



Comune
di Padova



NICOLETTA
PAIARO
Comune di
Padova
28.09.2026
09:34:44
GMT+02:00

I CICLI AFFRESCATI
DEL XIV SECOLO DI PADOVA

STRATEGIE PER LA VALUTAZIONE DELL'IMPATTO PERCETTIVO E DEI VALORI SENSIBILI DEL CENTRO STORICO DI PADOVA

QUADERNI TECNICI: **QUADERNO 7**



GIUGNO 2026

Ordine degli Architetti
Pianificatori, Paisaggisti e
Conservatori Provincia di Venezia
MARISA FANTIN
Architetto

Marisa Fantin
Ordine Architetti P.P.C. -
Provincia di Venezia
Architetto
23.09.2026 15:32:23
GMT+02:00

QUADERNO TECNICO N° 7

CAMBIAMENTO CLIMATICO E POLITICHE URBANE DI ADATTAMENTO

INDICE

INDICE	1
INTRODUZIONE	2
1.1 Le politiche per l'Adattamento Climatico	2
1.2 I principali fattori di pressione generati dai cambiamenti climatici.....	3
1.3 Impermeabilizzazione dei suoli e drenaggio urbano	4
1.3.1 Ridurre i rischi idrogeologici e qualificare il drenaggio urbano.....	6
1.3.2 Qualificare la viabilità urbana e locale	8
1.4 Il drenaggio urbano sostenibile (da Piano del Verde).....	8
1.5 Densità di irraggiamento sui tetti.....	9
1.6 Le isole di calore	11
1.7 Le strategie del piano del verde	17

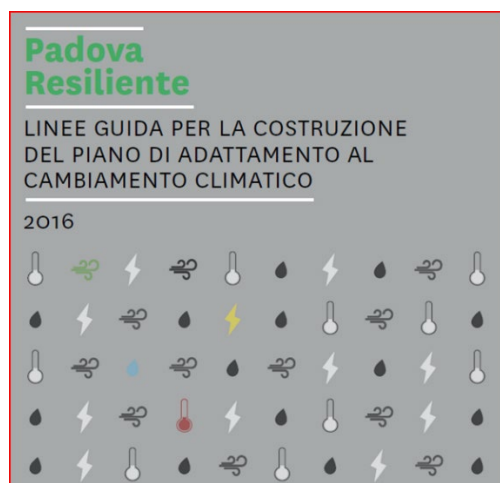
INTRODUZIONE

1.1 Le politiche per l'Adattamento Climatico

Il Comune di Padova, oltre a essere impegnato nelle politiche di mitigazione climatica, promuove politiche di adattamento finalizzate a incrementare la resilienza del Centro Storico ai cambiamenti climatici. A tal fine l'amministrazione ritiene necessario intervenire per ridurre nel tempo gli effetti delle isole di calore, migliorare la gestione delle acque meteoriche in occasione di eventi climatici estremi, ridurre l'impermeabilizzazione delle superfici stradali e delle piazze e migliorare l'uso del verde.

In relazione all'adattamento climatico, atti di programmazione strategica dell'amministrazione comunale sono rappresentati da:

- le Linee Guida per la costruzione del piano di adattamento al cambiamento climatico, del 2016;



- il PAESC, in relazione alla sua componente relativa all'adattamento climatico



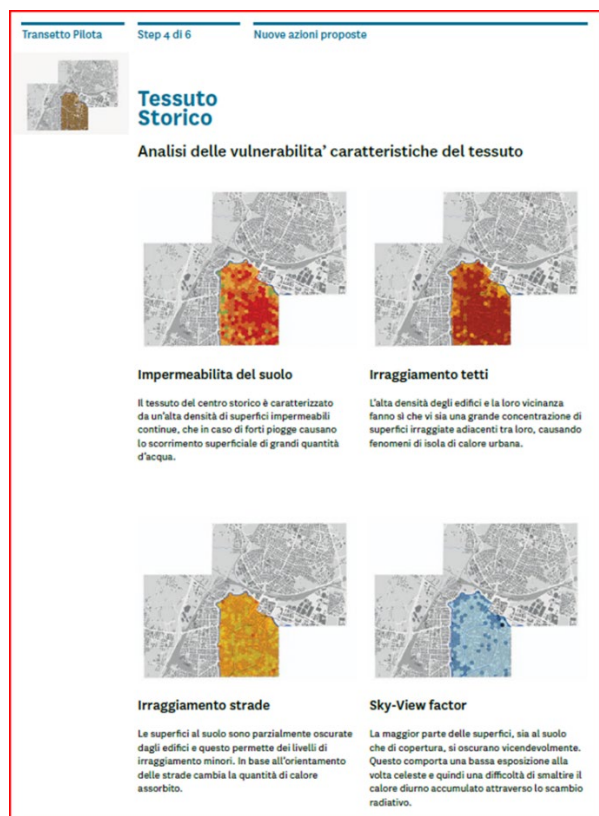
Le linee guida hanno rappresentato un primo documento operativo nell'ottica di avviare la redazione di un piano per l'adattamento di Padova in stretto raccordo con gli strumenti di governo della città e dell'ambiente, già previsti dalle normative locali. Hanno reso possibile l'affrontare la costruzione di un piano di adattamento climatico capace di valutare le maggiori criticità climatico-ambientali del territorio comunale, orientando i risultati alla costruzione di un inventario degli impatti potenziali nel breve e nel medio-lungo termine.

1.2 I principali fattori di pressione generati dai cambiamenti climatici

A livello cittadino i principali fattori di pressione generati dai cambiamenti climatici sono evidenziabili in:

- isole di calore e albedo;
- impermeabilizzazione dei suoli;
- eventi di pioggia intensa e periodi di siccità;
- maggiore esposizione al degrado del patrimonio edilizio storico.

Nel Centro Storico le principali criticità derivanti dai cambiamenti climatici sono riconducibili soprattutto all'elevato grado di impermeabilizzazione del suolo urbano e alla formazione delle isole di calore.



e, in relazione a questo, si evidenziano le azioni atte a rendere maggiormente resiliente il Centro Storico al cambiamento climatico.

