

Spazi e scenari per la città resiliente

Il valore rigenerativo degli
scarti urbani nell'area torinese



Ilaria Tonti
Elisa Torricelli



Politecnico di Torino

Facoltà di Architettura
Laurea Magistrale in Architettura per il Progetto Sostenibile

Tesi di Laurea
Sessione di Luglio 2018

CANDIDATE: Ilaria Tonti _ 227510
Elisa Torricelli _ 228892

RELATORE: Massimo Crotti (DAD)

CORRELATRICE: Chiara Lucchini (Docente Esterno)

Ringraziamo tutti coloro che ci hanno sostenuto durante l'intero percorso.

Ringraziamo il nostro relatore di tesi Massimo Crotti e alla correlatrice Chiara Lucchini per il supporto, l'interesse costantemente dimostrato e per averci sempre rassicurato e sostenuto durante l'intero percorso.

Un ringraziamento speciale alle nostre famiglie e ai nostri rapporti più cari, che, nonostante tutto, ci sono sempre stati accanto.

Indice

ABSTRACT

INTRODUZIONE

FASE ANALITICA 1. LA RESILIENZA COME NUOVO PARADIGMA E LA CITTÀ DEGLI SCARTI COME CAMPO D'AZIONE

- 1.1. L'entrata in crisi di un modello di sviluppo urbano
- 1.2. Segnali di cambiamento nei modelli di rigenerazione urbana
 - a. Metabolismo Urbano
 - b. Resilienza urbana
 - c. La teoria dello scarto

2. LA QUESTIONE AMBIENTALE NELLE CITTÀ

- 2.1. Consumo di suolo
- 2.2. Rischio idrogeologico
- 2.3. Ondate di calore
- 2.4. Siccità
- 2.5. Inquinamento atmosferico

3. DIBATTITI IN CORSO

- 3.1. Il caso internazionale
 - a. La scala urbana
 - b. La scala di quartiere
- 3.2. Il caso italiano

4. UN LUOGO DI SPERIMENTAZIONE, TORINO

- 4.1. La città e le sue trasformazioni
- 4.2. La città e le sue criticità
 - a. Criticità viabilistiche
 - b. Criticità ambientali

FASE METODOLOGICA 5. IL "MAPPING" DELLA CITTÀ COME AZIONE

- 5.1. La Natura dello Spazio
 - a. Rete infrastrutturale non viaria
 - b. Mobilità lenta
 - c. Sistema del verde urbano e metropolitano
 - d. Sistema idrografico
 - e. Zone urbane di trasformazione
 - f. La Geografia delle Opportunità

5.2. La Geografia del Rischio

- a. Rischio Idrogeologico
- b. Qualità del Suolo
- c. Rischio Termico
- d. Qualità dell'aria
- e. **La Geografia del Rischio**

5.3. Il Paesaggio dello Scarto

- a. Vuoti urbani
- b. Edifici dismessi e in attesa e cascine abbandonate
- c. Aree verdi sottoutilizzate e vuoti infrastrutturali
- d. Sponde fluviali sottoutilizzate
- e. Discariche non attive
- f. Viali Sottoutilizzati
- g. Parcheggi
- h. Tracciati ferroviari e tranviari in disuso e vuoti ferroviari

- i. **I suoli Residuali**

5.4. Spazi Fertili di Progetto

- a. Lettura critica delle tre carte interpretative
- b. Geografia dello Scarto e Spazi Fertili di progetto

STRUMENTI 6. L'ABACO COME STRUMENTO OPERATIVO

6.1. Abaco delle Azioni | Tattiche

- a. Infrastruttura Blu
- b. Infrastruttura Verde
- c. Suoli Antropizzati

6.2. Condizioni di Operatività

FASE PROGETTUALE 7. POSSIBILI SCENARI A SCALA DI QUARTIERE

7.1. La scelta dell'area

- a. Il recupero della dimensione ecologica nello spazio aperto

7.2. Perché l'area Torino-Ceres

- a. La resilienza nel progetto dello spazio pubblico

8. CONCLUSIONI

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Abstract

I contesti urbani delle città metropolitane sono costantemente chiamati ad adeguarsi ai continui effetti dei cambiamenti climatici. Questa condizione impone una gestione delle risorse urbane controllata e sostenibile, che oggi il sistema città ancora non sembra in grado di affrontare adeguatamente.

Da qui lo sviluppo del progetto di tesi, che indaga il tema della rigenerazione urbana sostenibile, cercando di delinearne un possibile quadro metodologico per un nuovo metabolismo urbano resiliente.

L'ambito di studio è quello della città di Torino, le cui ricorrenti trasformazioni post-industriali hanno fatto emergere la necessità di un cambiamento in ottica adattiva.

Attraverso la progettazione di una rete ecologica in grado di infiltrarsi all'interno della città consolidata e di coinvolgere lo spazio aperto esistente, si considerano le parti residuali che, in dimensioni più o meno estese, caratterizzano la città attuale.

Una mappatura dei manufatti abbandonati e dei lotti privi di specifica vocazione è stata svolta con l'intento di ridare dignità e ruolo a questi spazi dimenticati. Il riconoscimento del possibile valore rigenerativo di questi "scarti" urbani è oggi di estrema necessità per ricomporre il corpo frammentato delle metropoli contemporanee. Questa "Geografia dello scarto" evidenziata attraverso l'azione di Mapping, è stata poi messa in relazione sia con una lettura sintetica, ma esaustiva, della "Natura dello Spazio", sia con la "Geografia dei rischi" della città. Di queste due ultime mappature, la prima interessa l'esplorazione cartografica delle risorse della città sotto vari profili (idrografico, infrastrutturale, ecologico e trasformativo), mentre la seconda delinea una lettura critica del comportamento della città nei confronti degli effetti del cambiamento climatico. La sovrapposizione di queste tre differenti mappe guida l'individuazione di alcune macro-aree in cui maggiore è la compresenza di condizioni critiche, ma soprattutto di una pluralità di "scarti" urbani, così potenzialmente utili, se reinterpremati con la giusta sensibilità.

Per la progettazione di tali aree si è esplorato in maniera dinamica un abaco di soluzioni nature based, il cui intento è quello di rispondere in maniera mirata ed efficace alle differenti condizioni di rischio proprie delle realtà urbane. La messa in relazione tra le singole tattiche, l'ambito di applicazione e il grado di efficacia che le stesse hanno rispetto ad ogni rischio, va a definire le azioni consone e pertinenti per ogni macro-zona. Questo approccio operativo muove la scelta di approfondire una porzione di città, dove l'applicazione di una moltitudine di possibili azioni multi-scalari, di mitigazione e/o adattamento, dà vita ad una rete fisica e naturale in cui i molteplici scarti urbani dialogano con le memorie e le tracce del presente.

Lettura critica cartografica, padronanza dei rischi e visione strategica portano ad un ridisegno di questi scarti in ottica paesaggistica, il cui obiettivo è il ripristino di un corretto e resiliente metabolismo urbano.

La sostenibilità futura si potrà efficacemente tutelare solo se le città, cementificate e antropizzate, saranno in grado di ritornare a considerare con il dovuto peso l'elemento Natura e con esso iniziare un dialogo costruttivo, per preservare quella preziosa porosità urbana che delinea il benessere di ogni contesto urbano e quindi umano.

Introduzione

AMBITO E OBIETTIVI

In questa particolare fase storica, in cui problematiche ambientali, economiche e sociali affliggono la città contemporanea, nuovi temi di confronto e discussione cercano di definire scenari inediti, fino ad ora poco approfonditi o conosciuti. Le città, in particolare **le realtà metropolitane, si presentano costantemente interessate da importanti mutamenti**, necessitando di costanti condizioni di ridefinizione ed adeguamento. Il percorso di tesi nasce proprio dalla consapevolezza della scarsità di risorse dei differenti ambiti urbani (economico, pubblico, climatico, sociale), e dalla curiosità di indagare nuove metodologie e strumenti adatti ai nostri contesti antropizzati. L'interesse verso la complessità di fattori oggi determinanti e condizionanti il contesto urbano, stimola verso lo studio e l'applicazione di strategie che ristabiliscano condizioni resilienti, che interrogano la città e ne osservino il mutamento.

Il **filo conduttore è la componente ambientale in città**, quale mezzo di risignificazione dello spazio urbano, afflitto da continue trasformazioni. L'intento è quello di ricercare nuovi approcci progettuali consapevoli di una realtà in cui layer appartenenti ad ambiti differenti definiscono forme di spazi e di luoghi ormai complessi da trasformare. Ci sono città come **Torino, campo di sperimentazione** di questa ricerca, che continuano ad essere testimoni di trasformazioni a scale e nature differenti, ma che si trovano oggi in difficoltà nel ristabilire nuovi criteri di progettazione e trasformazione flessibili e adattivi rispetto alle continue condizioni di mutamento.

La ricerca ha quindi l'ambizione di **indagare possibili strategie per la progettazione di uno spazio urbano resiliente**, che trova nell'elemento dello scarto urbano e nelle aree di riserva uno strumento attraverso cui ridefinirsi.

Il riciclo e il riutilizzo di spazi e tessuti urbani si raffigurano come nuove azioni dall'impronta ecologica. Si parla così di **tattiche, azioni urbane, che cercano di rispondere ad una unitaria, sempre mutevole, strategia di intervento** (Ippolito, 2012), che incrementi le qualità ambientali e paesaggistiche e di vivibilità in città, cercando così di porre rimedio alla fitta densificazione metropolitana. Un campo di riferimento che non è più lo statico territorio, ma la flessibilità e mutevolezza del paesaggio.

I dati e le riflessioni raccolte, si propongono come materiale fertile per la costruzione di un possibile Abaco operativo per la rigenerazione urbana della città contemporanea. Uno strumento, questo, capace di "contaminarsi" con altre discipline dell'ecologia urbana e della pianificazione, e di interrogare il territorio, superando i tradizionali meccanismi di analisi. Conferisce impulsi verso nuove interpretazioni di spazi e luoghi esistenti, spesso dimenticati, studiando possibili opportunità di rigenerazione, e riconosce nelle infrastrutture ecologiche ecosistemiche l'elemento strutturante.

STRUTTURA

La seguente ricerca di tesi nasce con l'intento di **delineare un percorso metodologico**, in grado di presentare nozioni e strumenti utili per la determinazione di strategie e principi inediti nel campo della progettazione urbanistica. I dati e le riflessioni raccolte, si propongono come materiale fertile per la costruzione di un possibile abaco operativo inerente alla rigenerazione urbana della città contemporanea.

Il testo, così come il percorso di indagine, **si articola in quattro fasi** principali, consequenziali fra loro.

La **prima fase**, comprendente i primi quattro capitoli, costituisce lo sfondo teorico di supporto alla scelta del tema.

Si descrive, nel primo capitolo, il dibattito contemporaneo all'interno del quale si è collocata l'indagine e le motivazioni interne al campo urbanistico che hanno reso necessaria la ricerca di nuovi paradigmi, da attribuire allo sviluppo (non alla crescita) della città futura. Viene quindi svolta una prima **descrizione dei modelli di rigenerazione urbana** (landscape-ecology, metabolismo urbano, resilienza urbana e teoria dello scarto) individuati ed elaborati, fino ad oggi, dalla letteratura esistente. Di seguito, per chiarire maggiormente l'estrema necessità di applicazione di questi nuovi modelli teorico-operativi, si esplicitano, le attuali cause del degrado urbano. Rischio idrogeologico, consumo di suolo, rischio termico, siccità ed inquinamento atmosferico, sono gli elementi dei quali si definisce, nel secondo capitolo, un rapporto diretto e indiretto con il contesto urbanizzato.

Inoltre, fattori numerici, alla scala sia globale che europea ed italiana, accompagnano e supportano il racconto degli effetti devastanti del **Global Warming** e dei cambiamenti ambientali. Si passa quindi nel terzo capitolo alla presentazione di alcuni **casì studio di rilevanza internazionale**, atti a diventare veri e propri esempi di best practice da cui apprendere modalità ed intenti progettuali ecologicamente riusciti. Suddivisi in base alla scala urbana e di quartiere, data la notevole differenza degli strumenti e delle pratiche adottate, i piani presentati sono il risultato di dibattiti conclusi o ancora in corso nelle città di Copenaghen, Barcellona, Stoccarda, Rotterdam, Parigi e Detroit. Si propone alla fine del capitolo anche il Piano di Bologna quale caso italiano concretamente attivo nel definire strategie resilienti-adattive. A fronte di questi esempi urbani, il quarto capitolo indaga e riconosce la **città di Torino come uno dei possibili campi di sperimentazione**, a cui destinare le successive considerazioni e gli sviluppi metodologici. A tal proposito, si ripercorre il quadro conoscitivo delle sue trasformazioni che negli ultimi venticinque anni hanno interessato il suo Piano urbanistico, apportando anche considerazioni critiche riguardo i temi della mobilità e del comportamento ambientale.

La **seconda fase**, descrive la metodologia adoperata nelle pratiche di mapping e di raccolta dati, inerenti allo studio spaziale della città di Torino, area di sperimentazione di questa ricerca. Particolare accento è dato alla descrizione della **tecnica del Mapping**, strumento descrittivo, interpretativo e costruttivo di una nuova Geografia torinese. La conoscenza cartografica della città avviene attraverso la lettura critica e la riproposizione degli elementi di positività, criticità e scarto, che vanno così a delineare una **Geografia delle Opportunità, una Geografia del Rischio** e un **Paesaggio dello Scarto**. Ognuna di queste carte si compone di una sovrapposizione di layer e tematiche, descritti sia numericamente che iconograficamente con approfondimenti sulle fonti e le banche dati utilizzate per la loro composizione. Una sovrapposizione finale di queste tre differenti Geografie fa emergere gli **Spazi Fertili di Progetto**, nonché le aree di maggiore compresenza di rischi, scarti ed opportunità. Sinteticamente, nel delineare in primis la Geografia delle Opportunità, si è scelto di concentrare l'attenzione sulle tematiche ambientali, territoriali, infrastrutturali e di trasformazione al fine di evidenziare al meglio gli elementi utili per lo studio di un'efficace rigenerazione urbana in ambito strettamente ecologico. Sono state quindi mappate: la rete infrastrutturale non viaria; le reti di mobilità lenta, pedonale e ciclabile; il sistema del verde; il sistema idrografico dei canali; le aree di drenaggio e di soggiacenza del suolo; le ZUT (Zone Urbane in Trasformazione). Per quanto riguarda invece lo sviluppo della carta inerente alla Geografia del Rischio, sono stati

mappati: le aree a rischio idrogeologico; la qualità del suolo; il rischio termico e la qualità dell'aria. Questi quattro sono infatti i fattori che determinano un complessivo rischio ambientale della città. Infine per restituire una mappatura rappresentante Paesaggio dello Scarto, sono stati mappati tutti i suoli residuali quali: vuoti urbani; edifici dismessi e in attesa; aree verdi sottoutilizzate e vuoti infrastrutturali; sponde fluviali sottoutilizzate; discariche non attive; viali sottoutilizzati; parcheggi; tracciati ferroviari e tranviari in disuso; vuoti ferroviari.

La **terza fase**, presenta la proposta di un **Abaco metodologico** quale strumento principe di consultazione e guida per lo sviluppo di una progettazione resiliente. Esso si delinea come un **elenco di tattiche e soluzioni** finalizzate a rispondere all'ampia gamma di rischi e problematiche presenti nella città contemporanea. L'elenco d'azioni è strutturato sulla base di tre macro-categorie inerenti all'**infrastruttura blu; l'infrastruttura verde e i suoli antropizzati**. Inoltre la presentazione di tali strategie progettuali viene concepita in tre differenti forme: descrittiva, schematica e riassuntiva. In particolare, la prima parte descrittiva è composta da schede d'azione in cui viene illustrata la soluzione proposta, a cui seguono considerazioni tecniche, approfondimenti e un diagramma esemplificativo. In seguito la forma schematica riporta la stessa successione di azioni fornendo però risposte più mirate per ogni criticità al fine di restituire una visione d'insieme più chiarificatrice. Per finire, una tabella riassuntiva, attuando un'ulteriore sintesi e schematizzazione, riporta il solo indice di intensità dell'efficacia delle singole azioni per ogni tipologia di rischio, rendendo immediato il confronto tra di esse.

