiettivo è quello di difendere la capacità drenante e di ritenzione del sistema idrico in attesa degli interventi migliorativi apportati dalle misure trasformative in progetto o in realizzazione (impianti scolmatori, nuovi sistemi arginali, canali derivatori, ect). Il Comune si impegna a descrivere il rapporto tra costruito e acque nel futuro sviluppo urbano della città, intendendo i servizi



Vulnerabilità idraulica / Hydraulic vulnerability



Hydraulic vulnerability

The territory of the Municipality of Padua is characterised by diffuse urbanisation around the historical centre that continues along the most important roads. The original urbanisation has a historical water regimentation, with city ditches and canals managing surface waters and conveying them downstream to the main receptor bodies. On the other hand, subsequent urbanisation took place in a historically agricultural area, where the dense network of canals is interrupted by buildings and roads. Local flooding may occur in areas of the territory where these human interventions have modified the morphology. These vulnerable areas can be identified where large areas of slope convey and drain water in areas with basically no slope and areas of built-up areas. In these areas, the surface water sewerage system has to handle large

volumes of water in a short period. Mainly agricultural areas with a dense alternation of sloping and non-sloping areas seem to have the most balanced water system, allowing to manage water locally and reduce runoff downstream. Another fact that emerges from a first reading of the territory is large areas at risk of overflowing by the central water bodies. These areas are outside the fabric with denser buildings and insist on low-density residential and industrial. Especially for the latter, flooding from overflow would lead to severe damage and risks of surface water contamination.

Actions taken

In order to reduce the impact of floods and heavy rain on the territory, Padua has planned different measures: physical, reactive and transformative. The aim is to rethink the city of Padua from

the point of view of safety, protection of greenery and landscape, which is increasingly targeted by the effects of heavy rainfall. Many measures are designed to ensure the continuity of the number and volume of existing drains and ditches, both public and private. The objective is to defend the drainage and retention capacity of the water system while waiting for the improvements brought about by the transformative measures planned or under construction (spillway systems, new embankment systems, diversion channels, etc.). The Municipality is committed to describing the relationship between buildings and water in the city's future urban development, understanding drainage, drainage, and runoff services in their technical value to ensure safety and a valuable landscape element to be enhanced. The urban plans (Land Use Plan and Interventions Plan) will build on this intuition, stabilising



green and agricultural areas in protection and enhancement and preserving the city from further pressures of land consumption and urban sprawl. Further measures include increasing the permeability of soils, starting with those already sealed, to progressively reduce the surface runoff that occurs during extreme weather events and delay water runoff.

Vulnerability to heat

Concerning the territory's vulnerability to heatwaves, the factors that stand out the most are its urban form and density. The areas most likely to store heat are those that are waterproofed and exposed to sunlight. At first glance, it can be observed that the central areas of the historical centre, characterised by high building density and a minimum presence of vegetation, are prone to develop heat island phenomena. What

di drenaggio, di scolo e di deflusso non solo nel loro valore tecnico per garantire la sicurezza, ma anche come elemento paesaggistico di pregio, da valorizzare. I piani urbanistici (Piano di Assetto del Territorio e Piano degli Interventi) si muoveranno a partire da questa intuizione, stabilizzando, in forma di tutela e valorizzazione, le aree verdi e agricole e preservando la città da ulteriori spinte al consumo di suolo e all'urban sprawl. Ulteriori misure riguardano l'incremento della permeabilità dei suoli, a partire da quelli già sigillati, con l'obiettivo di ridurre progressivamente il ruscellamento superficiale che si verifica in occasione degli eventi climatici estremi, ritardando il deflusso idrico.

Vulnerabilità al calore

Per quanto riguarda la vulnerabilità del territorio alle ondate di calore, i fattori che risaltano maggiormente riguardano la forma urbana, la sua densità. Infatti, le aree più propense ad immagazzinare calore sono quelle impermeabilizzate ed esposte all'irraggiamento del sole. Da una prima lettura si può osservare come le zone centrali del centro storico, caratterizzate da alta densità edilizia e una minima presenza di vegetazione, sono propense a sviluppare fenomeni di isola di calore. Ciò che acuisce questo fenomeno è il fatto che queste zone dense sono circondate da aree residenziali periferiche che, pur con presenze di verde variabili, diminuiscono la possibilità di scambio termico con le aree agricole e formano un continuo tessuto propenso all'immagazzinamento di calore. Le aree industriali, pur avendo una relativa bassa densità edilizia, hanno ampie superfici pavimentate con materiali artificiali e con valori di albedo molto contenuti. Queste superfici sono esposte ad un intenso irraggiamento diurno



exacerbates this phenomenon is that these dense areas are surrounded by peripheral residential areas that, although with varying presences of greenery, reduce the possibility of heat exchange with the agricultural areas and form a continuous fabric prone to heat storage. Although having a relatively low building density, the industrial areas have large surfaces paved with artificial materials and shallow albedo values. These surfaces are exposed to intense daytime radiation in the summer, resulting in the storage of large amounts of energy and the formation of local heat islands.

Actions taken

About the risk linked to heatwaves, the PAESC

has identified several actions that mainly intervene: on the increase of permeability indices; on the substitution of materials, favouring those with more excellent reflectivity in public and private spaces; on the enhancement of green areas and urban planting. The regulation of permeability and environmental indices aims to guarantee a minimum safety ratio between the built-up area, trees and permeable surfaces. The increase in tree coverage is guaranteed by creating new urban parks, the extension of existing ones and the regulatory provisions of the Green Plan and Regulations, currently being drafted. Specific greening measures will be foreseen in the most sealed areas with less vegetation cover. Adapting the territory to climate

change means preventing the potential impacts of extreme events and managing emergencies. In this perspective, the management of heatwaves has been included in the measures of the Civil Protection Plan, with particular attention to the most vulnerable population groups.



nel periodo estivo, con conseguente immagazzinamento di grandi quantità di energia e la formazione locali isole di calore.

Le azioni messe in campo

Per quanto riguarda il rischio legato alle ondate di calore, il PAESC ha individuato una pluralità di azioni che intervengono principalmente: sull'incremento degli indici di permeabilità; sulla sostituzione dei materiali favorendo quelli a maggiore riflettanza negli spazi pubblici e privati; sul potenziamento delle aree verdi e delle piantumazioni urbane. La regolamentazione degli indici di permeabilità e ambientali è finalizzata a garantire un rapporto minimo di sicurezza tra edificato, alberature e superfici permeabili. L'incremento della copertura arborea viene garantito attraverso la realizzazione di nuovi parchi urbani, l'estensione di quelli esistenti e le previsioni normative del Piano e regolamento del Verde, in fase di redazione. Specifiche misure di greening saranno previste nelle aree più impermeabilizzate e a minor copertura vegetale. Adattare il territorio ai cambiamenti climatici significa non solo prevenire i potenziali impatti legati ai fenomeni estremi, ma anche gestire le emergenze. In quest'ottica, la gestione delle ondate di calore è stata inclusa nelle misure del Piano di protezione civile, ponendo una particolare attenzione alle fasce di popolazione più vulnerabili.