1.3 Impermeabilizzazione dei suoli e drenaggio urbano

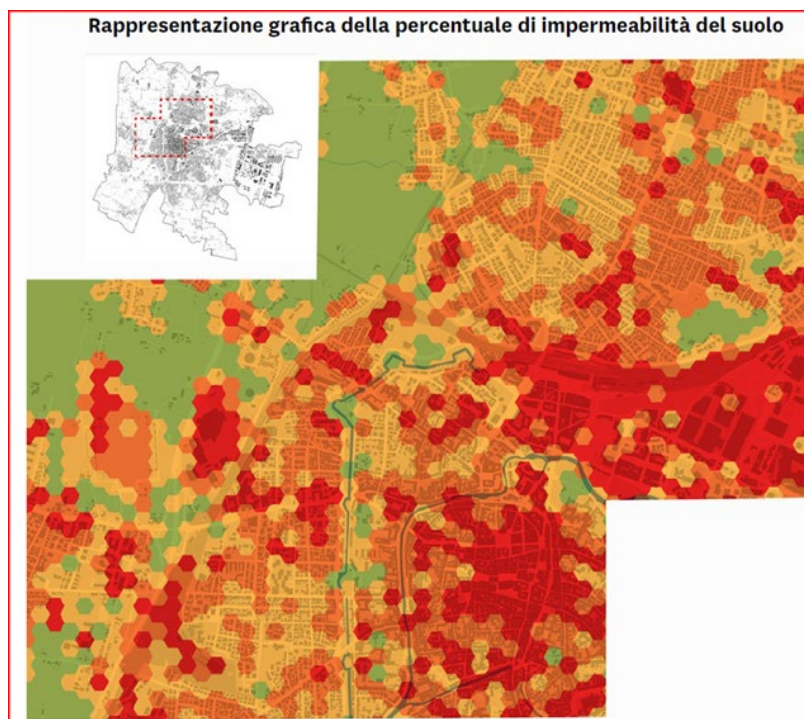
I processi di urbanizzazione sviluppatasi negli ultimi decenni hanno modificato profondamente il ciclo naturale dell'acqua a causa dell'aumento delle superfici impermeabili, diminuendo i fenomeni evapotraspirativi, l'infiltrazione superficiale e profonda e la ricarica delle falde acquifere e aumentando i volumi delle cosiddette acque di runoff, cioè le acque di dilavamento superficiale che non vengono infiltrate nel terreno.

Sui suoli quasi completamente impermeabili ogni pioggia provoca scorrimento superficiale delle acque meteoriche, spesso ricco di inquinanti, con conseguenti difficoltà di deflusso.

In relazione ai suoli urbani per evidenziare come questi, se non impermeabilizzati, possono offrire una molteplicità di servizi ecosistemici, in particolare:

- sono il substrato per la diversità biologica e per le sue attività;
- regolano e direzionano il flusso dell'acqua e dei soluti;
- filtrano, tamponano, degradano, fissano e detossificano da sostanze nocive provenienti da sottoprodotti dalla deposizione atmosferica;
- accumulano e rimettono in circolo i nutrienti e altri elementi nella biosfera;
- regolano il micro e il mesoclima.

Le analisi condotte sul centro urbano evidenziano come il Centro Storico presenti, di fatto, uno dei più elevati livelli di impermeabilizzazione del suolo urbano.



Nel passato la gestione del drenaggio urbano è stata affrontata solo da un punto di vista idraulico, con un approccio che chiameremo di “hard engineering”. Tale approccio ha come fine quello di drenare e raccogliere le acque di pioggia dalla superficie impermeabilizzata e convogliarle lontano dalle aree urbanizzate il più velocemente possibile. Questo approccio può entrare in contrasto con gli obiettivi di invarianza idraulica, soprattutto quando comporta il rapido trasferimento a valle dei deflussi senza adeguate misure di laminazione o infiltrazione.

In contrapposizione alla hard engineering, sta prendendo sempre maggiore piede la gestione del drenaggio urbano per mezzo della cosiddetta “soft engineering” fondata su un approccio multidisciplinare finalizzato a gestire soluzioni integrate di gestione l'acqua urbana e ottenere benefici aggiuntivi in termini di qualità delle acque, incremento della biodiversità e della fruizione degli spazi pubblici.

A tal fine, la soft engineering adotta soluzioni naturali ingegnerizzate (Nature-Based Solutions, green and blue infrastructures - NBS) per gestire il drenaggio urbano e sfruttare i diversi servizi ecosistemici.

La gestione sostenibile delle acque meteoriche riduce l'impatto dell'urbanizzazione sui processi di evaporazione e infiltrazione delle acque, perché permette lo stoccaggio e il contenimento del deflusso superficiale. In particolare, si mitigano gli impatti negativi dell'immissione di volumi idrici eccessivi sia sul regime dei corsi d'acqua superficiali che sul sistema fognario esistente, e si evita l'abbassamento della falda freatica dovuto all'impermeabilizzazione dei suoli.

Ruolo fondamentale per una possibile soluzione di questo problema, può essere attribuito al drenaggio urbano e, in relazione a questo, a seguire alcune indicazioni provenienti dalla “Relazione Generale” del Piano degli Interventi: “infrastrutture verdi e blu”, che hanno l'obiettivo di incrementare la forestazione urbana, ridurre i suoli impermeabilizzati, aumentare le coperture verdi e potenziare i parchi fluviali.

In particolare, il Piano prevede il mantenimento del verde privato intercluso nella città consolidata (220 ettari) e la desigillazione delle aree edificate ed impermeabilizzate, con effetti su più fronti: dall'incremento della permeabilità dei suoli alla riduzione delle isole di calore, dal miglioramento del drenaggio urbano alla riduzione delle emissioni di gas climalteranti responsabili del riscaldamento globale.

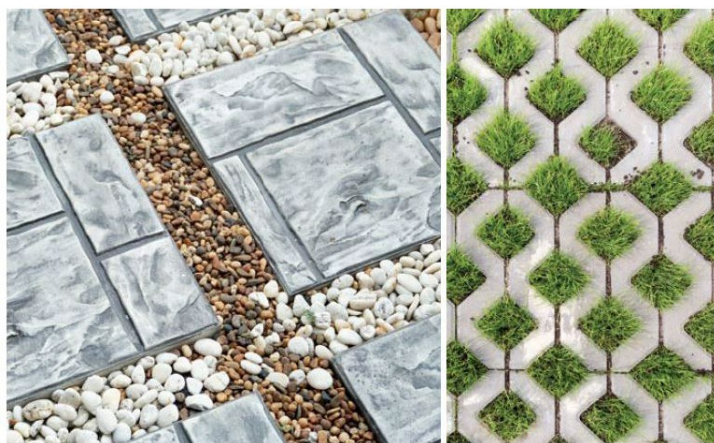
1.3.1 Ridurre i rischi idrogeologici e qualificare il drenaggio urbano

La città consolidata e gli spazi aperti interstiziali giocano un ruolo centrale per la riduzione delle condizioni di sofferenza idraulica e per il miglioramento del drenaggio urbano.