La **quarta fase**, infine, sviluppa un esempio di reale progettazione secondo la metodologia illustrata nei capitoli precedenti. Si propone il **disegno di un Masterplan** inerente ad un'area del tessuto urbano torinese particolarmente ricca di criticità e quindi anche di spunti progettuali. Si tratta dell'area **Torino-Ceres**, la cui collocazione, natura tipologica, numero di scarti e rischi climatici ne hanno definito l'enorme potenziale rigenerativo e il nostro conseguente interesse. Oltre ad un racconto descrittivo teso ad evidenziare le rilevanze storiche ed urbane dell'area selezionata, si ricorre all'uso di diagrammi schematici per meglio comunicare le scelte progettuali alla base del masterplan.

Il progetto di rigenerazione si concretizza attraverso l'applicazione di una serie di azioni inerenti soprattutto al disegno di suolo che fa degli spazi del "drosscape" il suo suolo fertile, raccontato attraverso piante, sezioni figurative e sezioni funzionali alle condizioni di rischio climatico possibili alla scala urbana.

La scelta di raggiungere una scala progettuale minuta rispetto alla scala dalla quale si sono mossi i precedenti ragionamenti critici e interpretativi, muove dalla volontà di rendere concrete logiche e pensieri che rimangono molto spesso alla scala strategica urbana o propositiva. L'intento è quello di dimostrare che un processo metodologico che parte dalla conoscenza della città in chiave "inversa" e che riconosce in un Abaco di azioni delle possibili soluzioni alla macro e micro-scala, sia in grado di culminare in un disegno concreto.

Fase Teorica

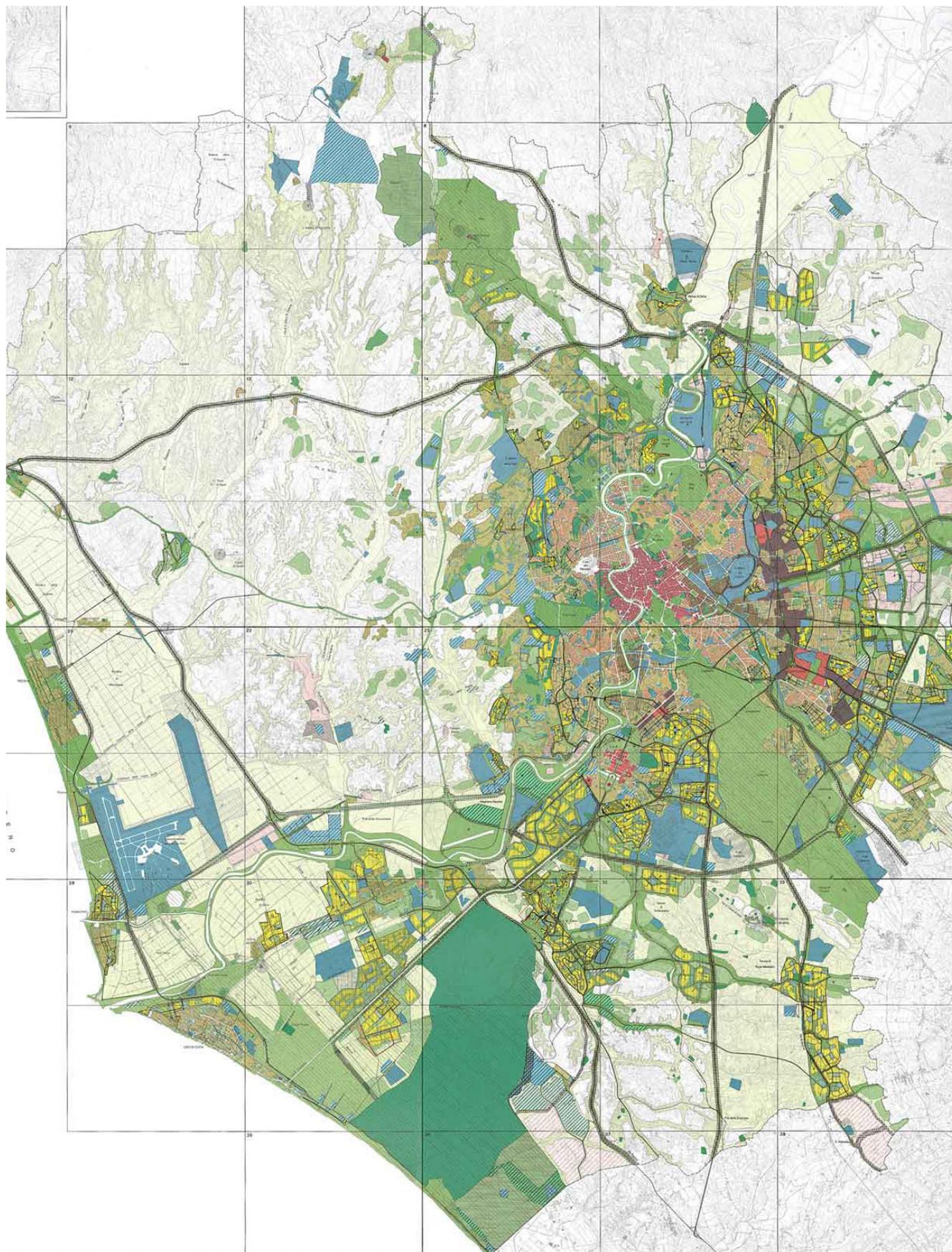
1

Promenade du Paillon, Nizza, SarahVstck



***La resilienza
come nuovo paradigma
e la città degli scarti come
campo d'azione***





PRG Roma 1962

1.1

L'entrata in crisi di un modello di sviluppo urbano

Le problematiche sociali, ambientali ed economiche, che in modo sempre più perturbante affliggono la città contemporanea sono destinate a diventare il principale tema di confronto e di discussione del dibattito internazionale. La crisi economico-finanziaria e la conseguente dismissione di un enorme patrimonio industriale, la globalizzazione e i suoi conflitti sociali, l'uso egemonico dell'automobile e l'implosione dei centri storici, la diffusione di un'edilizia fatiscente seguita dal fenomeno dell'abbandono, sono solo alcuni dei maggiori problemi che le aree urbane si trovano oggi ad affrontare, relegate ad una condizione di estrema vulnerabilità.

In una fase storica come quella attuale, non basta più agire solo in termini di difesa e restauro, ma è quanto mai necessario ideare nuove strategie d'intervento e tattiche di progettazione. L'evidente inefficienza dei tradizionali mezzi di analisi urbana e la loro incapacità di rappresentare le rapide evoluzioni dei fenomeni contemporanei, richiede l'attuazione di nuovi **paradigmi metodologici**. L'urbanistica ha il compito di riprendere contatto con la realtà, abbandonando il suo carattere meramente prescrittivo (La Cecla, 2015), per lasciare il campo a uno sguardo più ampio in grado di saper leggere e quindi governare il cambiamento in atto.

Se in passato alla disciplina urbanistica era affidato il compito di gestire le dinamiche espansive di città in continuo sviluppo, delineando così grandi ed ambiziosi disegni a lungo termine, oggi si chiede piuttosto di lavorare sull'esistente, stando attenti a non incentivare un ulteriore consumo di suolo. Rispetto alla progettazione di grandi segni architettonici e infrastrutturali, è necessario spostare l'attenzione sulle aree intermedie, sugli interstizi, sui punti di aggregazione di piccole e medie dimensioni. Inoltre da piani statici, che cristallizzano interi processi in forme definitive, si deve passare alla stesura di **piani dinamici, più interattivi e condivisi**.

Una nuova stagione urbanistica votata alla sperimentazione di usi e discipline flessibili ha il dovere di attuare quanto prima quella **rigenerazione urbana** tanto necessaria alla città attuale. Ancora in cerca di una definizione esauriente e condivisa, l'espressione "rigenerazione urbana" induce ad andare oltre alle più frequenti nozioni di "recupero", "riuso" e "riqualificazione" (P. Mantini, 2015). Oltre infatti alle idee di riutilizzo, rinnovamento, sostituzione e rivalutazione, già presenti nei termini precedenti, il concetto di rigenerazione si distingue per il suo peculiare legame all'idea di resilienza e quindi di adattamento ai mutamenti futuri.

Per dotare le città di questa capacità resiliente, bisogna in primis essere in grado di interpretare le origini e la cause più nascoste dell'attuale decadenza urbana. A tal proposito un primo passo che l'urbanista deve compiere, consiste nel fatto di dotarsi di una conoscenza sempre più **multilayer** (Terracciano, 2014), che si compone dello

studio del sottosuolo, suolo, soprassuolo, stratigrafico, relazionale. In questi anni ciò che emerge è infatti una città a più livelli temporali e stratificazioni spaziali, che rivela una molteplicità di storie urbane in continua trasformazione, ognuna di esse composta da una serie di processi, prospettive e relazioni. Per riuscire quindi a leggere questo scenario di incroci fatto di convergenze e divergenze simultanee, occorre ideare dapprima **nuovi linguaggi e nuove strategie di mapping**, che non si esauriscano nella banale divisione dei layers, ma che anzi guardino alla sovrapposizione e all'interazione dei dati come nuove frontiere dell'analisi urbana. Inoltre l'adozione del **geomapping*** e la costruzione di mappe dinamiche che utilizzano i dati in tempo reale, porterebbero a superare l'approssimazione e l'invecchiamento continuo dei dati cartografici tradizionali.

Solo dopo aver rivisto i metodi di analisi e di conoscenza del tessuto urbano, si può attuare il secondo cambiamento necessario, ovvero quello che interessa la metodologia di progettazione e intervento. Come già detto in precedenza, infatti, si devono elaborare maggiormente piani cosiddetti "adattivi", in grado di rispondere sia ai bisogni presenti ma soprattutto a quelli futuri. Questa evoluzione disciplinare implica l'accettazione di una crescente **flessibilità** nella gestione **degli usi** della città esistente, che deve essere libera di riconvertire i propri spazi e riadattare spesso le proprie funzioni. Occorre quindi un ripensamento radicale degli strumenti tradizionali del piano, al fine di includere il tema della reversibilità e della temporalità degli usi.

1.2

Segnali di cambiamento nei modelli di rigenerazione urbana

Si assiste oggi al fiorire di nuovi percorsi urbanistici, interessati maggiormente alle grandi questioni ambientali, territoriali e infrastrutturali, piuttosto che alla tradizionale dimensione immobiliare e residenziale.

L'importanza assunta da alcune condizioni quali la rapidità dei mutamenti nel tempo e l'impossibilità di governare diriggisticamente e globalmente le trasformazioni, seguite dalla necessità di ricorrere a strumenti parziali e flessibili, non ultimativi ma processuali, ha portato ad unire in un unico campo d'azione il paesaggio e l'urbanistica, determinando l'entrata in scena della disciplina del **Landscape Urbanism**. (Clementi, 2012). Coniato da Charles Waldheim nel 1996² il termine Landscape urbanism deriva dalla nozione "Landscape as urbanism" precedentemente formulata da James Corner. Inteso infatti come una disciplina interstiziale e trasversale, esso è l'unico in grado di far convergere una varietà di saperi eterogenei, dalla geografia all'ecologia, dalla storia dell'architettura all'ingegneria, incorporandoli in strategie aperte, applicate alle relazioni piuttosto che ai singoli oggetti. Accrescono dunque gli interessi verso approcci interdisciplinari, che in situazioni di crisi economica, di incessante diminuzione di risorse pubbliche e di necessarie riduzioni degli impatti ambientali sulle città, risultano appropriati alla costruzione di ecosistemi resilienti flessibili e temporali in situazioni urbane critiche. Tecniche progettuali provenienti dall'ecologia e dal paesaggio definiscono quindi nuovi parametri per reinventare lo spazio urbano.

A tal proposito, si sviluppano nuovi "**network paesaggistici**" (Gasparrini, 2015) come le reti infrastrutturali verdi e blu, sistemi paesaggistici che intercettano grandi parchi e giardini esistenti, oltre agli spazi slow della decompressione infrastrutturale, i vuoti urbani e di scarto, fino alle aree agricole periurbane. Se opportunamente connessi, sono infatti questi gli spazi in grado di rifertilizzare i tessuti urbani esistenti, riportando al centro il ruolo e l'importanza dei beni della città. Emerge così in continuazione al Landscape Urbanism un approccio totalizzante sia di aspetti ecologici che economici e sociali quale l'**Ecological Urbanism**³.

Sembra pertanto, che solo le azioni del Landscape ed Ecological urbanism mirate al ripensamento del metabolismo urbano, al miglioramento della resilienza dei sistemi e alla riprogettazione del potenziale patrimonio di sviluppo rappresentato dagli spazi residuali, possano risvegliare il discorso urbanistico e favorire la rinascita della città contemporanea.

2. In una intervista alla Harvard GSD, nel 2011, Charles Waldheim dichiara di avere iniziato a pensare e sviluppare il concetto di Landscape Urbanism mentre lavorava su Detroit.

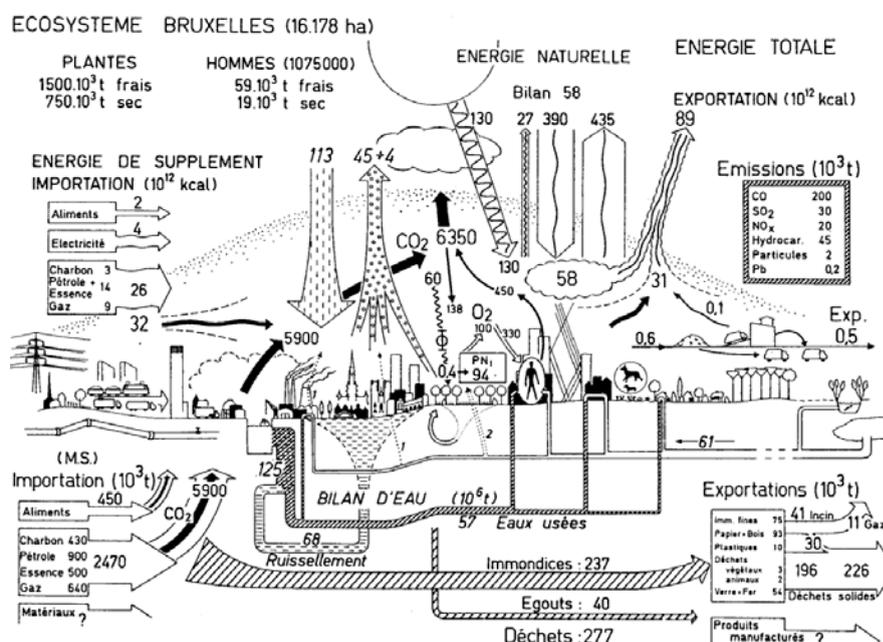
3. Approfondito nel libro Ecological Urbanism di Mohsen Mostafavi, 2010

1.1a METABOLISMO URBANO

Per capire e gestire la città in modo intelligente è oggi quanto mai necessario considerarla come un vero e proprio **sistema vivente**. Solo attraverso questa nuova presa di coscienza, ci si può accorgere che anche il territorio urbano, al pari di qualsiasi altro ecosistema, è dotato di un proprio metabolismo che ne permette la vita. Da sempre infatti, anche le città assorbono, trasformano e rilasciano una rilevante quantità di energie, materiali e prodotti.

Questa analisi delle attività umane ed ambientali che definiscono il metabolismo urbano, permette di conoscerne i flussi in entrata e in uscita, gli scambi di energia e di scarti che avvengono tra la città e il suo contesto ecologico. Attraverso proprio questa lettura più ampia si comprende come attualmente le città siano totalmente dipendenti dagli ecosistemi esterni, non solo per procurarsi le risorse naturali (cibo, acqua, materie prime...) ma soprattutto per assorbire l'inquinamento da esse prodotto (Cagnoli, 2017).

E' chiaro quindi che in vista di un futuro sempre più urbanizzato, in cui si stima che intorno al 2050 più di 6 miliardi di persone vivranno in aree metropolitane, le relazioni di scambio tra la città e il suo intorno devono trovare urgentemente nuovi paradigmi. Non si può più fare affidamento su un **metabolismo**, come quello attuale, di tipo **lineare** e unidirezionale, in cui la città risulta essere per lo più una mera macchina consumatrice di risorse. Si tratta di recuperare ed aggiornare quella discussione sul metabolismo urbano, colpevolmente interrotta nel corso del Novecento, che stava aprendo per la prima volta prospettive potenzialmente fertili sulle interazioni tra ambiente, sostenibilità e città. Va pertanto delineato un metabolismo più complesso e meno convenzionale in vista dell'ormai consolidata coscienza sulla scarsità delle risorse rinnovabili, l'eccessivo consumo di suolo e le mutate condizioni climatiche



Il grafico rappresenta lo studio del metabolismo urbano di Bruxelles realizzato da Duvigneaud e Denaeyer-De Smet nel 1977. Si tratta di uno dei primi e più completi studi dei due ecologisti, che quantificano input, output e flussi della città degli anni Settanta.

Fonte: Duvigneaud and Denaeyer-De Smet 1977. "The urban metabolism of Brussels, Belgium in the early 1970s".

Devono coesistere nel progetto urbano **strategie e tattiche adattive che in senso multiscalar e multidimensionale** siano in grado di combinare scelte di tipo sistemico con azioni puntuali.

Non più un metabolismo con pretese di centralizzazione, ma una costellazione di interventi ibridi, controllabili a scala locale e capaci di garantire modalità efficaci di gestione delle acque, delle energie, dei rifiuti e della mobilità dolce. Si tratta di ideare progettazioni decentrate che siano capaci di intervenire sui frammenti del paesaggio agrario, sui quartieri in riciclo funzionale, sui drosscapes, sugli arcipelaghi sociali in ebollizione partecipativa e sui microcosmi in fermento produttivo (Carta; Lino). Serve un **approccio iper-strategico**, cioè incrementale e flessibile, piuttosto che una strategia chiusa e definitiva. Solo così si potrà emulare più fedelmente la natura ciclica ed efficiente, propria degli ecosistemi naturali (Girardet, 2008; Newman e Jennings, 2008).

1.1b RESILIENZA URBANA

In questi decenni i grandi processi di urbanizzazione hanno dato vita ad una realtà complessa che ha spesso confuso la distinzione tra vuoto urbano e spazio pubblico, tra componenti metropolitane e rurali, antropiche e naturali (Talia, 2016). Inoltre fattori quali la crisi economica ed ambientale, e le conseguenti carenze nella gestione della cosa pubblica, hanno ulteriormente inciso su questa serie di squilibri. In questo quadro, è risultato quindi di fondamentale importanza trattare il tema della resilienza urbana, sia come concetto operativo che soprattutto come **valore collettivo**, in grado di innescare nelle città un nuovo sistema operativo.

Utilizzato già in molte discipline (ingegneria, ecologia, psicologia, sociologia), con significati e accezioni differenti a seconda dell'ambito, questo termine ha avuto negli ultimi anni una larghissima diffusione anche nelle strategie di sviluppo dei centri urbani e territoriali. La resilienza ecosistemica definita quale «proprietà dei sistemi complessi di reagire ai fenomeni di stress, **attivando strategie di risposta e di adattamento** al fine di ripristinare i meccanismi di funzionamento. » (Gunderson, Pritchard, 2002) è destinata a muovere il dibattito contemporaneo al fine di formulare finalmente risposte integrate ai diversi bisogni. Per la riduzione del rischio ambientale, gli studi di resilienza si occupano, ad esempio, di progetti inerenti alla ventilazione naturale e alla rete di infrastrutture verdi e blu all'interno dei contesti urbani.

Le infrastrutture, in particolare, costituiscono l'insieme delle opere che possono gestire il convogliamento delle acque meteoriche, la canalizzazione delle acque reflue, l'adduzione di gas, la distribuzione dell'energia elettrica, la raccolta e la gestione dei rifiuti urbani, la circolazione di mezzi e persone (Moccia, 2010), per cui risultano di fondamentale importanza in questo ambito di costruzione resiliente. Se la massiccia urbanizzazione, ad esempio, ha da tempo scompensato il naturale equilibrio tra antropizzazione ed ecosistema naturale, le infrastrutture verdi costituiscono senza dubbio un importante elemento di riequilibrio ambientale, su cui lavorare.

1.1c LA TEORIA DELLO SCARTO

In questa particolare fase storica della città, interessata da importanti mutamenti, si è delineato un panorama di molteplici e differenti **scarti urbani**, diffusi tanto nei centri storici quanto nella città consolidata e nelle periferie. Questo fenomeno pervasivo e silenzioso è stato tale da sfuggire spesso non solo all'occhio ormai assuefatto della comunità ma anche a quello professionale. Per lungo tempo, le restituzioni cartografiche tradizionali e le codificazioni topografiche standardizzate non si sono, infatti, dimostrate in grado di cogliere i mutamenti e i deperimenti del materiale urbano, spesso più fedelmente riportati da fotografi, scrittori e artisti.

Sarà Kevin Lynch, a partire dagli inizi del 1980, e successivamente con il suo libro "Wasting Away"⁴, ad avvicinarsi ed a parlare in modo approfondito dei luoghi abbandonati e residuali dando sia una prima definizione di scarto come «ciò che non vale niente o non ha uso per scopi umani; perdita, abbandono, declino, separazione e morte» sia quindi una definizione di tutela come «non solo mantenere intatte le risorse veramente essenziali ma anche promuovere il riuso e l'eliminazione degli scarti ambientali». Insegna ad invertire lo sguardo verso una **(ri)significazione positiva** degli scarti e dei rifiuti, incoraggiando a modificare la percezione di questi come una possibile risorsa da riciclare.

Una ricerca che smuove successivi studi urbani su tema dello scarto, che cercano di definire con nuove teorie e denominazioni tali spazi, per poterli comprendere e trasformare all'interno della città e del territorio, diversamente da quanto sarebbe stato possibile con studi tradizionali. Investigazioni che cercano di interpretare la natura dei differenti vuoti urbani possibili, riconfigurandoli come possibili dispositivi per nuove strategie di trasformazione.

Tra la molteplicità di definizioni, i riferimenti che fungono da sfondo teorico al percorso che si andrà a sviluppare sono i "terrain vagues"⁵ di Ignasi de Solà-Morales (2002), i "drosscapes"⁶ di Alan Berger (2006) e la recente ricerca sui "Land stocks" di Maddalena Ferretti (2012).

I **"Terrain Vagues"** sono spazi in attesa, interni alla città, dalla forma indefinita e indeterminata, spazi informi e marginali, in disuso, abbandonati perché compresi tra

4. Partendo da queste l'urbanista statunitense sviluppa le sue riflessioni su-gli scarti e sui rifiuti che saranno pubblicati a sei anni dalla sua morte, nel 1990, con il titolo *Wasting Away* K. Lynch, *Deperire. Rifuto e spreco*, Cuen, Napoli 1992, (ed. or. *Wasting Away*, Sierra Club Books, San Francisco 1990)

5. Termine coniato nel 1995, che unisce insieme il termine *terrain* - lotti di terreni edificabili e sfruttabili - e *vague* che assume la doppia radice latina di *vacuus* - vuoto, non occupato, abbandonato, ma anche libero e disponibile - e *vagus* - indeterminato, impreciso (Spirito G., (2013) "Dai drosscape di Alan Berger a quelli della coda della cometa" in R. Secchi, M. Alecci, A. Bruschi, P. Guarini, (a cura di), "Drosscapes. Progetti di trasformazione nel territorio dal mare a Roma", "Re-Cycle Italy" n. 26

6. Il suffisso *dross* indica un concetto più ampio del classico rifiuto e il termine *scape* gli attribuisce una precisa riconoscibilità semantica che fa dello scarto un soggetto emblematico della nostra epoca (Rigillo, 2016)

7. Berger li classifica in: i vuoti residuali dei tessuti (*landscapes of dwelling*), i depositi temporanei (*landscapes of transition*), gli spazi infrastrutturali interstiziali (*landscapes of infrastructure*), le discariche (*landscapes of obsolescence*), i centri commerciali abbandonati (*landscapes of exchange*), le basi militari e altri *brownfields* (*landscapes of contamination*) in A. Berger (2007), "Drosscape. Wasting Land in urban America" Princeton Architectural Press 8. Ferretti M. (2012) B. "LAND STOCKS", in Ricci M. (a cura di), *Nuovi Paradigmi*, ListLab, Barcellona, pp. 182-195, ISBN: 9788895623641.

9. Ferretti M. (2014) "Riciclare i Land Stocks. Forme del temporaneo ad Hannover" in C. Lucchini (2017) "Pratiche, progetti e politiche per la città dismessa" Politecnico di Torino



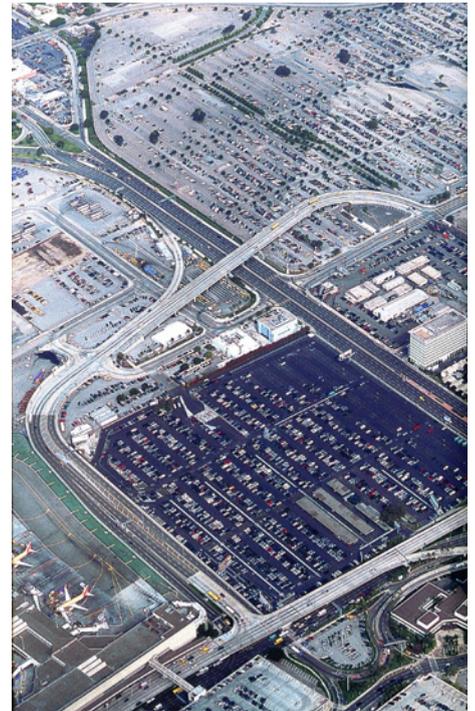
infrastrutture, spazi al confine o in zone di accesso limitato, configurandosi come spazi del possibile (Ferretti, 2014) che racchiudono in sé una potenziale trasformazione.

Mentre i **"drosscapes"**, coniati da Alan Berger(2006), sono quegli spazi vuoti risultato di processi di deindustrializzazione e di dispersione urbana diffusa, conseguenza di una città che ,evolvendosi come un organismo biologico, consuma risorse e produce rifiuti. Si distinguono da altre tipologie di aree dismesse per l'assenza di relazione tra l'uso dello spazio e il resto del contesto. Creati per rispondere ad esigenze settoriali, essi sono per lo più luoghi monofunzionali; classificati da Berger in diverse categorie⁷, sono ovunque, non solo sparsi in una geografia puntiforme e diffusa ma anche presenti nella continuità delle reti infrastrutturali.

Nel recente dibattito contemporaneo, si sta prendendo coscienza dell'enorme patrimonio di "drosscapes" largamente diffuso in ogni città. Si tratta di luoghi non solo abbandonati e dismessi ma anche di spazi che il metabolismo urbano, energivoro e capitalistico, ha consumato fino ad esaurirne la bellezza e la funzionalità.

Attuali ricerche, come i **"Land Stocks"**⁸ di Maddalena Ferretti, cercano di aggiornare all'odierno tempo di crisi e contrazione urbana e al contesto urbano europeo, le precedenti investigazioni, condividendo alcuni caratteri e determinando nuove strategie di trasformazione della città. Pertanto, i Land stocks, aree di riserva, sono di fatto «spazi abbandonati interstiziali all'interno della città diffusa», informali, «lasciati indietro dallo sviluppo disperso dell'urbanizzazione» o «dismessi in seguito alla deindustrializzazione del tessuto consolidato»⁹. Sono i "paesaggi dell'abbandono", spazi in disuso, vuoti o abbandonati, espressione di una città che si "arresta" da riciclare con usi temporanei o flessibili.

Questo vero e proprio paesaggio dello scarto, sollecita strategie di riciclo multiscalare, al fine di interpretare sia le criticità ma soprattutto le occasioni di trasformazione per costruire paesaggi innovativi e sostenibili, dentro scenari di una rigenerazione ecologica. Nell'ottica infatti di una nuova strategia urbanistica, volta ad instaurare un nuovo metabolismo urbano quanto mai necessario, i paesaggi dello scarto rappresentano gli **spazi più fertili per la progettazione**, in quanto la loro estrema diffusione potrebbe generare connessioni e relazioni sia alla macro che alla micro scala. Costituiscono in pratica una rete territoriale oggi dismessa e dimenticata, che se efficacemente studiata e rinnovata è già potenzialmente in grado di innescare ampi processi di rigenerazione urbana sistemica. Si tratta di rendere operativo il tema della **Reverse city** (Viganò, 1999) che comporta un radicale rovesciamento di attenzione e di priorità in cui il vuoto e il suo elevato potenziale ambientale, economico e sociale diviene attore principale per ripensare il paesaggio delle città (Gasparrini, 2015).



Fotografie: la prima immagine in alto è contenuta all'interno del libro di Alan Berger "Drosscape: Wasting Land in Urban America", come testimonianza fotografica del prodotto della dispersione insediativa e della creazione di grandi distretti industriali e commerciali; la seconda immagine mostra uno dei tanti luoghi attuali dell'abbandono di Detroit, immortalato nel 2016 da Robyn Porteen. Nella pagina a fianco: la fotografia fa parte di un reportage realizzato da David Kregenow sui "terrain vagues" di Berlino.

2

Inquinamento da emissioni industriali. Fonte: brookings.edu



*La questione
ambientale in città*



A partire dal 1850 la temperatura media della superficie terrestre è stata in costante crescita, con un valore che è stato ogni decennio sempre più caldo rispetto ai dieci anni precedenti.

Al centro di questo scenario di incertezza climatica si trovano le città, nelle quali vive oggi la maggioranza della popolazione mondiale. Il clima si presenta fattore determinante di crescita esponenziale al rischio in funzione della densità, del numero di abitanti e dove la presenza simultanea di fattori morfologici e antropici, delineati da strumenti di progettazione urbana tradizionali, rendono la sua struttura non idonea alla gestione e alla padronanza dei rischi climatici derivanti.

“Il **cambiamento climatico** è senza alcun dubbio la sfida più importante della nostra generazione” (Charles Bolden, 2016), poiché le sue conseguenze negative alterano non solo l'equilibrio dell'ecosistema nella composizione organica e fisica delle sue parti, con ricadute dirette sulla capacità dell'ambiente di affrontare e rigenerarsi dagli eventi estremi, ma provoca ripercussioni anche sugli individui e sulla loro capacità di adattamento, dunque sulla loro salute e il loro benessere. Cambiamento climatico non è infatti solo sinonimo di incremento della di temperatura. È origine e causa di una varietà di **eventi catastrofici estremi**, quali ondate di calore, alluvioni, variazione nella distribuzione e nell'intensità delle precipitazioni e perdita generalizzata di biodiversità a livello globale. Questi fattori stanno sempre più rapidamente impattando quel fragile equilibrio che per millenni aveva garantito la pacifica convivenza dell'ecosistema naturale con il sistema antropizzato.

Se dibattiti sulla veridicità del cambiamento climatico, o meglio degli effetti che le attività umane hanno su di esso, sono ancora in atto alla scala globale, dati empirici elaborati dalla NASA dimostrano che la **temperatura media** del pianeta dal 1880 al 2015 è **creciuta di 0,85°C**¹. Le stime dell'IPCC² prevedono un ulteriore aumento da 1.1°C a 6.4°C entro la fine del XXI secolo in assenza di politiche di mitigazione concrete. Valore che ha trovato il suo apice, a livello globale, nel 2015 (in Italia nel 2017), secondo recenti ricerche NASA, valutato l'anno più caldo nel periodo di tempo preso in considerazione.

L'aumento delle temperature risulta però distribuito in modo disomogeneo sulla superficie terrestre, più evidente sulla terra emersa che sugli oceani, con un picco nell'emisfero settentrionale soprattutto dalle medie e alte altitudini fino al Polo Nord; mentre si dimostra più attenuato nell'emisfero australe, coperto per la maggior parte d'acqua.