L'aumento della frequenza e dell'intensità delle piogge unitamente agli effetti indotti in termini di esondazione di fiumi e canali, causati dall'insofferenza degli argini, dalla limitata capacità dei suoli agricoli e urbani di garantire lo smaltimento delle acque, costituisce una delle condizioni di rischio idrogeologico più rilevante per il territorio padovano, peraltro evidenziata e segnalata nella Carta delle Fragilità del PAT e nel recente Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA).

Il quadro che emerge è quello di una parziale inadeguatezza del sistema di drenaggio urbano e territoriale nelle sue molteplici e differenti declinazioni. Di fronte a questa condizione si pone la necessità di intervenire sia a livello micro, risolvendo criticità puntuali e localizzate (ad esempio bacini di laminazione, irrobustimento degli argini, ripristino delle scoline agricole, ecc.), ma soprattutto a livello macro intervenendo sul funzionamento della rete idraulica, sulla permeabilità dei suoli, sulla ritenzione e riciclo delle risorse idriche.

Di seguito vengono illustrate alcune possibili soluzioni.



Pavimentazioni Drenanti

Sistemi di pavimentazione realizzati con superfici drenanti garantiscono il deflusso superficiale dell'acqua meteorica che può infiltrarsi nel terreno attraverso elementi modulari, come blocchi porosi o stuoie di plastica rinforzata, caratterizzati dalla presenza di vuoti o giunti che vengono riempiti con materiale permeabile (sabbia o ghiaia), o da materiali innovativi (blocchi drenanti), tutte soluzioni capaci di favorire l'infiltrazione delle acque di dilavamento. Le pavimentazioni drenanti possono essere utilizzate in sostituzione delle pavimentazioni impermeabili, si prestano a numerose soluzioni progettuali che consentono di diversificare e di caratterizzare l'immagine urbana. Sono oggi disponibili una grande varietà di materiali capaci di garantire il drenaggio delle acque superficiali da scegliere in funzione del contesto urbano in cui vengono previste. A seguire alcune delle tipologie più comunemente utilizzate:

- ✓ cubetti o masselli con fughe larghe ed inerbite;
- ✓ grigliati in calcestruzzo inerbiti;
- ✓ grigliati plastici inerbiti;
- ✓ masselli porosi.

Nonostante l'alta capacità di infiltrazione di alcune soluzioni tecniche, si suggerisce di prevedere, ove necessario, un sistema di troppo pieno collegato alla rete di drenaggio. Alcune soluzioni possono essere considerate come "cool pavement" e quindi utilizzate per mitigare l'effetto isola di calore limitando l'innalzamento della temperatura superficiale: la presenza di vuoti e la possibilità di trattenere temporaneamente l'acqua possono contribuire, in determinate condizioni, alla riduzione della temperatura superficiale attraverso l'evaporazione. Le cavità tra i granuli aiutano ad assorbire le vibrazioni generate dal rotolamento dei pneumatici e dagli impatti sulla strada, possono contribuire a ridurre il rumore prodotto dal rotolamento dei pneumatici. Una corretta progettazione richiede l'analisi delle caratteristiche geologiche del terreno, la stima dei volumi di acqua da gestire e la verifica dei carichi di traffico previsti.



1.3.2 Qualificare la viabilità urbana e locale

Rispetto alla viabilità urbana e locale, si elencano i principali indirizzi che hanno guidato l'elaborazione del nuovo PI e/o che sono demandati ad altri strumenti di pianificazione, programmazione e politiche urbane:

1. migliorare la permeabilità delle strade attraverso l'eventuale sostituzione delle superfici pavimentate e impermeabili;
2. potenziare le infrastrutture per la ritenzione, lo smaltimento e il riciclo delle acque al fine di garantire un adeguato sistema di drenaggio urbano;
3. ridurre le isole di calore attraverso l'incremento del verde e delle dotazioni vegetali e il cambiamento delle pavimentazioni;
4. irrobustire le dotazioni vegetali lungo le strade, le piazze, i parcheggi e gli slarghi della città consolidata;
5. migliorare le connessioni degli spazi aperti, anche attraverso un trattamento diversificato dei materiali del suolo.

1.4 Il drenaggio urbano sostenibile (da Piano del Verde)

Per superare le problematiche sopra evidenziate sono stati proposti, negli ultimi anni sono stati proposti nuovi approcci che affiancano alle reti di drenaggio tradizionali, sia tubate che a cielo aperto, interventi di controllo alla fonte (in situ) decentralizzati, su piccola scala e fortemente localizzati.

Questo nuovo modo di progettare si basa sull'introduzione di elementi naturali o artificiali in prossimità dei siti di produzione del deflusso superficiale (strade, marciapiedi e tutte le aree a bassa permeabilità) allo scopo di ridurre la velocità, favorire l'infiltrazione nel terreno, trattenere o invasare una certa quantità di acqua e filtrarla dagli agenti inquinanti.

Ai vari nomi e acronimi ancora in uso, attualmente dalla Commissione Europea, viene preferito il più ampio termine Nature-Based Solutions NBS (letteralmente tradotto come soluzioni basate sulla natura).