Parallelamente a questo fenomeno di surriscaldamento globale, si è assistito ad una **mutazione nelle distribuzioni e nell'intensità delle precipitazioni**, con un aumento dall'inizio del XX secolo dal 10 al 40% nelle regioni settentrionali europee e una diminuzione fino al 20% in parti dell'Europa meridionale (EEA, 2008). Il numero di eventi meteorologici intensi sta crescendo molto più rapidamente in tutto il territorio Europeo, soprattutto nelle zone centrali e orientali, rispetto al tasso di accrescimento degli eventi di entità moderata (Berg, Hov, 2013). Le previsioni per il futuro prevedono un'intensificazione nel fenomeno delle piogge intense, ma allo stesso tempo anche dei periodi di siccità, con le regioni secche che diventeranno sempre più secche e le regioni umide che diventeranno ancora più umide (IPCC, 2013).

1. In Europa tale dato si afferma a 1,0°C sull'intera superficie e a 1,3°C per la terraferma, con una variazione maggiore rispetto a quella mondiale.

La situazione italiana si rivela ancora più critica, con un aumento delle temperature di 1,7°C negli ultimi due secoli, il doppio della media globale, nei quali, solo negli ultimi cinquant'anni, l'incremento è stato di 1,4°C.

2. (Intergovernmental Panel on Climate Change)

LE CAUSE

Le cause scatenanti del cambiamento climatico possono essere ricondotte, in minima parte, a processi interni naturali all'ecosistema o fattori esterni quali la variazione della radiazione solare; e, in maniera preponderante, direttamente o indirettamente, alle **attività antropiche** che alterano «la composizione dell'atmosfera, aumentando così la variabilità naturale del clima» (UNEP 1992).

In particolar modo le attività catalizzanti questo fenomeno sono legate alla **combustione di energia fossile**, che immette in atmosfera quantitativi ingenti di gas a effetto serra, soprattutto anidride carbonica; al processo di deforestazione, che eliminando la principale fonte naturale di assorbimento di CO₂ contribuisce all'incremento del climate change; infine all'allevamento diffuso di tipo intensivo. La combustione di carbone, petrolio e gas da origine a molti dei gas a effetto serra (l'anidride carbonica, metano, ossido di azoto e gas fluorurati), che una volta emessi permangono nell'atmosfera, alterando il bilancio energetico del pianeta e provocando l'aumento delle temperature.

GLI EFFETTI

Eventi estremi quali ondate di calore, siccità, inondazioni e nubifragi sono solo alcune delle ripercussioni tangibili che affliggono i contesti urbani e sub-urbani. Queste hanno un effetto diretto sulle condizioni di vita e sulla salute umana, ma anche sui sistemi economico-produttivi (dall'agricoltura, alla pesca, al turismo, all'energia fino alle strutture socioassistenziali). La **regione mediterranea** è stata individuata, per questo motivo, come la regione europea **più a rischio** per i cambiamenti climatici in atto, proprio per la stretta dipendenza tra sue principali attività produttive e le condizioni atmosferiche e climatiche³.

Un aumento di temperature a scala globale si traduce, inoltre, nello scioglimento di ghiacciai montani e continentali, con alterazioni dei sistemi idrogeologici e sulla qualità e quantità delle risorse idriche.

I danni all'economia sono altrettanto gravi, sia per quanto riguarda l'alterazione nella resa delle **attività produttive**, che in termini di risorse monetarie spese dai governi nazionali per l'arginamento della vastità di eventi catastrofici che si stanno abbattendo sui territori mondiali.

Allo stesso modo deforestazione, produzione agricola intensiva, e urbanizzazione sregolata generano ingenti costi ambientali indiretti, che nel breve o nel lungo termine avranno ricadute sulla ricchezza dei cittadini.

E' doveroso precisare che rispetto alla causa, ossia l'immissione nell'atmosfera di gas climalteranti, gli effetti dei cambiamenti climatici avvengono e permangono nell'atmosfera anche dopo che ne saranno eliminate le intere fonti. Questo significa che le temperature superficiali, atmosferiche e oceaniche rimarranno a livelli elevati per molto tempo dopo l'auspicata cessazione di immissione di CO₂ nell'aria, ed è

La regione mediterranea è stata individuata come la regione europea più a rischio per i cambiamenti climatici in atto, per la stretta dipendenza tra sue principali attività produttive e le condizioni atmosferiche e climatiche.

3. oltre ai Paesi più poveri che hanno scarse risorse economiche per poter agire in modo efficace e tempestivo alle condizioni estreme riscontrate.

“se le emissioni attuali continueranno ci sono buone probabilità che tra 15 anni il pianeta avrà raggiunto la soglia prudenziale di 1,5°C prevista dall’Accordo di Parigi”⁵

per questo motivo che azioni di mitigazione e adattamento «sono da vedere come non temporanee, per rispondere ad un evento straordinario, ma come a risposta strutturale e di lungo termine per una società resiliente al cambiamento climatico» (P.Pelizzaro, P.Mezzi, 2016)

LE INTENZIONI

La reale entità degli impatti futuri dipenderà in maniera diretta dall'incremento delle temperature. Precise intenzioni sono state dichiarate negli ultimi anni a livello internazionale per contenere questa variazione, sebbene la questione del climate change avesse assunto rilevanza internazionale già dal Summit di Rio del 1992. Con il **Protocollo di Kyoto** del 1997, entrato in vigore solo nel 2005 con la firma della Russia, si sono stabiliti precisi obiettivi per i tagli delle emissioni di gas responsabili dell'effetto serra e del riscaldamento del pianeta⁴, per il periodo 2008-2012. Con la Conferenza delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (COP15) di Copenhagen obiettivi di disincentivazione della deforestazione e di supporto finanziario ai paesi più poveri per politiche di adattamento climatico, sono state accompagnate dall'intenzione di contenere il surriscaldamento globale entro il limite di **2°C** rispetto ai livelli pre-industriali, ossia poco più di 1°C rispetto ai livelli attuali. Tale soglia è stata spesso indicata come “un **punto di non ritorno**”, oltre la quale si rischierebbe di innescare irreversibili danni a gran parte dell'ecosistema e delle attività umane. Nel 2015 l'**Accordo di Parigi** all'interno della 21° Conferenza dell'ONU sui cambiamenti climatici ha ulteriormente irrigidito gli obiettivi da perseguire per gli stati aderenti da qui alla fine del secolo, cercando di limitare l'incremento della temperatura a 1,5°C. Tale obiettivo risulta oggi molto ambizioso, poiché implica la necessità di raggiungere una società a emissioni di CO2 pari a zero nei prossimi decenni.

4. (-5% rispetto ai livelli del 1990).

5. la previsione è contenuta all'interno dello studio “Committed warming inferred from observations” realizzato dal Max-Planck-Institut für Meteorologie, University of Colorado e NOAA Earth system research Lab.

Fotografie: nella pagina a fianco, in alto la deforestazione per lasciare spazio alla coltivazione di olio di palma nel sud-est asiatico, fonte: ilFattoAlimentare; in basso un fenomeno di piogge intense, di Gabriele Ruffoli.



2.1

Il consumo di suolo

Il fenomeno del consumo di suolo è associato alla perdita di una risorsa ambientale fondamentale, il terreno incontaminato. L'occupazione di tale risorsa naturale da parte di una copertura artificiale è spesso legata a dinamiche insediative e produttive. Il suolo nelle sue condizioni ottimali è in grado di auto-gestire il naturale e corretto equilibrio; fornire all'uomo i **servizi ecosistemici** necessari al suo sostentamento e, tra gli altri, anche servizi di regolazione all'ambiente⁶. La scarsa considerazione riservata a questa risorsa, tanto importante quanto fragile, comporta la perdita di funzionalità naturali, che spesso sistemi artificiali ricreati non sono in grado di replicare.

Il progetto UE Corine⁷ rivela che solo dal 1990 al 2006 l'area di suolo artificiale in Europa è cresciuta di 16mila metri quadrati, un'area estesa quanto metà della Germania. Il tasso di occupazione del suolo è cresciuto più del doppio rispetto a quello relativo all'incremento della popolazione europea (EEA)⁸.

E' importante considerare tra le cause degli eventi estremi climatici anche questa continua e crescente impermeabilizzazione del suolo. Effetti diretti sono riscontrabili anche nella formazione delle isole di calore negli ambienti urbani. Un suolo impermeabile, infatti, assorbe il calore e frena l'infiltrazione delle acque nel sottosuolo.

La copertura del suolo con materiali impermeabili determina in misura irreversibile la perdita totale o la compromissione delle sue funzionalità ecosistemiche, e per questo motivo ne costituisce la più impattante forma di degrado. L'impermeabilizzazione deve essere, per tali ragioni, intesa come un costo ambientale, risultato di una diffusione indiscriminata delle tipologie artificiali di uso del suolo che porta al degrado delle funzioni ecosistemiche e all'alterazione dell'equilibrio ecologico (Commissione Europea, 2013).

I dati sul consumo di suolo **in Italia**, aggiornati dal Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA), rivelano che la sua impermeabilizzazione **continua a crescere**, nonostante il rallentamento degli ultimi anni segnato anche dalla crisi economica globale, attestandosi nel 2016 a poco meno di 30 ettari al giorno, ovvero 3 metri quadrati al secondo⁹.

GLI OBIETTIVI

Già nel 2006 la Strategia per la protezione del suolo ha sottolineato l'importanza del mettere in atto buone pratiche per ridurre il degrado del suolo ed in particolar modo dell'impermeabilizzazione dello stesso, obiettivo che è stato ribadito con la 'Tabella di marcia verso un'Europa efficiente nell'impiego delle risorse' della Commissione Europea del 2011, nella quale il traguardo è di portare l'**incremento di suolo europeo pari a zero entro il 2050**. Limite con il quale tutti gli stati membri devono rapportare le loro politiche di pianificazione territoriale.

6. regolazione del clima, cattura e stoccaggio del carbonio, controllo dell'erosione e dei nutrienti, regolazione della qualità dell'acqua, protezione e mitigazione dei fenomeni idrologici estremi, etc. (ISPRA).

7. (<https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover>)

8. Dalla metà degli anni '50 infatti, le aree urbane nell'Unione Europea hanno conosciuto un incremento nella loro estensione del 78%, contro una crescita demografica ferma al 33%.

9. Nel giugno 2016 erano 23 mila i km² persi sul territorio nazionale, passando da un consumo di suolo pari al 2,7% stimato negli anni '50 al 7,64% nel 2017 (ISPRA, 2017).

GLI EFFETTI

Le conseguenze derivanti da processi di impermeabilizzazione del suolo non riguardano solamente la perdita di qualità del suolo stesso, ma influenzano e ostacolano una serie di funzioni ambientali, svolte per il corretto controllo delle componenti esterne potenzialmente dannose per l'uomo.

Primo esempio fra tutti è la **gestione sostenibile della componente idrica**¹⁰. Quest'acqua una volta filtrata nel suolo, impiega più tempo a raggiungere i corpi idrici o il sistema fognario, riducendo la portata e dunque il rischio di esondazioni fluviali o della rete sia negli ambiti urbani che in quelli rurali. In città infatti le enormi distese di suolo impermeabile non sono in grado di fermare o anche solo rallentare l'acqua, che continua a scorrere sulla sua superficie fino ad incontrare una canalina di scolo che la convoglia verso il sistema fognario o il fiume, portandolo nei casi estremi al collasso.

Il suolo inoltre, e in particolare il primo metro di crosta terrestre, ha un alto potenziale di fissazione di carbonio grazie alle sue componenti vegetali o organiche, persino maggiore della capacità di trattenimento di CO₂ di piante e atmosfera messe insieme¹¹.

La riduzione dell'effetto di **evapotraspirazione**, ovvero il naturale effetto refrigerante apportato dal processo combinato del flusso di acqua da e verso il suolo e dalla vegetazione, è conseguenza diretta dell'impermeabilizzazione dei suoli. Tale condizione negli ambienti urbani, dove il terreno viene spesso sostituito da cemento, influisce enormemente sulla creazione dell'effetto isola di calore urbana, e dunque sui rischi per la salute legati alle eccessive temperature.

Suolo naturale è infine sinonimo di **biodiversità**, sia per la enorme quantità di flora e fauna che abita all'interno di esso, sia per i servizi di sostentamento che il suolo offre alle specie esterne, tra le quali l'uomo, per alimentazione, riproduzione o riparo, sia per il sequestro e stoccaggio di carbonio da parte di microrganismi del suolo stesso.

La connettività ecologica è, infatti, un fattore chiave non solo a livello paesaggistico, ma anche all'interno degli ambienti più consolidati per il mantenimento di una corretta qualità ambientale.



10. un suolo permeabile può raccogliere fino a 3 750 tonnellate di acqua per ettaro, ovvero intorno ai 400 mm di precipitazioni

11. Si stima che il 20% delle emissioni di CO₂ alla scala mondiale siano catturate dai terreni lasciati permeabili. Fotografia: ripresa aerea della città di Los Angeles negli anni Sessanta, testimonianza dell'*urban sprawl*. Fonte: sandmarg.com

2.2

Il rischio idrogeologico

Sempre più frequentemente la città è soggetta a precipitazioni violente e concentrate, alle quali conseguono fenomeni di esondazione correlati da innumerevoli danni ad attività produttive e aree residenziali.

Con il termine rischio idrogeologico si indica la possibilità del verificarsi di un evento estremo quale **alluvione, frana o valanga**, dannoso per l'uomo e per l'ambiente, generalmente in seguito a condizioni climatiche e meteorologiche inusuali quali piogge e neve intense e di grande portata. In termini generali si intendono i danni reali o potenziali causati dalle acque, siano esse superficiali, in forma liquida o solida, o sotterranee.

I fattori che determinano la formazione di questi fenomeni estremi sono di **origine naturale e antropica**, prodotti dagli insediamenti urbani sempre più impermeabilizzati, dalle opere di disboscamento e l'uso di tecniche agricole troppo intensive e poco attente alla qualità del suolo sottostante.

Il dissesto idrogeologico rappresenta per il territorio italiano il più problematico dei rischi, proprio a causa della compresenza e della ripetuta inter-connessione di questi fattori scatenanti, dettati da un alto tasso di impermeabilizzazione del suolo e dalla elevata percentuale di superfici montagnose e collinari¹².

La sempre maggiore frequenza e intensità dei fenomeni meteorologici scatenanti danni a economia, territorio e perdita di vite umane, ribadisce ancora di più la necessità di opere e strategie di arginatura del rischio non più rilegate alla mera riparazione del danno, ma all'individuazione dei fattori scatenanti e all'adozione di interventi per la loro riduzione e prevenzione.

Breve accenno va fatto anche nei confronti dell'impatto economico che interventi di emergenza hanno rispetto ad interventi di prevenzione che, in un'ottica di lungo periodo, scongiurano il rischio a breve e lungo termine.

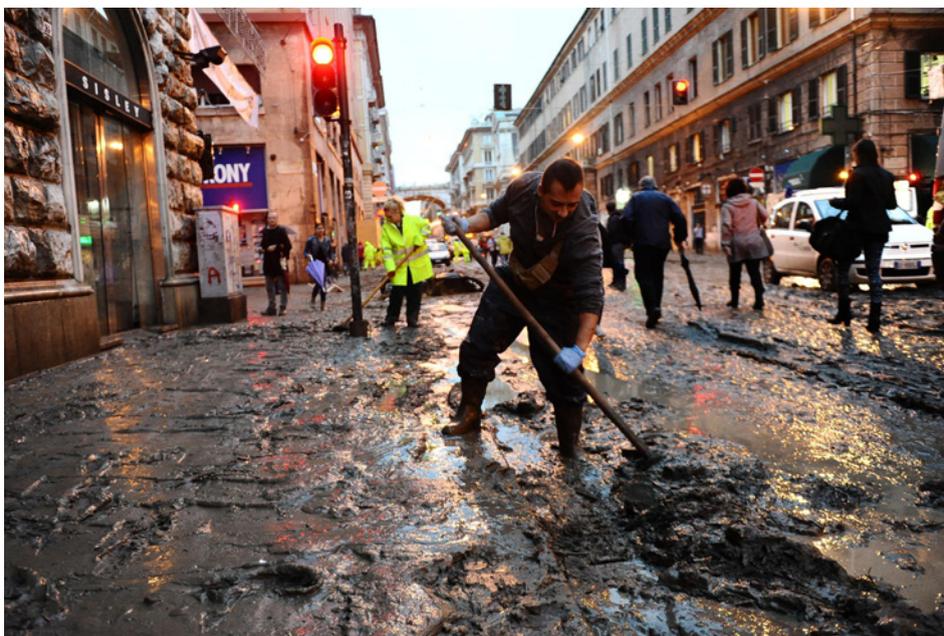
IL RISCHIO IDROGEOLOGICO IN CITTÀ

Le conseguenze degli effetti antropici in termini di dissesti idrogeologici si manifestano particolarmente all'interno dei contesti urbani antropizzati, dove il principale fattore di criticità è costituito dalla **difficoltà di gestione delle eccessive acque piovane** e alla pressione che queste determinano su corsi d'acqua e sulla rete idrica. Con le trasformazioni urbane dall'inizio del Novecento, in risposta ad all'incremento del processo di urbanizzazione, la tendenza a costruire un tessuto densificato e artificiale si è tradotta in parziale tombatura dei corsi d'acqua o in una generale cementificazione delle loro sponde e del letto, che, legata ad una scarsa o assente progettazione delle opere di drenaggio naturali delle acque superficiali, ha comportato un incremento esponenziale della presenza di rischio idrogeologico.