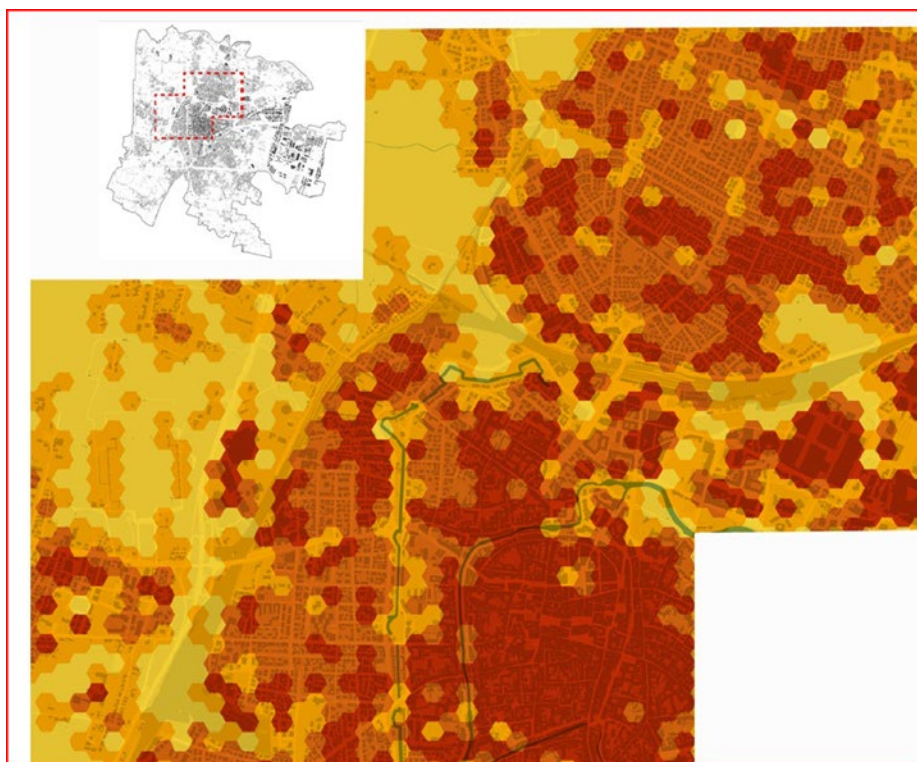
L'NBS viene utilizzato per definire l'insieme di soluzioni alternative per conservare, gestire in modo sostenibile e preservare la funzionalità di ecosistemi naturali, o ristabilirla in ecosistemi alterati dall'uomo, contribuendo al benessere umano, alla biodiversità, alla sicurezza idrica e alla riduzione dei rischi associati agli eventi estremi. Gli interventi NBS possono essere di diverso tipo, ma quelli principali attuabili nella città di Padova e considerati in questo contesto sono:

- Pavimentazioni permeabili (Permeable Pavement PP);
- Aree di bioritenzione (Rain Garden RG);
- Tetti vegetati (Green Roof GR), poco proponibili in Centro Storico.

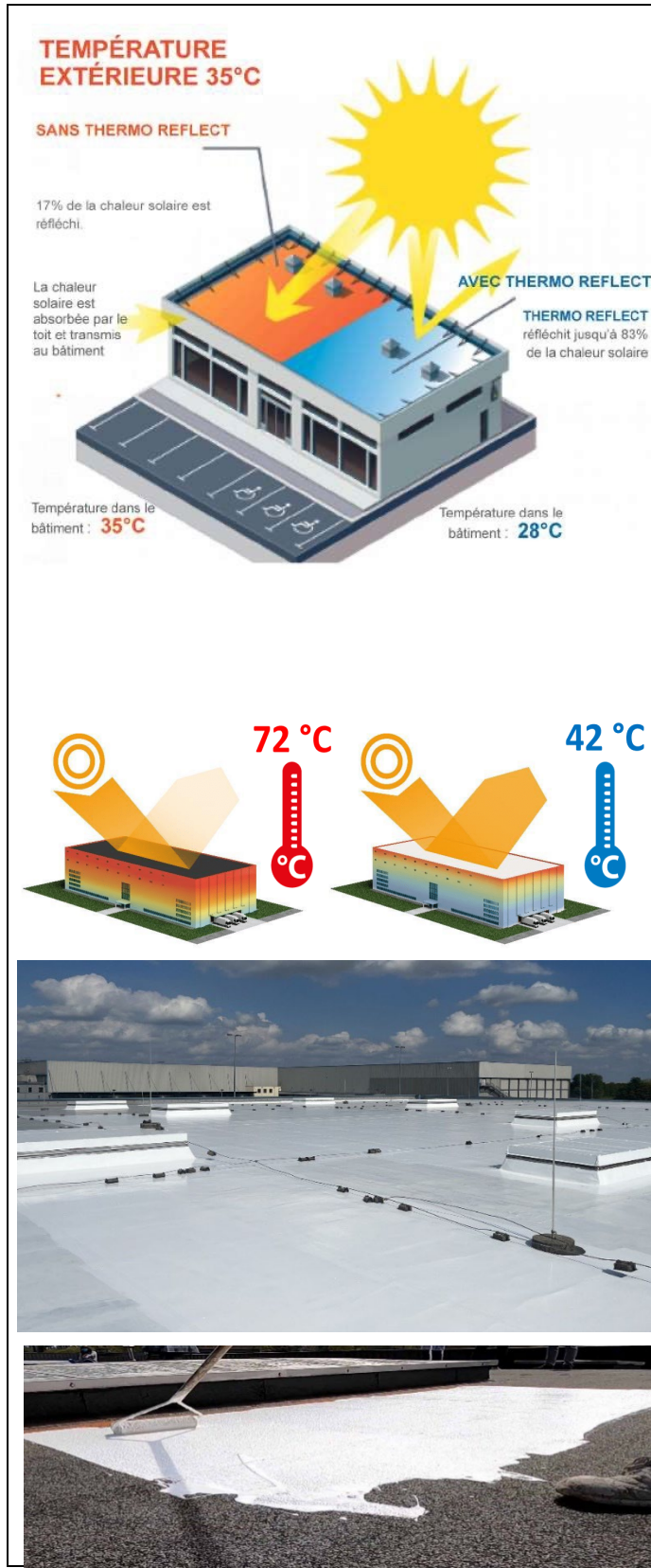
1.5 Densità di irraggiamento sui tetti

Le zone con elevati livelli di irraggiamento solare comprendono anche il centro storico e rappresentano zone dove le coperture possono assorbire una quota significativa della radiazione solare, contribuendo al riscaldamento delle superfici e, indirettamente, al fenomeno dell'isola di calore urbana.

Anche in questo caso le analisi effettuate evidenziano un'elevata problematicità per il centro storico lì dove, a causa della forte concentrazione di edifici, il problema si evidenzia con la massima intensità.



Di seguito vengono illustrate alcune possibili soluzioni



Cool Roof: finiture ad alta riflettanza

Il concetto alla base dei cool roof è relativamente semplice ma estremamente efficace: aumentare la riflettanza solare (albedo) e l'emissività termica delle coperture per contrastare il fenomeno delle isole di calore. La riflettanza solare si riferisce alla capacità di una superficie di riflettere la luce solare, inclusa la porzione visibile, l'ultravioletto e l'infrarosso. Materiali che riflettono verso l'atmosfera una parte significativa dell'energia solare incidente, prevenendo l'assorbimento di calore. Parallelamente, l'elevata emissività termica permette alla copertura di disperdere nel cielo notturno il calore assorbito, favorendo la dissipazione del calore accumulato. Nella realizzazione di una copertura cool roof efficace, è determinante la riflettanza dei materiali per tetto impiegati nel progetto. I cool roof sono realizzati con una varietà di materiali: membrane speciali, vernici riflettenti e tegole progettate per riflettere più radiazione solare. Questi materiali spesso caratterizzati da colori chiari, se utile, possono avere anche colori scuri, se trattati per migliorarne le proprietà riflettenti e emissive, ad esempio attraverso l'uso di rivestimenti microscopici che riflettono specifiche lunghezze d'onda. Caratteristiche tecniche e prestazionali di queste particolari soluzioni sono:

1. Elevata riflettanza solare, (% di luce riflessa da una superficie: 0,855) ed alta emissività (capacità di un materiale di dissipare il calore: 0,864), permettono di raggiungere valori SRI (Solar Reflectance Index), misurazione della combinazione tra proprietà di riflettanza e di emissività) superiori al 100%;
 2. elevata idrorepellenza e resistenza alle intemperie, grazie al contenuto di aerogel;
 3. elevata resistenza alle sollecitazioni dinamiche dovute a clima e vibrazioni;
 4. marcatura CE secondo UNI EN 1504-2;
 5. classe di reazione al fuoco B-s1, d0 classificazione della copertura secondo la norma applicabile;
 6. impiegabili come protezione sulle coperture esistenti o come guaina impermeabilizzante di nuove coperture.
- L'utilizzo di queste soluzioni può contribuire a ridurre la temperatura interna, i consumi energetici e il degrado nel tempo dei materiali di copertura, oltre a migliorare le prestazioni d'impermeabilizzazione.

1.6 Le isole di calore

Da una prima lettura dei quadri conoscitivi esistenti, si può osservare come le zone centrali del Centro Storico, caratterizzate da un'alta densità di edifici con fronti vicini tra loro, sono maggiormente soggette 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.

Elemento da osservare con attenzione, in relazione al Centro Storico e alla formazione delle isole di calore è lo Sky-View Factor (SVF) che è direttamente collegato all'indice di irraggiamento solare; più alto è lo SVF e maggiore è la "perdita" di calore in atmosfera.

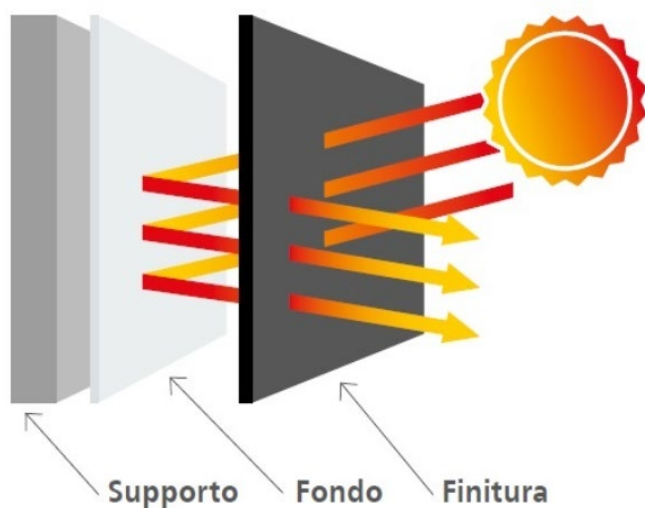
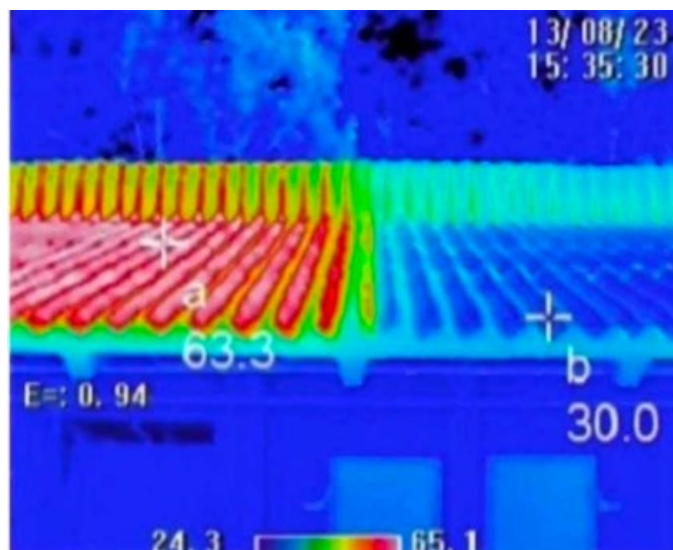
Ad esempio, una conca piccola e profonda (canyon urbano) ha un SVF basso e quindi un raffreddamento notturno ridotto mentre al contrario una radura o uno spazio aperto ha un SVF elevato ed è sensibile ad un raffreddamento più accentuato.

Il canyon urbano consiste nella contrapposizione di due superfici verticali e di una orizzontale ed è formato tipicamente da edifici che si fronteggiano e da una strada situata tra di essi. I canyon urbani catturano una maggiore quantità di radiazione solare "indiretta" che viene intrappolata dalle riflessioni multiple che i raggi solari subiscono da parte delle pareti dei palazzi e del fondo stradale. A causa di tale fenomeno, noto appunto come "effetto canyon", l'isola di calore estiva si conserva anche nelle ore notturne.

La riduzione dello SVF nei canyon urbani è considerata una delle principali cause delle UHI (Urban Heat Island) al di sotto dell'altezza media degli edifici, poiché comporta una diminuzione delle perdite radiative notturne in condizioni di vento debole e cielo sereno.

Di fatto è questa tipologia di fenomeno a determinare una delle principali condizioni favorevoli alla formazione delle isole di calore nel Centro Storico.