Il **naturale ciclo delle acque**, nel quale la pioggia viene assorbita dalla vegetazione, filtrata nel terreno fino a raggiungere e ricaricare la falda acquifera o riversarsi

Dal 2010, sono **204** gli impatti rilevanti dovuti a fenomeni atmosferici estremi tra allagamenti, frane, esondazioni, danni alle infrastrutture e al patrimonio.

12. Questi fattori, combinati ai cambiamenti climatici in atto, fanno sì che il 7,3% per frane e 4% per alluvioni (ISPRA, 2015, Dissesto idrogeologico in Italia: pericolosità e indicatori di rischio) della superficie italiana, a cui corrispondono circa sette milioni di abitanti, sia sottoposta ad una condizione di rischio idrogeologico elevata. Queste aree, che rappresentano dunque le più vulnerabili del nostro Paese, sono generalmente aree montane, le aree del bacino del fiume Po e alcune aree costiere dell'Italia meridionale (Unipol per il clima. Il cambiamento climatico e il ruolo delle assicurazioni in Italia)



Dal 2010 al 2015 le sole inondazioni hanno provocato in Italia la **morte di 140 persone e l'evacuazione di oltre 32mila cittadini**. Negli ultimi 5 anni sono stati 91 i giorni di stop a metropolitane e treni urbani nelle principali città italiane; **43 invece i giorni di blackout elettrici** dovuti al maltempo.¹³

nei corsi d'acqua regolamentati dalla presenza di sponde vegetate di filtro, viene completamente denaturalizzato nei contesti urbani.

GESTIONE E MITIGAZIONE

Strategie di resilienza efficaci nella gestione del rischio idrogeologico devono prevedere una possibile esaustiva conoscenza dei fattori scatenanti, un piano di azioni e tattiche alle differenti scale e dalle differenti temporalità, azioni puntuali che se opportunamente integrate e replicate nel territorio urbano, costituiscono un **sistema reticolare e diffuso** efficace di gestione delle acque meteoriche. Tali azioni dovranno essere il più possibile naturali, opportunamente integrate al sistema delle falde acquifere e dei corsi d'acqua, e generare un **eco-sistema dinamico e fluido** che possa restituire al suolo stesso la possibilità di auto-regolarsi, laddove la mano dell'uomo ha dimostrato il suo fallimento.

La gestione dell'acqua in ambito urbano non è quindi, come stata considerata fino ad ora, solo una questione ingegneristica, ma anche di **pianificazione paesaggistica, urban design e partecipazione attiva**, in cui funzionalità, biodiversità e qualità estetica concorrono ugualmente alla realizzazione di una infrastruttura blu urbana resiliente e sostenibile.

¹³ i dati sono stati estrapolati dal Dossier di Legambiente pubblicato nel 2017, su fonti numeriche elaborate dal CNR (Consiglio Nazionale delle Ricerche) Fotografia: alluvione della città di Genova nel 2014, fonte: ilgiornale.it

2.3

Le isole di calore urbane

LE ONDATE DI CALORE

Tra gli eventi climatici estremi scatenati dal riscaldamento globale, un fenomeno sempre più intenso e frequente negli ultimi anni è quello delle ondate di calore estive¹⁴.

Nonostante una definizione condivisa di ondata di calore non esista, a causa della forte relazione con la localizzazione dell'evento, è evidente come in tutta Europa il numero di **giorni tropicali seguito da notti tropicali** sia in continuo aumento negli ultimi anni, con dirette conseguenze sulla salute pubblica, in particolare per le fasce più vulnerabili della popolazione.

Questi periodi torridi e poco piovosi risultano particolarmente critici nel contesto urbano, dove morfologia, densità, eccessiva antropizzazione e carenza di verde e acqua favoriscono il trattenimento del calore irradiato dal sole, amplificandone gli effetti negativi e generando delle inevitabili ricadute sul comfort della città. Case, palazzi, strade e infrastrutture moderne della seconda metà del secolo scorso sono caratterizzati, infatti, da una generale scarsa qualità di progetto e da una scarsa attenzione alle questioni del comfort termico e della qualità ambientale.

Gli effetti delle ondate di calore sono dunque un insieme complesso di fenomeni, amplificato nelle città, che compromettono non solo il benessere della popolazione e dell'economia, ma anche la qualità stessa dell'ambiente urbano.

LE ISOLE DI CALORE

Questo fenomeno, come anticipato, è generalmente più evidente nelle aree urbane di grandi dimensioni e densamente abitate, dove le condizioni morfologiche determinano la formazione del fenomeno delle "isole di calore urbane" (Urban Heat Island), identificata da una differenza di temperatura tra città e zone rurali limitrofe di 2°C / 7°C nelle ore notturne e 1°C / 3°C nelle ore diurne. Questo fenomeno si manifesta in maniera rilevante nelle **aree centrali dense**, ma anche nelle grandi **zone commerciali e produttive** ai margini della città, che generalmente emettono grandi quantità di calore e si caratterizzano per avere ampie distese di superfici artificiali. Una delle principali conseguenze critiche delle UHI dal punto di vista ambientale è l'impossibilità dell'ecosistema città di rigenerarsi durante le ore notturne.

Nonostante la manifestazione di tale fenomeno possa variare da una città all'altra a causa delle differenti condizioni ambientali e climatiche in cui si presenta, i fattori interni che contribuiscono in modo diretto o indiretto alla formazione dell'isola di calore in città sono generalmente di tre tipi: fattori fisici o materici, fattori morfologici o impiantistici, e fattori antropici.

Parlando di matericità della città, particolare rilevanza è data dalle **proprietà fisiche dei materiali** e dal loro comportamento nei confronti della radiazione solare incidente, cioè dal modo con cui trasmettono, riflettono o assorbono calore. In generale i materiali utilizzati nei contesti urbani sono materiali ad elevata capacità termica, che immagazzinano e conservano calore durante il giorno e lo rilasciano a lento regime durante la notte, influenzando negativamente le temperature urbane notturne. Inoltre si tratta di materiali con coefficiente di 'albedo' molto basso, cioè una frazione di radiazione

14. I casi più emblematici del recente passato sono l'ondata di calore che nel 2003 ha colpito l'Europa continentale causando più di 70 mila morti, soprattutto in Francia, e quella del 2010 che in tutto l'emisfero settentrionale ha provocato ingenti danni all'agricoltura.

solare riflessa irrilevante rispetto a quella immagazzinata¹⁵.

A livello **morfologico**, la dimostrata correlazione tra struttura fisica della città e l'alterazione delle condizioni climatiche della stessa, associata ad una urbanizzazione incontrollata e di scarsa qualità, influenzano enormemente la formazione delle isole di calore urbane. Maggiore densità significa una maggiore superficie assorbente, il cui surriscaldamento è generato dalla radiazione solare che, in un contesto di strade strette ed edifici alti quale quello urbano, rimane intrappolata tra le numerose riflessioni multiple in quello che viene chiamato 'effetto canyon', massimizzando gli scambi radiativi ed impedendone la riflessione verso la volta celeste.

Urbanizzazione è sinonimo molto spesso anche di impermeabilizzazione del suolo e assenza di aree verdi che, grazie al processo di evapotraspirazione raffrescano l'aria per azione combinata di evaporazione di acqua dal suolo e conversione di calore sensibile con calore latente dalle foglie. La disposizione e la densità del tessuto influenzano in modo diretto anche il profilo del vento all'interno del contesto urbano, che trova in esso una barriera fisica che ne impedisce l'accesso e di conseguenza il suo effetto positivo come scambiatore convettivo, cioè di asportazione del calore tramite la circolazione dell'aria.

I **fattori antropici** sono determinati invece dall'insieme del calore generato dalle attività umane all'interno del contesto urbano, quali impianti di raffrescamento, attività industriali e veicoli stradali. Sebbene queste emissioni siano mutevoli e possano cambiare da stagione a territorio, la concentrazione di esse in un ambiente urbano ha effetti diretti e concreti sull'aumento della temperatura percepita.

GLI EFFETTI

Come già messo in luce nella parte introduttiva, tale fenomeno ha un'incidenza particolarmente grave sulla **salute umana**, con un aumento tangibile della mortalità giornaliera in occasioni di eventi estremi di questo genere, con ripercussioni su tutte le fasce della popolazione, seppure con proporzioni differenti. Ma gli effetti sulla salute non sono solo quelli diretti del calore: nei giorni di caldo intenso, i livelli di inquinamento di ozono e polveri sottili si innalza, portando con sé tutte le conseguenze fisiche conosciute che l'**inquinamento** può avere sulla salute umana.

Interventi di riduzione e mitigazione del rischio e di adattamento agli eventi estremi di fenomeni di isole di calore dovrebbero perciò includere approcci multiscalari e dinamici, poiché la natura mutevole sia del clima che della città comporta la necessità di affrontare scenari futuri ancora ignoti. Le **scale di intervento sono molteplici** perché altrettanto varie sono le possibili soluzioni applicabili, con effetti e applicazioni alla macro-scala, urbana o metropolitana, locale o di quartiere ed infine alla micro-scala, a livello di strada o di edificio. Elemento fondamentale è la conoscenza della diffusione e localizzazione del problema, per i quali è indispensabile lo sfruttamento di strumenti di analisi e calcolo adeguati. Una conoscenza aperta a tutti e diffusa al cittadino favorisce l'interesse dello stesso alla partecipazione attiva nell'applicazione di azioni di mitigazione e adattamento alla micro-scala, indispensabili per il corretto funzionamento sistemico dell'ecosistema urbano.

Tale fenomeno ha un'incidenza particolarmente grave sulla **salute umana**, con un aumento tangibile della mortalità giornaliera in occasioni di ondate di calore estreme.

15. L'albedo esprime dunque la riflessività di un materiale: più un materiale è chiaro, più il suo albedo, e dunque la sua efficienza in termini di dispersione del calore, saranno elevati. La città rispetto alla campagna ha un coefficiente di albedo 5-6 volte più basso.

2.4

Siccità

Nell'inverno tra il 2016 e il 2017 il saldo pluviometrico è stato del **67% in meno** rispetto agli anni precedenti.

A Città del Capo, in Sudafrica (un esempio fra tanti), a causa della grave siccità degli ultimi tre anni, il governo si prepara ad affrontare il 'day zero', il giorno in cui i rubinetti saranno chiusi e la dose giornaliera di acqua potabile scenderà a **25 litri a persona** (la media pro capite statunitense è di 425 litri).

Se da un lato gli eventi meteorologici estremi si sono fatti sempre più intensi e frequenti, è però vero che a livello nazionale i dati dimostrano che le **precipitazioni medie si sono ridotte** del 47% (dato Ucea). Sono tre le stagioni consecutive nelle quali l'Italia è stata soggetta ad un saldo pluviometrico particolarmente pesante, con un picco negativo anche nell'inverno tra 2016 e 2017, quando il dato ha toccato il 67% di pioggia in meno soprattutto nelle zone del nord-est e sud Italia. Una condizione tale non si registrava da almeno trent'anni. Le conseguenze sono evidenti nei bacini idrici e nei corsi d'acqua che in lunghi periodi dell'anno risultano semi-asciutti, tali da rendere indispensabile il razionamento nella distribuzione dell'acqua ad uso civile, industriale e agricolo¹⁶.

Ma nella classifica prodotta dalla BBC¹⁷ tra le dodici città più a rischio emergenza idrica non compaiono solo città africane o asiatiche, al sesto posto compare Mosca, seguita da Istanbul, Londra e Tokyo, dimostrazione del fatto che il problema idrico va affrontato a livello mondiale, in un contesto in cui l'Onu prevede che nel **2030 le richieste di acqua supereranno del 40% la disponibilità**.

Assume quindi importanza rilevante la questione dell'acqua e la definizione di una politica di tutela e corretta gestione della risorsa idrica, con strategie di adattamento che nel breve e nel lungo periodo consentano di affrontare situazioni sempre più estreme senza compromettere la salute cittadina e del territorio. Politiche di **sensibilizzazione** per un uso personale più sostenibile, lotta agli enormi **sprechi** degli impianti acquedottistici e politiche di riciclo e **riutilizzo** delle acque utilizzate a scopi minori sono solo alcune delle strategie necessarie per avviare un processo di ridefinizione del ciclo delle acque, in contesti dove ancora oggi le risorse naturali vengono concepite come beni da sfruttare e non da salvaguardare.

Nelle città contemporanee, dove il suolo quasi totalmente è cementificato e le aree permeabili sono ridotte al minimo, l'acqua proveniente dalle sempre più scarse piogge viene incanalata dai tetti e dalle strade nelle tubature che la trasportano nei corsi d'acqua ed infine in mare invece che venire assorbita dal terreno così da ricaricare la falda acquifera. Progettare "**città-spugna**", che trattengono l'acqua per un utilizzo futuro o che ne consentano l'infiltrazione, e la conseguente auto-depurazione, è il compito dei progettisti di oggi.

16. in Italia nel 2017 se ne consumano 241 litri al giorno a testa, al primo posto nell'Unione Europea) (rapporto 2017 "Le risorse idriche nell'ambito della circular economy", presentato da Srm (Studi Ricerche Mezzogiorno).

17. <https://www.bbc.com/news/world-42982959>

2.5

L'inquinamento atmosferico

Parlare di inquinamento oggi si rivela fondamentale in un mondo nel quale più della metà della popolazione mondiale vive nelle città e nelle grandi metropoli. Realtà che per densità, morfologia, attività e struttura organizzativa rappresentano allo stesso tempo la principale fonte di emissione inquinante e il più vulnerabile sistema terrestre, in cui tutta la popolazione cittadina è esposta al rischio.

L'inquinamento dell'aria è una problematica che coinvolge non solo la sfera ambientale, ma anche quelle economiche e sociali, con forti pressioni su politiche monetarie, salute umana, dunque sulla qualità della vita. Per non dimenticare l'impatto che le condizioni di squilibrio atmosferico portano al clima e ne inducono il cambiamento che oggi stiamo già vivendo. Si tratta di una condizione generalizzata alla **scala globale**, in quanto, pur potendo essere le fonti di inquinamento circoscritte in alcune parti del mondo più che in altre, la propensione degli inquinanti a diffondersi dalla scala locale alla scala vasta, comporta una condizione di rischio-effetto sulla salute umana e sull'ecosistema estesa a livello planetario. Pianeta che già oggi ne sta pagando le dure conseguenze.

È dunque necessaria una sinergia nelle azioni di contenimento e riduzione delle sorgenti di inquinamento fra tutti i paesi del mondo, sottintendendo una efficace collaborazione dalla scala locale a quella nazionale, europea e mondiale. Una visione, ancora molto vaga nel nostro Paese, che sappia contaminare la totalità dei settori economici e la totalità della popolazione coinvolta, in prima persona o indirettamente, che necessariamente dovrà avere un ruolo attivo all'interno di tali politiche. Azioni che dovranno essere immediate ma che sappiamo gestire l'incertezza del futuro, con la finalità di scongiurare gli impatti drammatici che la nostra società, ancora non del tutto conscia, dovrà affrontare.