A seguire per evidenziare possibili soluzioni



Le pitture ad effetto termico o termoriflettenti

Le ricerche nanotecnologiche hanno portato alla formulazione di particolari pitture per interno ed esterno, altamente traspiranti e fortemente idrorepellenti. Queste particolari pitture contengono componenti in grado di riflettere i raggi solari anziché assorbirli, evitando quindi il surriscaldamento delle pareti o del solaio, con conseguente raffrescamento e delle pareti esterne, cosa questa che determina una riduzione dell'effetto isola di calore e, di tutta l'abitazione. Per questo sono anche chiamate "pitture a effetto termico" in quanto capaci di uniformare la temperatura all'interno delle stanze, alcune formulazioni possono contribuire migliorare il comportamento superficiale delle pareti e a ridurre, in determinate condizioni, il rischio di condensazione superficiale. Le proprietà termoriflettenti di queste pitture applicabili sia sui muri interni sia sulle pareti esterne, permettono di migliorare le prestazioni energetiche della casa abbassandone i consumi. Osservate al microscopio vediamo che sono composte da microsfele (in vetro, in ceramica o rivestite con nano particelle di biossido di titanio, biossido di silicio e biossido di zinco), di dimensioni inferiori ai 5 micron, con alta proprietà di riflessione (la capacità di riflettere l'energia solare viene definita a livello tecnico internazionale tramite la TSR – Total Solar Reflectance: Coefficiente di Riflessione Solare Totale), questa composizione rende la superficie su cui viene applicata la pittura altamente riflettente. Il principio, a base del funzionamento delle pitture termoriflettenti, è assimilabile a quello dei thermos. Il calore, anziché passare attraverso la massa dei muri, viene riflesso, non entra né esce, a seconda della stagione e della parte in cui viene applicata la pittura (all'interno o all'esterno) e ciò comporta una diminuzione della domanda di energia per rinfrescarlo, in inverno il calore viene riflesso all'interno diminuendo il consumo di energia per riscaldare l'edificio. Ordinariamente queste pitture si presentano con tinte chiare, oggi la ricerca consente di avere pitture riflettenti di tonalità medie o scure che, solitamente immagazzinano di più gli infrarossi. In queste recenti pitture i raggi IR attraversano il pigmento colorato e vengono riflessi dal fondo di colore bianco,

limitando il surriscaldamento della superficie grazie all'incremento del valore di TSR.

Sempre in relazione alle isole di calore è utile evidenziare quanto indicato nel “Piano del Verde”, di cui a seguire si evidenziano alcune sue parti: “Uno degli effetti più negativi dell’urbanizzazione è il noto effetto dell’isola di calore urbana (UHI), fenomeno che determina temperature dell’aria più elevate nei centri urbani rispetto al territorio circostante.

Questa differenza di temperatura, che si accentua nei mesi estivi e nelle ore notturne, è il risultato non solo di una maggiore produzione di calore di origine antropica ma anche e soprattutto è determinato dai materiali con cui le città stesse sono costruite”.

La presenza di superfici con bassa albedo (con scarsa capacità di riflettere la luce solare, come ad esempio gli asfalti), di materiali costruttivi con elevata capacità termica, e l’assenza di superfici traspiranti (vegetazione) (Weng et al., 2008), determinano un accumulo di calore, conseguente all’irraggiamento solare, che viene poi rilasciato riscaldando l’aria.

L’incremento di temperatura nelle aree urbane determina un drastico aumento dell’utilizzo dei vari sistemi di raffreddamento, ma l’uso dell’aria condizionata legato alle temperature più elevate aumenta, di per sé, il fenomeno delle isole di calore (UHI) innescando un circolo vizioso. È da tenere presente come le isole di calore non solo influiscono direttamente sulla salute e sul benessere dell’uomo ma porta anche a un aumento del consumo energetico e dell’inquinamento atmosferico con i relativi effetti nocivi sull’ambiente e sulla qualità della vita.

Le strategie attuabili per la riduzione dell’UHI sono molteplici, tra queste, in primo luogo, la riduzione delle emissioni di calore di origine antropica, il miglioramento delle classi energetiche degli edifici, l’utilizzo di materiali con albedo elevata per tetti e pareti degli edifici (favorire l’uso di colori chiari), l’aumento delle superfici traspiranti nelle aree densamente urbanizzate.

L’utilizzo della vegetazione e, in particolare della componente arborea, costituisce tuttavia una delle strategie più efficaci nel contrasto all’isola di calore e, per quanto riguarda la vegetazione, è ampiamente riconosciuto che l’aumento della copertura vegetale è una strategia molto efficace per la mitigazione dell’UHI. La vegetazione può ridurre le temperature estive e migliorare il comfort climatico negli spazi esterni circostanti (strade vicino alle aree verdi), il che significa che la vegetazione può ridurre il fenomeno dell’isola di calore urbano in un’intera area della città (Perini e Magliocco, 2014).

Gli alberi urbani consentono di attenuare l’UHI e ridurre le temperature vicino alla superficie attraverso l’ombreggiamento diretto e il raffreddamento per evaporazione. In particolare, gli alberi presenti vicino a un edificio ne riducono l’accumulo di calore.

Al fine di analizzare gli effetti di mitigazione dell’isola di calore prodotti dagli spazi verdi e soprattutto dalla copertura arborea, ovvero l’influenza che questi possono produrre sulle

temperature nella città di Padova, all'interno del "Piano del Verde" sono state condotte delle simulazioni dell'andamento delle temperature dell'aria durante una giornata e di come queste si distribuiscono nello spazio.

L'analisi è stata effettuata per i cinque ATO che compongono il territorio urbano: ATO 1 Centro Storico, caratterizzato dalla massima densità urbana e da aree verdi diffuse, di piccole dimensioni o da elementi di verde lineare.

La mappa in Tavola "Mappa delle temperature dell'aria nell'ATO 1 Centro Storico (ore 15:00, luglio 2020)" mostra la distribuzione della temperatura dell'area nell'ATO 1 Centro Storico alle ore 15:00 in funzione delle caratteristiche del sito. Risulta evidente come nell'area urbanizzata le temperature siano sensibilmente superiori a quelle della stazione di rilevamento, con differenze che possono raggiungere anche i 4-5 °C. Nelle aree che presentano copertura arborea le temperature risultano più basse dai 2 ai 5°C.

Confrontando le temperature tra gli spazi aperti urbani (piazze, strade) e le aree verdi, soprattutto se dotate di copertura arborea, la simulazione evidenzia differenze di temperatura fino a 6-10° C.

Si può anche notare l'effetto di mitigazione all'isola di calore offerto dalle chiome degli alberi presenti nelle strade dotate di alberature, come via Goito e via Morgagni, e nei parchi del Centro Storico, come il Parco Treves, i Giardini dell'Arena e il Parco Venturini-Natale (Fistomba).

Ben individuabile è anche l'ampia area a verde del Prato della Valle, dove l'azione mitigatrice sulle alte temperature è offerta principalmente dall'ampia superficie a prato e dall'acqua della canaletta.