DI CHE COSA SI TRATTA

Con il termine inquinamento atmosferico si intende l'alterazione della naturale composizione dell'atmosfera, causata dalla presenza di sostanze estranee o che modifichino la concentrazione di tale composizione. L'origine di queste componenti estranee può essere naturale, attraverso eruzioni vulcaniche e dalla decomposizione di sostanze organiche, oppure **antropica**, ad opera dunque dell'uomo e delle sue attività di combustione e produttive¹⁸.

Ognuna delle sostanze inquinanti ha effetti sulla salute umana e sull'ecosistema. Gli impatti sono dunque variabili, in relazione al fatto che alcuni di questi inquinanti hanno una durata di persistenza relativamente breve, ovvero resistono per poche ore nell'aria per poi decadere, mentre altri permangono per periodi molto lunghi e, soggetti all'azione del vento e alla loro capacità di propagazione, si diffondono nell'ambiente circostante.

In Italia le morti premature nei centri urbani, legate alla sola concentrazione di particolato atmosferico superiore alla soglia della salute limite, sono circa 8mila all'anno.

18. I principali inquinanti dell'aria sono il biossido di zolfo (SO₂), gli ossidi di azoto (NO_x), il monossido di carbonio (CO), l'ozono (O₃), il benzene, gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA), le polveri (PM₁₀ e PM_{2,5}) e il piombo.

LE CAUSE

Il grado di composizione dell'aria è soggetto a una continua variazione spazio-temporale dovuta alle differenti entità, alle modalità di emissione, i tempi di persistenza e alla variabilità intrinseca nelle sorgenti dell'intensità di emissione dei fattori inquinanti. Come abbiamo detto esistono sia fonti naturali che fonti antropiche. Tra le sorgenti di origine antropica un impatto rilevante hanno il **traffico veicolare, il riscaldamento domestico e le attività di industrie e fabbriche**, che producono inquinanti differenti in relazione alla tipologia di combustibile utilizzata¹⁹.

GLI EFFETTI SULLA SALUTE

Ricerche e studi hanno ampiamente dimostrato ormai da tempo la stretta **correlazione tra esposizione a inquinanti atmosferici nell'aria e alcune malattie**, soprattutto legate al sistema respiratorio, il nostro termine di contatto diretto con l'atmosfera, o addirittura ai tassi di mortalità. Uno studio americano pubblicato sul Journal of American Medical Association²⁰ ha dimostrato attraverso una serie di dati raccolta in tredici anni, l'associazione in particolare tra PM2,5, Ozono e morte prematura, indipendentemente se l'esposizione al rischio sia di breve e lunga durata. La ricerca ha mostrato che il tasso di mortalità aumenta in maniera lineare rispetto all'andamento dell'inquinamento atmosferico e che il rischio si presenta con valori di inquinamento anche minori rispetto a quelli previsti dagli standard internazionali. Sono dunque le **polveri sottili le sostanze più nocive per la salute umana**, la cui minuta dimensione le rende facilmente inalabili e assorbibili dalle nostre vie respiratorie, comportando infezioni, asma, disturbi nella circolazione, bronchite cronica e nei casi più gravi a tumori.



19. Di questi fattori, il traffico è ritenuto responsabile di un terzo delle emissioni, emettendo anidride carbonica, ossido di carbonio, ossidi di azoto, VOC e particolato atmosferico.

20. (December 26, 2017, Association of Short-term Exposure to Air Pollution With Mortality in Older Adults, Qian Di, MS1; Lingzhen Dai, ScD1; Yun Wang, PhD2; et al)

21. Lo strato di ozono stratosferico costituisce uno schermo naturale per le radiazioni ultraviolette del sole, estremamente dannose sia per tutti gli esseri viventi, uomo, animali e piante. Immagine: La mappa rappresenta la concentrazione media di PM10 (su base giornaliera) in Europa. Fonte: EEA, Agenzia Europea per l'Ambiente, 2016.

GLI EFFETTI SULL'AMBIENTE

L'alterazione dell'equilibrio nella composizione atmosferica provoca ripercussioni enormi per la salute ambientale del nostro pianeta e per gli **ecosistemi** che lo compongono. La presenza di sostanze di origine antropica ha determinato negli ultimi decenni una riduzione della concentrazione di ozono nell'aria, generando quello che è l'ormai noto **'buco dell'ozono'**²¹.

La presenza di particelle inquinanti nell'aria fa sì che, nei periodi di precipitazione atmosferica, il pH dell'acqua piovana si abbassi notevolmente, dando luogo alle **piogge acide**. Oltre alla corrosione dei materiali e dunque dei monumenti, l'acqua acidificata ha ripercussioni negative sul suolo, riducendone la fertilità, sulle foglie, inibendone la capacità di fotosintesi, e sugli ambienti acquatici. Le conseguenze di acque e suoli acidificati affetta l'intera componente vivente che trae da essi gli alimenti e le sostanze necessarie per la crescita e lo sviluppo.

UN PO' DI DATI

Dati italiani, europei e nazionali mostrano che il problema è reale, e tanto delicato quanto preoccupante. La Relazione dell'EEA "Air quality in Europe - 2016 report"²² evidenzia che l'85% della popolazione che vive in città è soggetta all'esposizione di PM2.5 per valori che superano i livelli ritenuti dannosi per la salute dall'OMS, percentuale che si attesta al 50% per i valori di PM10²³. La ricerca sottolinea, dall'altro lato, che alcuni passi sono già stati fatti per determinare una riduzione concreta nella concentrazione media annuale, ma, nonostante ciò, **l'esposizione rimane a livelli superiori rispetto alle linee guida dell'OMS.**

A fronte di questi risultati poco soddisfacenti a fine 2016 il Parlamento Europeo ha imposto dei limiti più rigorosi per cinque dei principali inquinanti atmosferici²⁴ (SO2, NOx, NMVOC, NH3, e PM2.5) per il periodo dal 2020 al 2029. Una misura con la quale ci si ripropone di **ridurre** l'impatto dell'inquinamento atmosferico sulla salute umana del **50%** rispetto ai valori del 2005.

Anche grazie a questa direttiva la questione della tutela qualità dell'aria è entrata in molte delle amministrazioni comunali e nelle loro politiche di pianificazione territoriale, sebbene la visione tenda a rimanere bloccata alla confusa fase strategica, soprattutto nel nostro Paese, dove le azioni concrete di riduzione delle sorgenti inquinanti sembrano entrare in atto solamente con una logica emergenziale e temporanea. **L'Italia** è, infatti, una delle nazioni che a livello europeo ha fino ad ora preso in considerazione poco seriamente e senza continuità la possibilità di elaborare programmi e politiche strutturali per affrontare le numerose emergenze smog che affliggono le nostre città.

L'85% della popolazione che vive in città è soggetta all'esposizione di valori di PM2.5 che superano i livelli ritenuti dannosi per la salute umana dall'OMS.



22. La Relazione presenta una panoramica aggiornata e un'analisi della qualità dell'aria per gli anni 2000-2014 sulla base di dati provenienti dalle stazioni di monitoraggio ufficiali in tutta Europa, tra cui più di 400 città.

23. Le morti premature nell'Unione Europea determinate da questa esposizione sono state per il solo anno 2013 maggiori di 430 mila, e se sommate a quelle causate da biossido di azoto (71mila) e ozono (17mila) sono allarmanti.

24. (DIRETTIVA (UE) 2016/2284 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO, del 14 dicembre 2016, concernente la riduzione delle emissioni nazionali di determinati inquinanti atmosferici, che modifica la direttiva 2003/35/CE e abroga la direttiva 2001/81/CE).

Fotografia: turisti in visita ad Hon Kong nel mese di Agosto.

3

Didascalía nbriorhbrihwrío



Sperimentazioni in corso

“Le nazioni parlano;
le città agiscono”.

Michael Bloomberg, Conferenza sulla
Cooperazione e lo Sviluppo Economico, C40
Cities Climate Leadership Group, 4 settembre
del 2013.



Le **realità urbane** stanno oggi vivendo una delle più grandi controversie ambientali di sempre. Da un lato hanno, infatti, ampiamente contribuito, con le loro emissioni e la loro diffusione, ad alimentare il cambiamento climatico e ad amplificarne gli effetti. Dall'altro, sono da tempo fulcro di **politiche di innovazione** e visioni di cambiamento che rendono tali ambiti i più grandi e potenzialmente efficaci **campi di sperimentazione**. Rappresentano oggi, quindi, l'opportunità più tangibile di rivalsa del nostro pianeta, dove mitigazione e adattamento di pari passo potranno, se non rimediare, quanto meno limitare le drastiche ripercussioni che una crescita divoratrice e esasperata ha prodotto sulla nostra più grande risorsa. È questa la difficile sfida che le città mondiali sono chiamate a raccogliere per dimostrare che un'accurata pianificazione resiliente è e sarà in grado di ristabilire l'**equilibrio uomo-artificio-natura** da tempo dimenticato.

Sono ormai numerosi gli ambiti urbani europei e mondiali che hanno intrapreso un percorso di pianificazione con un approccio resiliente al clima. Si tratti di veri e propri **Piani di adattamento** o Piani clima, o progettazioni, ad una scala più ristretta, di **quartieri sostenibili** sperimentali. In entrambi i casi, i pilastri portanti di una così complessa e inedita progettazione sono le azioni di mitigazione e adattamento (laddove la mitigazione non basta più), coinvolgenti per lo più la natura e lo spazio pubblico. Strumenti di supporto di network urbano-paesaggistici di gestione sostenibile delle risorse e delle minacce intrinseche al cambiamento climatico.

New York, Portland, Stoccarda, Parigi, Rotterdam, Copenaghen, Barcellona sono solo alcuni dei grandi contesti urbani europei e mondiali che hanno intrapreso un percorso di rigenerazione in ottica resiliente.

In **Italia** segnali incoraggianti giungono con l'adesione da parte di molte amministrazioni comunali italiane al *Patto dei Sindaci* lanciato nel 2008, e alla più recente *Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici*, SNAC, adottata nel 2014.

Città leader italiana nella pianificazione climatica resiliente è Bologna, dove da anni amministrazione e cittadini, in chiave partecipata, hanno dato origine a un percorso virtuoso di analisi delle vulnerabilità e delle più efficaci soluzioni che è culminato nella stesura di un vero e proprio Piano di adattamento.

3.1

I dibattiti internazionali

In ambito **europeo** concetti di mitigazione e adattamento erano già entrati a far parte del dialogo comunitario dal 2007 con la stesura di un *Libro Verde*¹ aggiornato poi nel 2009 con il *Libro Bianco*² per allargarne l'orizzonte a tutti gli ecosistemi. Nel 2013 la Commissione Europea introduce un Quadro Normativo con l'obiettivo di "riconoscere l'importanza di affrontare l'adattamento con la stessa priorità della mitigazione", puntando su una *Strategia di adattamento ai cambiamenti climatici* (COM(2013) 216 final) da adottare per tutti gli stati membri.

Il dibattito a livello **intercontinentale**, iniziato nel lontano 1988 con l'istituzione dell'IPCC all'interno delle Nazioni Unite, è stato segnato, invece, dall'alternarsi di convenzioni, conferenze e strategie il cui impegno rispetto ai cambiamenti climatici è da sempre stato misurato in chiave di riduzione delle emissioni di gas clima alteranti. Strategie di mitigazione e adattamento entrarono per la prima volta sotto forma di disposizioni generali per i paesi membri nella Cop10 di Buenon Aires con la *Convenzione Quadro sui cambiamenti climatici*, che ha portato nel 2007 allo stanziamento di un Fondo per l'Adattamento come strumento di supporto ai paesi in via di sviluppo. L'efficacia di tali disposizioni a livello internazionale ha però avuto un andamento altalenante, alle quali è mancato spesso un reale riscontro da parte delle politiche interne dei paesi, evidenziando tutti i limiti nella corrispondenza tra intenti e azioni concrete alla scala nazionale.

Proprio in questo contesto si inseriscono le **città** che, con le loro sperimentazioni e le loro visioni, stanno dimostrando di saper affrontare il problema al loro interno, a prescindere da logiche e indicazioni alla scala più ampia ancora confuse e poco prescrittive.

Una selezione di alcuni tra i casi più emblematici di realtà urbane che sono riuscite a riqualificarsi in chiave resiliente, o i cui ambiziosi obiettivi sostenuti da un'attenta pianificazione del processo ne prefigurano il successo, ha l'intento fungere da supporto alla futura definizione di una possibile strategia per le città italiane.

Le città, con le loro sperimentazioni e visioni, stanno dimostrando di saper affrontare il problema al loro interno, a prescindere da logiche e indicazioni alla scala più ampia ancora confuse e poco prescrittive.

1. Il Libro Verde indica quali sono le aree maggiormente vulnerabili in Europa: mediterraneo, Alpi, zone costiere e pianure alluvionali, delle quali contiene analisi e indicazioni rivolte agli stati membri al fine di generare strategie di mitigazione e adattamento integrate ad una più ampia strategia climatica.
2. Adapting to climate change : towards a European framework for action (01/04/2009).

3.1a LA SCALA URBANA, I PIANI DI ADATTAMENTO

Molte sono le realtà europee che hanno adottato, o sono in procinto di farlo, il proprio **Piano di Adattamento Climatico**, siano essi alla scala nazionale, regionale o urbana, intesi come strumenti pianificatori di indirizzo per la governance a livello comunitario del cambiamento climatico.

In questo capitolo sono riportati alcuni dei casi studio emblematici alla scala cittadina che hanno dimostrato di essere concreti sia nell'individuazione di strategie appropriate, che nella loro messa in opera attraverso azioni pertinenti. L'attenzione si volgerà in prima battuta al **contesto europeo** (di cui Rotterdam, Stoccarda, Barcellona e Copenaghen ne fanno da rappresentanza) per la conformità storico-morfologica del loro tessuto con quello delle città italiane, per poi prendere in considerazione un **caso oltreoceano**, Detroit. Il caso di Detroit è stato analizzato e verrà proposto in funzione della somiglianza tra il recente passato della città americana e quella piemontese, entrambe alla ricerca di una nuova identità post-industriale testimoniata dal pulviscolo di luoghi dello scarto e dell'abbandono. La dimensione dello scarto e la visione resiliente sono divenuti nel Piano Strategico di Detroit l'asse strutturante la rinascita economico-sociale e ambientale della città.

BARCELLONA, Spagna

Nominata dalle Nazioni Unite nel 2013 *World Leading Resilient City Model*, Barcellona è la prima città resiliente poiché ha saputo già dagli anni Novanta fare fronte al problema delle **alluvioni** attraverso la realizzazione di un piano d'interventi per la creazione di grandi depositi sotterranei per la **raccolta** e lo **stoccaggio dell'acqua piovana** in eccesso. Con questo sistema la città catalana si è preparata a resistere a tempeste e piogge di elevata intensità senza subire inondazioni e i loro effetti catastrofici. L'approccio adoperato per l'ideazione della strategia d'intervento è stato sin dall'inizio resiliente: il sistema di gestione delle acque odierno è il frutto di una elaborazione di dati, individuazione e valutazione di rischi e la costruzione di un programma resiliente vero e proprio.

La città è attualmente impegnata a rispettare il programma "*Resilienza e adattamento al cambiamento climatico per l'area metropolitana di Barcellona*", con il quale una serie di proiezioni, l'analisi delle caratteristiche organizzative e territoriali della città individua i principali rischi e le prioritarie aree di intervento. In seguito alla fase progettuale di proposta delle azioni di adattamento, alla quale hanno collaborato in maniera partecipativa anche gli stakeholder, due sono gli ambiti risultati di maggior interesse e dunque maggior preoccupazione dalla collettività: le **aree verdi** e le **risorse idriche**. Per la gestione di quest'ultimo si è previsto un impianto di desalinizzazione che possa supportare la città nei momenti di siccità e carenza idrica annunciati dalle previsioni climatiche.