La mappa in Tavola "Mappa delle temperature dell'aria nell'ATO 1 Centro Storico (ore 22:00, luglio 2020)" mostra la distribuzione della temperatura dell'area nell'ATO 1 Centro Storico alle ore 22:00. Le aree fortemente urbanizzate mantengono temperature superiori di 4°C rispetto alla stazione di rilevamento, mentre le aree con copertura arborea mostrano temperature inferiori di circa 2°C. La differenza tra le aree verdi e le aree urbane nel Centro Storico si attesta quindi mediamente sui 6°C. Appare quindi evidente che un aumento della vegetazione costituisce una delle strategie più efficaci nel contrasto all'isola di calore.

Per quanto riguarda la componente arborea, è frequente che i piani del verde propongano degli obiettivi di "copertura - (canopy cover)". I servizi ecosistemici forniti dalla vegetazione urbana, in particolare quelli di carattere ambientale, sono infatti strettamente legati alla biomassa delle chiome arboree e all'area fogliare presente, di cui la "canopy cover" è un valido parametro di stima.

Gli effetti sul clima (riduzione dell'isola di calore), sulla qualità dell'aria, sulla riduzione dei deflussi superficiali, sono una funzione alla canopy cover, e attraverso la stima/misura di questo

parametro è possibile quantificare alcuni di tali servizi ambientali e valutare l'effetto che diversi scenari gestionali potrebbero determinare.

La stima della copertura arborea è stata riferita alla medesima suddivisione territoriale in ambiti territoriali omogenei (ATO) utilizzata nel Piano Ambientale Territoriale del comune di Padova.

La Tabella 05.01. mostra la copertura arborea espressa in mq e in percentuale sulla superficie totale, per i soli alberi comunali e per l'intero popolamento arboreo della città. I dati sono presentati per i singoli ATO e per il Comune di Padova nel suo complesso.

ATO	ALBERI COMUNALE		POPOLAMENTO COMPLESSIVO	
	copertura mq	copertura %	copertura mq	copertura %
ATO 1 Centro storico	265.700	5,08	1.212.382	23,20
ATO 2 Nord	410.100	1,69	4.501.907	18,60
ATO 3 Est	172.400	0,93	2.981.351	16,00
ATO 4 Sud	348.700	1,69	3.296.384	16,00
ATO 5 Ovest	366.600	1,49	4.077.641	16,60
Comune di Padova	1.563.500	1,68	16.069.664	18,60

Tabella 05.01. Valori di copertura degli alberi comunali e del popolamento complessivo.

ATO	COPERTURA ARBOREA ATTUALE	COPERTURA ARBOREA POTENZIALE	COPERTURA ARBOREA MASSIMA	OBIETTIVO DI COPERTURA
ATO 1 Centro storico	23,20	19,70	42,90	33,05
ATO 2 Nord	18,60	24,90	43,50	31,05
ATO 3 Est	16,00	17,80	33,80	24,90
ATO 4 Sud	16,00	28,10	44,10	30,05
ATO 5 Ovest	16,60	23,40	40,00	28,30
Comune di Padova	18,60	24,03	42,63	30,61

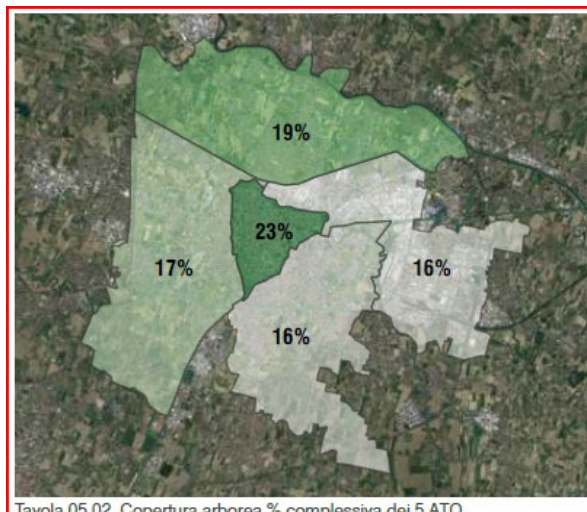
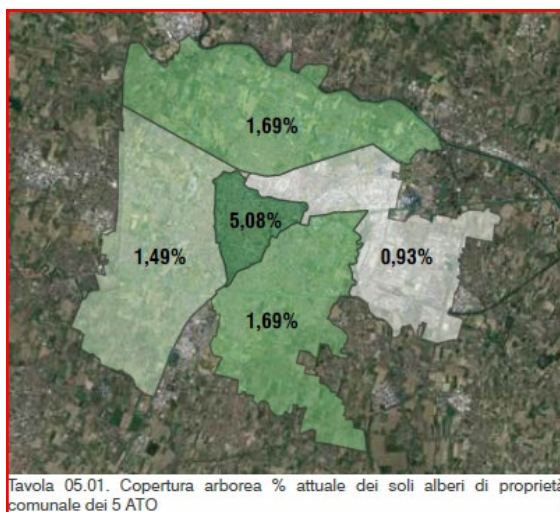
Tabella 05.02. Analisi della copertura arborea % potenziale.

Dalla tabella appare evidente come il Centro Storico presenti, in termini percentuali, la copertura arborea più consistente, sia per quanto riguarda gli alberi di proprietà comunale, per i quali il valore del 5% risulta circa tre volte superiore a quello degli altri ATO, mentre per la copertura complessiva si attesta ad un 23,2%.

La maggiore copertura è presumibilmente dovuta alla presenza in Centro Storico dei filari stradali più vecchi e di parchi e giardini storici, dove è abbondante la presenza di alberi di grandi dimensioni. In misura meno evidente, ciò vale anche per il verde privato, che, anche in questo caso, può avvalersi della presenza di soggetti di grandi dimensioni nei giardini.

I valori più bassi si riscontrano nella zona industriale ATO 3 Est con rispettivamente lo 0,9% per gli alberi comunali e il 16% per quanto riguarda la copertura complessiva, ma anche nell'ATO 5

Ovest dove prevalgono gli usi agricoli. A livello comunale la copertura arborea complessiva si attesta attualmente al 18%, con la copertura dei soli alberi pubblici pari a circa 1,7%. Il Grafico 05.01. mostra come, fatta eccezione per il Centro Storico, la copertura del verde comunale sia inferiore al 10% della copertura totale.