Nominata dalle Nazioni Unite nel 2013 *World Leading Resilient City Model*, Barcellona è la prima città resiliente poiché ha saputo già dagli anni Novanta fare fronte al problema delle alluvioni

Barcellona si è, inoltre, dotata del *Trees Master Plan 2015-2035*, allo scopo di fornire uno strumento che regoli la progettazione futura, la gestione e la conservazione della componente arborea in città. L'obiettivo finale è la creazione di un'infrastruttura verde integrata, in grado di mettere in relazione sia l'ambiente costruito che quello naturale, favorendo lo sviluppo della biodiversità e migliorando il micro-clima urbano, particolarmente critico nella città densa di Barcellona.

COPENAGHEN, Danimarca

Già nel suo passato Copenaghen ha dimostrato un'inedita sensibilità al tema della sostenibilità urbana. Il suo *Piano Storico Regionale* del 1949, infatti, prevedeva un'espansione urbana lungo cinque assi, corridoi verdi collegati al centro città attraverso una rete infrastrutturale sostenibile.

In seguito ad un allagamento della città a causa di un violento nubifragio nel luglio 2011 e consapevoli del previsto incremento di situazioni emergenziali, l'amministrazione locale ha approvato un vero e proprio "*Piano di adattamento ai cambiamenti climatici*" (Climate Adaptation Plan). Il Piano ha un carattere urbano e prevede sia interventi classici di mitigazione attraverso l'utilizzo del **verde superficiale** e **tetti e pareti verdi**, ma anche interventi ai sistemi fognari e volti al miglioramento dei sistemi di allarme, nonché alla realizzazione di **depositi d'acqua** sparsi per la città.

Nello specifico tre sono i metodi di adattamento attraverso cui la città si prepara ad essere resiliente alle condizioni più estreme: l'allargamento del sistema fognario, oggi al limite; l'utilizzo di nuovi e differenti **sistemi di drenaggio** in grado di gestire localmente le acque piovane e rallentare il deflusso nel sistema idrico; convogliare, nelle aree identificate come più sensibili alle inondazioni e in caso di alluvioni estreme, le enormi quantità d'acqua verso aree non sensibili all'allagamento, quali parchi e parcheggi d'acqua.

Gli effetti di questo sistema verde e blu integrato e adattivo saranno ben visibili in alcune zone della città, dove interi quartieri sono soggetti a interventi di rigenerazione in una chiave completamente resiliente.

Tre sono i metodi di adattamento attraverso cui la città si prepara ad essere resiliente: **l'allargamento del sistema fognario; l'utilizzo di nuovi e differenti sistemi di drenaggio; aree di allagamento in parti delocalizzate della città.**



Fotografie: a sinistra l'interno di uno dei depositi sotterranei delle acque piovane di Barcellona; a destra il *Trees Master Plan 2015-2016* di Barcellona, fonte: www.oppla.eu/casestudy

Rotterdam ha saputo rovesciare il rapporto città-acqua, trasformandolo da potenziale minaccia a punto di forza e di attrattività sociale ed economica.

ROTTERDAM, Olanda

La città di Rotterdam, primo porto commerciale dell'Europa, fa dell'acqua il suo punto di forza, turistico, ambientale ed economico. A causa della sua collocazione, per il 90% al di sotto del livello del mare, è soggetta ad avversità climatiche e a rischio di **alluvioni catastrofiche**, che determinano ripercussioni rilevanti sulla tenuta del sistema idrico cittadino. Adottare un approccio resiliente-adattivo era quindi una questione di sopravvivenza per la città, una delle prime a mobilitarsi in direzione "smart".

Città pilota del movimento delle "Delta Dities"⁴, Rotterdam ha saputo rovesciare il rapporto città-acqua, trasformandolo da potenziale minaccia a punto di forza e di attrattività sociale ed economica. Il tema della resilienza urbana contro il rischio alluvioni rientra sotto l'attenzione delle amministrazioni già nel 2001, quando viene varato un primo piano d'azione contro le alluvioni. Nel 2007 la città vara un secondo piano operativo, il "Piano di adattamento ai cambiamenti climatici" (*Rotterdam Climate Initiative*), con lo scopo di ridurre del 50% le emissioni di CO2 entro il 2050 e rendere la città resiliente al clima. Lavorando sull'adattamento climatico e accessibilità, Rotterdam vuole dimostrare che, anche in condizioni critiche non modificabili, è possibile raggiungere e mantenere una sicurezza idraulica, preservare la sua attrattività e salvaguardare la vivibilità del suo ambiente urbano.

Nel 2008 ha, inoltre, emesso il *Rotterdam Climate Proof*, con l'obiettivo di rendere la città la **realità portuale più sostenibile al mondo**, dimora di applicazioni innovative e centro di eccellenza internazionale per la gestione dell'acqua. Aggiudicandosi il ruolo di **città-spugna**, Rotterdam vede la sua città cospargersi di bacini di stoccaggio sotterranei e di "**watersquares**", piazze dalla doppia funzione di spazio pubblico e zone di accumulo per l'acqua in eccesso. Un esempio fra tutti la piazza

4. *Connecting Delta Cities* è un network composto da dodici città da tutto il mondo collocate sul delta di un fiume, che condividono conoscenze, esperienze e obiettivi.

Fotografia: una delle tre piazze inondabili di cui si è dotata la città in risposta al clima, fonte: <http://rdcroterdam.com>.



di Benthemplein, parte di un grande intervento progettato per il quartiere di Zomerhofkwartier.

Grazie alle sue politiche di resilienza la città ha ottenuto dalla Commissione europea il ruolo di *Peer City*, per la funzione guida in Europa sulle strategie di adattamento climatico, dimora anche dell'idea di fondare il Connecting Delta Cities, il network di città situate sui delta dei fiumi.

STOCCARDA, Germania

La città di Stoccarda, in funzione della sua complessa morfologia territoriale, si dimostra molto sensibile e spesso soggetta agli effetti estremi del cambiamento climatico in atto. All'interno di un bacino formato da due valli fluviali e ai pendii di una collina, la città risente di **ondate di calore, precipitazioni intense** e livelli di **umidità** molto alti. Condizioni climatiche che, stando alle previsioni, si aggraveranno in futuro, portando una percentuale più alta della popolazione ad esporsi ai rischi connessi.

In risposta alle evidenti criticità ambientali, la città vanta «una lunghissima tradizione di studi nel campo della **climatologia urbana**» (Legambiente, 2017). Già nel 1992 Stoccarda ha pubblicato il suo primo «*Atlante Climatico*» ed istituito un Ufficio Ambientale per la valutazione degli effetti del clima e lo sviluppo di sistemi di gestione e controllo territoriale. Una revisione del 2004 ha introdotto i principi di sostenibilità e di protezione delle aree verdi e della qualità dell'aria.

L'ultimo *Atlante Climatico* è quello del 2008 che, alla scala regionale, include misure di adattamento e mitigazione le cui finalità sono rivolte principalmente alla gestione delle ondate di calore e della ventilazione urbana. Facilitare la ventilazione, dunque lo scambio d'aria in città è quindi l'obiettivo a cui il Piano tende. Gli strumenti operativi e programmatici mirano ad implementare il **verde urbano** e i **corridoi verdi** di immissione nel tessuto denso, e a prevenire interventi di costruzione che potrebbero ostacolare il flusso d'aria fredda notturno dalle colline alla città. Dalla stesura del Piano, in questi anni di attuazione delle raccomandazioni previste, oltre a sottoporre quasi il 40% del suo patrimonio naturale sotto conservazione, oggi il verde copre oltre il 60% del territorio urbano.

«Stoccarda contiene 5.000 ettari di foreste e boschi, 65.000 alberi nei parchi e spazi aperti e 35.000 alberi lungo le strade. 300.000 metri quadrati di tetti sono stati resi verdi e 40 su 250 chilometri di binari del tram sono stati resi erbosi (a partire dal 2007)» (Legambiente, 2017)

In risposta alle evidenti criticità ambientali, la città vanta «una lunghissima tradizione di studi nel campo della climatologia urbana»

DETROIT, Michigan

Deindustrializzazione, abbandono, svuotamento, fuga dal centro sono i

paradigmi urbani che hanno rapidamente e esponenzialmente segnato il recente passato della città americana. Tanto da rendere il suo caso unico al mondo, conducendola allo stato attuale di emblema di *shrinking city*⁵.

Parallelamente al processo di dismissione delle industrie si assiste alla generazione di micro e macro-spazi abbandonati o dismessi, alterando drasticamente gli assetti produttivi e svuotando la città dell'aspetto distintivo che ha governato nell'equilibrio dei suoi sistemi locali. Una realtà dunque fondata sul capitalismo e sull'industria dell'automobile, dichiarata nel 2013 in bancarotta e che deve oggi confrontarsi con le estreme conseguenze della crisi di una città intera, abbandonata dai suoi abitanti e da chi ne aveva fondato l'economia, dunque la prosperità.

Nonostante i drastici processi che ne hanno segnato per lungo tempo il collasso, Detroit è oggi una città che sta risorgendo dalle sue ceneri.

Lo *Strategic Framework Plan di Detroit*⁶, redatto nel 2012, dimostra come l'elaborazione di azioni di breve, medio e lungo periodo in cui **rileggere i materiali di scarto** e gli spazi residuali come risorsa potenziale sia in grado di risolvere le sorti di una città in declino. Strategie strutturanti a lungo termine e tattiche progettuali di breve risoluzione, all'interno di un quadro di ricerca della dimensione sostenibile ed ecologica, garantiscono la realizzazione di una completa e innovativa visione strategica con la quale rigenerare la città.

5. Le *shrinking cities*, le città in "contrazione" sono città, generalmente densamente abitate, che hanno conosciuto un notevole fenomeno di perdita della popolazione. È un fenomeno diffuso negli Stati Uniti, causato dal brusco passaggio da una realtà industriale a quella post-industriale.

6. Lo *Strategic Framework Plan di Detroit* è lo strumento, frutto di una visione condivisa, con cui l'ente *Detroit Future City* mira da qui ai prossimi anni a risollevarne la vivibilità della città.

7. I numeri dello scarto di Detroit: 80 mila unità residenziali (US Census 2010); 52 km² di aree vuote (Detroit Planning & Development Department (P&DD), Hamilton Anderson Associates); 36% dei lotti commerciali dismessi (Wayne State University Department of Urban Studies & Planning, P&DD).

Fotografia: nella pagina a fianco il sistema delle infrastrutture verde e blu delineato dal progetto di rigenerazione del *Detroit Future Plan*, fonte: StossLandscapeUrbanism.

Lo *Strategic Framework Plan di Detroit* è il risultato dell'impegno congiunto tra soggetto pubblico e cittadino privato, le cui visioni per un imminente futuro si propongono di orientare l'utilizzo migliore dell'abbondanza di *vacant soil*⁷, creando lavoro, prosperità, attrattività e resilienza. Struttura connettiva dello spazio pubblico e del costruito diventa, infatti, il paesaggio nella sua connotazione più innovativa, una **infrastruttura verde e blu** che si riappropria degli spazi residuali e grazie a questi attiva la sua funzione ecosistemica per la rigenerazione ambientale della città.

L'abbondanza di suolo vacante diventa qui potenziale enorme di strutturazione e promozione di relazioni culturali economiche e sociale attraverso ecologie adattive e/o produttive che diventino parte del nuovo disegno e della nuova identità urbana.

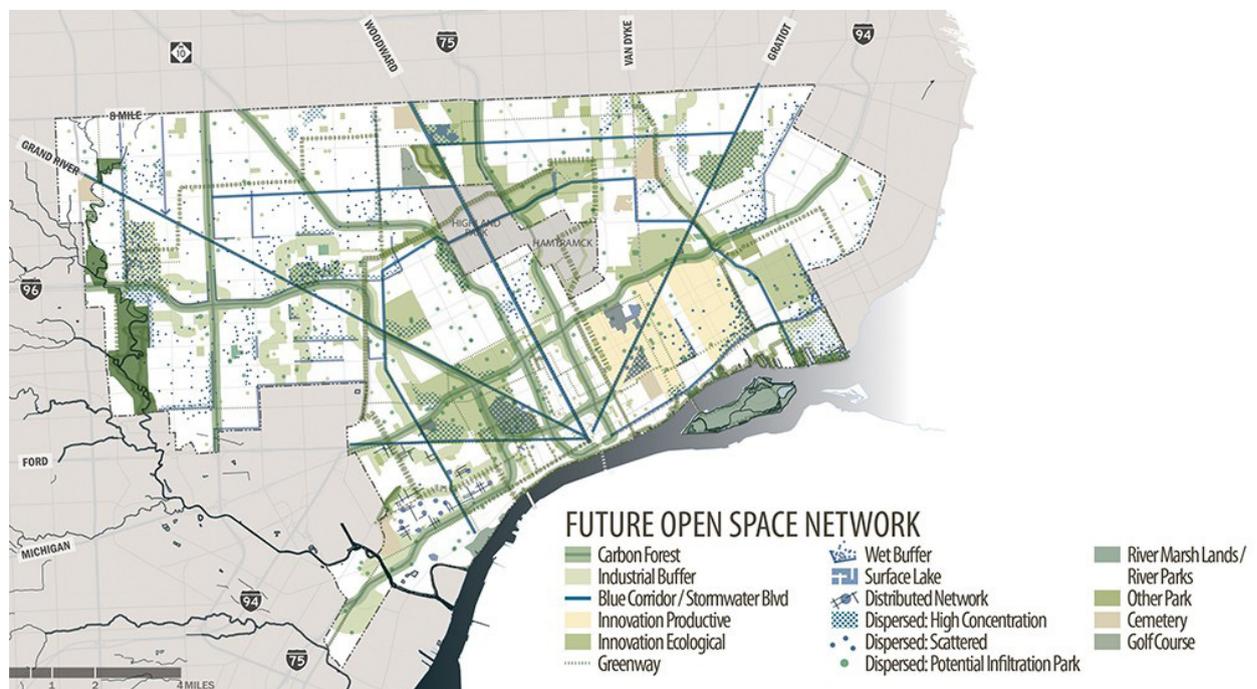
Parchi, verde produttivo e aree a innovazione ecologica sono le tre macro categorie di utilizzo ecosistemico del suolo individuate dal Piano.

Si evince dunque un'intenzionalità non solo ricreativa del verde, ma anche produttiva, aree nelle quali riattivare le potenzialità intrinseche del suolo, quali fattorie, foreste, aree sperimentali di fitodepurazione e fitorimediazione, e aree di

gestione delle acque piovane, ed infine i paesaggi dell'innovazione, nelle quali uno sviluppo naturale ecologico viene incentivato attraverso prati, foreste e vegetazione spontanea diventano attrattori di biodiversità, capaci di mantenersi a costi ridotti senza perdere la loro efficacia positiva.

I grandi sistemi ecologici dispersi nel tessuto urbano della città vengono congiunti dall'infrastruttura verde e blu, il cui paesaggio d'acqua è generato da stagni, zone umide, bacini e fossati per una funzione attiva di accumulo e pulitura, mentre il paesaggio green sfrutta le funzioni ecosistemiche degli alberi per catturare gli inquinanti e contenere le aree industriali, creare **corridoi verdi e generare luoghi inediti di attrattività sociale**.

I numeri dello scarto di Detroit: **80mila** unità residenziali; **52 kmq** di aree vuote; **36%** dei lotti commerciali dismessi.



3.1a LA SCALA DI QUARTIERE

SAN KJELD E SOUL OF NORREBRO, Copenaghen, Danimarca

Il quartiere di **San Kjeld**, antica zona operaia vicino al porto della città danese, si sta adoperando per affrontare e contrastare sia l'innalzamento del livello delle acque che i violenti nubifragi.

Lo studio di architettura Tredje Natur è l'artefice del piano di trasformazione del quartiere San Kjeld, corrispondente ad un'area di 105 ettari. Il progetto prevede, oltre alla creazione di molti **spazi verdi e permeabili e di strategie per il deflusso delle acque in eccesso**, una dotazione elevata di spazi pedonali e ciclabili, con una riduzione del traffico veicolare del 20%. L'obiettivo è quello di proteggersi dagli eventi estremi presenti e futuri. Ciò sarà possibile grazie a soluzioni sia per favorire lo scolo dell'acqua, la sua infiltrazione, ma anche per convogliarla e raccoglierla in ampi bacini appositamente creati. Una soluzione parallela è quella di stimolare il deflusso delle acque verso il mare attraverso i tracciati stradali, che dai bacini alla costa fungeranno da vere e proprie canaline di scolo.