ATO	COPERTURA ARBOREA ATTUALE	COPERTURA ARBOREA POTENZIALE	COPERTURA ARBOREA MASSIMA	OBIETTIVO DI COPERTURA
ATO 1 Centro storico	23,20	19,70	42,90	33,05
ATO 2 Nord	18,60	24,90	43,50	31,05
ATO 3 Est	16,00	17,80	33,80	24,90
ATO 4 Sud	16,00	28,10	44,10	30,05
ATO 5 Ovest	16,60	23,40	40,00	28,30
Comune di Padova	18,60	24,03	42,63	30,61

Tabella 05.02. Analisi della copertura arborea % potenziale.

Al fine di ridurre l'effetto Canyon Urbano potrebbe essere utile aumentare la velocità di deflusso delle acque dei canali e riviere esistenti.

1.7 Le strategie del piano del verde

Di seguito vengono evidenziate le parti della strategia dedicate al Centro Storico.

CENTRO STORICO | VIABILITÀ PRINCIPALE

Sono strade a una corsia di scorrimento per direzione, talvolta due, con marciapiedi laterali e spazi per il parcheggio delle autovetture a lisca di pesce o in linea. In alcuni casi sono presenti alberi laterali non sempre con aiuola singola o longitudinale che delimitano la strada o i parcheggi dai marciapiedi.

FILARI DI ALBERI | PAVIMENTAZIONI PERMEABILI | AREE DI BIORITENZIONE

A bordo strada o parzialmente sul marciapiede, se la larghezza lo consente, si possono inserire aree di bioritenzione possibilmente con filari di alberi; i marciapiedi e le eventuali piste ciclabili dovranno prevedere una pavimentazione permeabile. Se le dimensioni non consentono l'inserimento dell'area di ritenzione, prevedere l'allestimento di aiuole con vegetazione in modo da disegnare una separazione più netta tra marciapiede e/o pista ciclabile e carreggiata.

MARCIAPIEDE CON AREE DI BIORITENZIONE

Le aree di bioritenzione potranno essere costituite da semplici depressioni inerbite, da sfalciare periodicamente, anche utilizzando miscugli di prati fioriti con specie ornamentali e/o autoctone per incrementare la biodiversità. Si potranno anche utilizzare specie erbacee perenni e/o arbustive a sviluppo contenuto.

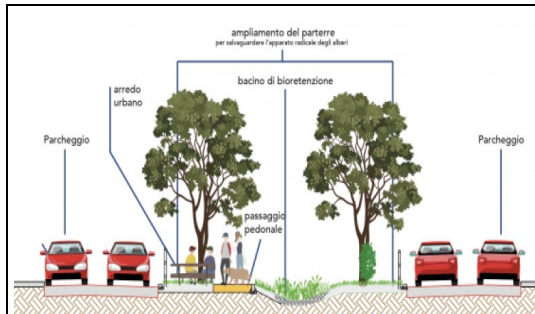
CENTRO STORICO | VIABILITÀ SECONDARIA

Strade a una corsia di scorrimento per direzione di marcia e marciapiedi laterali o a senso unico; possono essere presenti parcheggi laterali principalmente in linea e piste ciclabili in sede propria o promiscua. Possono avere aree verdi adiacenti e/o filari laterali su marciapiede, con o senza aiuole, che ne limitano la larghezza.

FILARI DI ALBERI | PAVIMENTAZIONI PERMEABILI | AREE DI BIORITENZIONE

Lungo i parcheggi laterali alcuni stalli possono diventare aree di bioritenzione e, ove non già presenti, si potranno mettere a dimora alberi preferibilmente di terza grandezza. Le attuali pavimentazioni impermeabili dei parcheggi verranno sostituite con soluzioni permeabili. Dove presenti aree verdi adiacenti al marciapiede il marciapiede potrà essere realizzato con pavimentazione drenante e integrato all'area verde stessa attraverso l'inserimento di vegetazione a separazione dalla carreggiata.

Le strade con carreggiata più stretta potranno anch'esse contribuire alla gestione dei deflussi di pioggia, inserendo ove possibile delle pavimentazioni permeabili.



AREA DI BIORITENZIONE



Aree di Bioritenzione

Per “aree di bioritenzione” si intendono leggere depressioni del suolo ricoperte a verde; sono create attraverso la realizzazione di piccoli invasi profondi 0,3-0,6 m. Svolgono la funzione di ridurre gli inquinanti presenti nell'acqua e accumulare momentaneamente e smaltire tramite infiltrazione i deflussi prodotti da una superficie impermeabile. Grazie alla loro capacità di raccogliere e stoccare provvisoriamente le acque piovane, possono costituire un'alternativa, in determinate condizioni, alle tradizionali infrastrutture in cemento realizzate con la stessa funzione. Inoltre, la vegetazione permette di filtrare e depurare l'acqua raccolta, trattenendo i materiali solidi sospesi. Infine, sono funzionali a riqualificare il paesaggio urbano oltre che ad aumentare la biodiversità del territorio grazie alla loro capacità di ospitare alcune specie di flora e a volte di fauna tipica delle aree umide. In alcuni Paesi anglosassoni, le aree di bioritenzione sono chiamate "rain gardens" e sono realizzate anche nel cortile di abitazioni o in parcheggi e marciapiedi. Le aree di bioritenzione, oltre alla loro alta capacità di rimozione degli inquinanti, producono inoltre effetti positivi in termini di riduzione del rischio idraulico, di aumento della biodiversità e di mitigazione delle temperature attraverso la presenza del verde. Le aree di bioritenzione possono inoltre svolgere una funzione di qualificazione dello spazio pubblico e di arredo urbano. Nello specifico, il sistema è costituito da:

1. bocche di lupo su ciglio stradale con pozzetti per l'intercettazione delle acque meteoriche; pozzetti con soglie di sfioro tarate per deviare le acque di “prima pioggia” (maggiormente inquinanti) in fognatura e permettere che le acque di “seconda pioggia” possano raggiungere le aree di bioritenzione all'interno del parterre centrale.

	Per garantire il benessere delle specie vegetali impiantate, durante i mesi maggiormente siccitosi è necessario predisporre un impianto di irrigazione, meglio se alimentato anche dai pozzi di prima falda già esistenti nell'area potabile evitando, sempre in tema di sostenibilità, l'utilizzo di acqua.
--	--

In relazione ai materiali ed alle tecnologie evidenziate, anche all'interno delle schede prodotte, le soluzioni illustrate non intendono essere esaustive, ma rappresentano alcuni esempi di tecnologie e strategie attualmente disponibili.