Altro caso esemplare della città di Copenaghen è il progetto "**Soul of Norrebro**", vincitore di una competizione internazionale (Nordic Cities Challenge, che riunisce i Paesi Scandinavi) sui progetti di sostenibilità. Il progetto, dello studio Sla, vede la rigenerazione di un'area di 85mila metri quadrati. Punto focale è la **riconversione di un parco urbano in un bacino di raccolta delle acque piovane** di 18mila litri di capacità, le cui acque in eccesso verranno incanalate e depurate prima di essere reimmesse nella rete idrica della città.

In entrambi i casi la problematica ambientale è rivista come opportunità tangibile per il miglioramento della qualità urbana, puntando su sostenibilità, vegetazione e acqua, e dove la progettazione urbana diventa occasione di gestione e controllo delle negatività.



Immagine: rappresentazione fotorealistica dell'area inondabile del progetto "Soul of Norrebro", Hans Tavsens Park, Blågård School And Korsgade, Nordic Built Cities Challenge

ZOMERHOFKWARTIER, Rotterdam, Olanda_

All'interno del quadro delineato dal Rotterdam Climate Change Adaptation Strategy si trova il quartiere di Zomerhofkwartier, Zoho per i suoi abitanti, nel cui recente passato sono stati avviati processi di intervento che hanno sensibilmente conferito valore e qualità urbana e ambientale. Qui **“le iniziative di adattamento si sposano con quelle di rivitalizzazione economica e sociale del quartiere”** (Mezzi. P, “La città resiliente” 2016, p.64). Da area in declino è divenuta, quindi, zona creativa della città, sede di laboratori urbani, iniziative e start up, lampante esempio di come strategie di adattamento e sostenibilità possano convivere con politiche di innovazione urbana.

È proprio in questo contesto che collocano le **“watersquares”**: quella di **Kleinpolderplein** del 2011, quella di **Bellamyplein** del 2012 e il caso emblematico di **Benthemplein** dell'anno successivo. Quest'ultima, a nord del centro città, è parte di un complesso sistema idrico che integra canali e vasche di stoccaggio allo scopo di raccogliere l'acqua piovana, evitare il run-off superficiale e riutilizzare le acque per l'irrigazione o la depurazione. Il progetto è stato realizzato dallo studio De Urbanisten, che ha previsto per l'area tre bacini a tre differenti quote, che si riempiono, quindi, a fasi consequenziali. Nel passaggio finale l'acqua dei bacini viene convogliata ad un **deposito di accumulo collocato sottoterra**. Da qui penetra lentamente nella falda freatica, favorendone lo stato di “salute” e la crescita della vegetazione, indispensabile per contrastare le isole di calore.

In pochi anni, inoltre, Rotterdam vanterà del primo quartiere galleggiante nell'area portuale di Stadshaven, in cui case, edifici pubblici e scuole poggeranno su suoli flottanti. Tale progetto si considera una concreta strategia di resilienza in una città in cui la minaccia delle alluvioni è all'ordine del giorno.

CLICHY-BATIGNOLLES, Parigi, Francia

Situata nel 17°arrondissement, Clichy-Batignolles è un'area di 50 ettari a nord-ovest di Parigi. All'interno della sua perimetrazione si diramano tre linee ferroviarie e una tangenziale, nonché numerose altre strade. Da sempre di vocazione logistica e di deposito merci, dovuta alla vicinanza della stazione Saint-Lazare, l'area ha conosciuto un progressivo declino dagli anni Settanta, quando molti dei suoi comparti cominciarono ad essere dismessi.

Già all'inizio di questo processo l'amministrazione locale incoraggia il **recupero e la riqualificazione dell'ex scalo ferroviario**, finché non si giunge alla definizione di un progetto, pensato per fasi, della durata di 15 anni. I lavori si prevedono conclusi per il 2020. Intento primario della progettazione è la creazione di un **eco-quartiere**, nel quale principi di sostenibilità, resilienza ed ecologia dettano le linee guida. La gestione della questione climatica, in particolare di ondate di calore e piogge

intense, è assicurata dalla fitta componente vegetazionale e alberata e dalla presenza di specchi d'acqua e spazi permeabili. **La gestione della componente idrica è facilitata dalla creazione di fossati, canali e serbatoi.** In questo modo l'area si dimostrerà in grado di resistere agli eventi meteorici e di assicurarsi le acque per l'irrigazione di tutte le sue parti.

La preservazione e la **creazione di nuovi habitat** diventa, in quest'area, tema fondamentale attraverso il quale realizzare luoghi dello svago e allo stesso tempo della biodiversità.

Accorgimenti in materia di qualità dei materiali impiegati e nei sistemi di riscaldamento e raffrescamento passivi completano il quadro della progettazione in ottica sostenibile.

L'intervento di Clichy-Batignolles costituisce una sperimentazione della città di Parigi interna al *Piano per a Biodiversità urbana*, il cui intento è la realizzazione di una infrastruttura verde connessa e integrata alla scala urbana, che possa essere dimora di una rinnovata dimensione ecologica della città. In questo senso il grande **parco Martin Luther King** della paesaggista Jaqueline Osty all'interno dell'area, con il suo fossato inondabile e stagno (biotopo), rappresenta habitat per il mantenimento di flora e fauna locale.

PARCO DI BILLANCOURT, Boulogne-Billancourt, Francia

L'area d'intervento si situa nel cuore di un **eco-quartiere** realizzato su un'ex area industriale dismessa dal 1992 lungo la Senna. L'ampio piano di riqualificazione si suddivide in tre macro ambiti: il Parc du Trapeze; l'Ile Seguin-Rives de Seine; e la zona



Fotografia: ripresa aerea dell'area Clichy-Batignolles soggetta all'intervento di riqualificazione urbana, con al centro il Parco Martin Luther King, foto: Sergio Grazia, fonte: <http://www.artribune.com>

residenziale del Pont de Sèvres. Il concorso per la progettazione inizia nel 2003, e nel 2005 si vedono finalmente iniziare i primi lavori. La vastità dell'area ha dettato la necessità di affidare la progettazione dei singoli isolati a studi paesaggistici e di architettura differenti. L'Agence Ter è lo studio che si è occupato di definire l'intervento del Parc du Trapeze. I principi su cui fonda il progetto sono sostenibilità, adattamento climatico e mix funzionale. **La grande area a verde si propone come parco inondabile** dove, grazie alla modellazione del suolo **tramite pendenze e quote decrescenti**, confluisce tutta l'acqua piovana per scorrimento dal quartiere circostante. Giardini della pioggia, bioswales e zone permeabili affiancano i tracciati stradali, consentendo il deflusso e al tempo stesso l'infiltrazione e la depurazione delle acque piovane. Il bacino allagabile riveste, nelle normali situazioni climatiche, il ruolo di **parco attrezzato**, nel quale trovano alloggio fossati inondabili, prati, boschetti e spazi umidi. Viene, così, assicurata anche la gestione delle alte temperature e la stimolazione della biodiversità.

LA BOTTIERE CHENAIE, Nantes, Francia

A soli quindici minuti dal centro storico di Nantes ci si imbatte nell'**eco-quartiere** La Bottiere Chenaie, progetto dell'architetto e urbanista Jean Pierre Pranlas Descours e dei paesaggisti Bruel Delmar. Su quest'area di 35 ettari prevalentemente pianeggiante si definisce un nuovo impianto urbanistico, architettonico e paesaggistico, in cui a funzionalità e ambiente viene riservata la stessa rilevanza. In quest'area la permeabilità viene preservata, anche in ottica di una corretta e complessiva gestione sostenibile delle acque piovane. Il **disegno dei nuovi canali**, sul tracciato dei preesistenti canali di irrigazione, determina l'impianto urbano dell'area. Questi sono **collegati a nuovi serbatoi di stoccaggio**, e in essi convogliano la totalità delle acque piovane che vi confluisce. La gestione delle acque piovane è inoltre garantita lungo i sistemi viari dell'area, nonché quelli pedonali, sempre accompagnati da giardini della pioggia e fossati vegetati, che oltre ad assorbire l'acqua contrastano la formazione di isole di calore.

Il **canale Gohards**, interno all'area, struttura la morfologia e gli spazi dell'intervento, **le cui sponde vegetate e naturali diventano occasione per riportare in ambito urbano la componente di biodiversità e attrattività sociale**. Socialità che è anche garantita dalla presenza di ampi giardini condivisi e orti urbani.



Fotografie: in alto un frammento del parco Boulogne-Billancourt, fonte: www.area-arch.it/; in basso il canal Gohards nell'ecoquartiere La Bottiere Chenaie, fonte: Landezine



3.2

Il caso italiano

L'Italia è uno dei paesi europei ad elaborato una Sna, una *Strategia Nazionale di Adattamento*. Iniziato nel 2012 su incarico del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del mare, il processo svolto attraverso un tavolo tecnico composto da ricercatori ed esperti nazionali e non, e uno istituzionale, ha portato alla stesura della Sna nel luglio del 2014.

In questo quadro sono due le realtà italiane che, più di altre, hanno operato per definire un vero e proprio *Piano di Adattamento*: Bologna e Padova. Quest'ultima mira alla carbon neutrality entro il 2050, e su questo obiettivo delinea le scelte di programmazione della città, per definire interventi mirati per il territorio e per i cittadini. Il caso di Bologna, invece, sta lavorando per contrastare i danni provocati da siccità e ondate di calore.

BOLOGNA, Italia

Da anni **all'avanguardia nel campo della progettazione partecipata e nelle politiche di salvaguardia dei beni comuni** la città di Bologna si dimostra, ancora una volta, la comunità maggiormente predisposta alle sperimentazione in campi ancora poco affrontati dalle sue connazionali.

Nel 2011 la Commissione Europea ha dato l'approvazione al progetto *Life+BlueAp Bologna città resiliente*, con il quale la città emiliana si assume il ruolo di città guida nella pianificazione climatica. Con il progetto BlueAp (Bologna local urban environment adaptation plan for a resilient city) si mira, oltre alla stesura di un vero e proprio piano, a **dotare la città di tutti quegli strumenti necessari all'analisi delle dinamiche climatiche per la definizione delle maggiori vulnerabilità, e** alla condivisione e comunicazione ai cittadini degli obiettivi e risultati del progetto, favorendo la diffusione e lo scambio di know-how generato.

Esito del progetto è stato il *Piano di Adattamento Climatico*, elaborato anche in questo caso attraverso un ampio processo di partecipazione. L'aumento della siccità dovuta alla scarsità di piogge, il dissesto idrogeologico, il fenomeno della subsidenza (abbassamento graduale del piano della campagna dovuto alla costipazione del sottosuolo) e la quasi totale antropizzazione del territorio che la storia gli ha consegnato, rendono la città bolognese un prototipo emblematico di quelli che sono gli effetti dei cambiamenti climatici e delle azioni dell'uomo su un'area urbana.

Il Piano di adattamento **individua sette principali vulnerabilità, e per ognuna di esse sono stati elaborati degli obiettivi⁶ con strategie di azioni pilota**. Tali vulnerabilità riguardano siccità e carenza idrica, ondate di calore urbane, eventi di pioggia intensa e dissesto idrogeologico.

6. Alcuni dei principali obiettivi del Piano - Consumi idrici domestici: passare da 157 a 130 lt/ab./giorno; - Consumi di acqua potabile altri usi da 9,1 a 5 milioni m3/anno; - Più di 5000 alberi e più di 5 ettari di orti urbani; - Interventi greening su 10 edifici pubblici; - Interventi greening in 4 spazi pubblici del centro.

Fotografia: nella pagina a fianco un momento di partecipazione attiva a Bologna alle Serre dei Giardini Margherita, fonte: <http://www.brogi.info>.

4





*Un luogo di
sperimentazione,
Torino*

4.1

La città e le sue trasformazioni

Nell'arco di questi ultimi venticinque anni, il completo superamento della obsoleta passata identità fordista di company town⁷ verso una nuova visione post-fordista, ha prodotto un significativo cambiamento del volto fisico e simbolico dell'intera forma urbana torinese. Nonostante il radicale processo di trasformazione, la città si trova oggi bisognosa di nuove riflessioni sull'agenda urbana alla ricerca di nuove visioni future. Molto si è scritto su tale progressivo mutamento da 'factory town', capitale manifatturiera ed industriale, a innovativa città metropolitana ed europea, che ragionando in termini di qualità urbana, ha saputo rinnovare le proprie tracce dal passato industriale, cercando di ridefinire il complessivo assetto urbano, infrastrutturale, insediativo e paesaggistico, attraverso la definizione di "nuove centralità".

È in questo scenario di metamorfosi, da più parti considerato in fase di esaurimento, da più parti considerato in fase di esaurimento, che nasce la necessità di comprendere quali condizioni e visioni abbiano guidato questi quasi 30 anni di trasformazioni, quali siano le criticità emerse da quanto realizzato e quali siano i presupposti o le aspettative su cui fondare i ragionamenti presenti e futuri.

A partire dagli anni Novanta, al tramonto della "città-fabbrica" (Salzano, 1998) in crisi già dagli anni '70⁸, dinamiche di deindustrializzazione, abbandono, dismissione, svuotamenti di vaste aree della città e progressivo sviluppo della terziarizzazione segnano profondamente Torino, così come altre grandi città dal passato manifatturiero.

Sarà proprio la presa di coscienza di tale crisi e la volontà di cambiare l'immaginario di una città grigia, deturpata dalle fabbriche, inquinata e dal centro fatiscente a condurre verso un'idea di un "futuro da reinventare"⁹. (Montanari, 2016)
Con l'approvazione nell'aprile 1995 del Nuovo Piano Regolatore Generale, progettato dagli architetti Augusto Cagnardi e Vittorio Gregotti¹⁰, si sancisce il rilancio della nuova metropoli dal visionario disegno di riassetto dell'intera forma urbana a partire dalla riorganizzazione infrastrutturale.

Il Piano ha il merito di sintetizzare in immagini fisiche la complessità del riuso, "riciclo" e rifunzionalizzazione di aree industriali dismesse all'interno della città stessa.¹¹ generando nuove centralità e nuove relazioni tra manufatti e tracciati infrastrutturali. In parallelo agli intenti strategici evidenziati dal PRG, la città ha conosciuto in questi anni tre spinte evolutive, per dimensioni, natura e localizzazione tra loro differenti:

- la nascita di un nuovo asse principale¹² della mobilità, la cosiddetta «Spina centrale», una "nuova centralità lineare" che attraverso l'interramento del passante ferroviario porta alla realizzazione di un lungo boulevard urbano nord-sud, che tenta di "ricucire" i quartieri ad est e ovest della precedente trincea ferroviaria.

7. "one company town" è la definizione data negli anni '70 a Torino, che trova riscontro non soltanto nell'organizzazione fordista della fabbrica, ma anche nella quantità di superficie occupata dagli stabilimenti industriali, che corrisponde a circa la metà del suo territorio (Dansero, 1993). (Montanari G. "Torino, la nascita della città postindustriale: quale bilancio?", in Armano E., Dondona C.A., Ferlaino F., *Postfordismo e trasformazione urbana: casi di recupero dei vuoti industriali e indicazioni per le politiche nel territorio torinese*, IRES - Regione Piemonte, Torino, 2016, pp. 359-372)

8. Già a partire dall'immediato dopoguerra, la città si è trovata in difficoltà nell'affrontare il forte flusso migratorio provocato dall'imponente boom economico, successivamente la crisi del sistema industriale negli anni '70, ha portato definitiva dismissione di numerosi stabilimenti negli anni '80 e '90. Data significativa sarà il 1982, anno che sancisce la fine dell'attività produttiva dello stabilimento Fiat del Lingotto, dopo la sconfitta dello sciopero di trentacinque giorni alle Fiat nel 1980 causato dall'avvio di licenziamenti e cassa integrazione

9. Ibidem, pp. 359-372

10. Piano già avviato nel 1987 e a sostituzione del precedente del 1859

11. De Santis G. Prefazione, in Armano E., Dondona C.A., Ferlaino F., *Postfordismo e trasformazione urbana: casi di recupero dei vuoti industriali e indicazioni per le politiche nel territorio torinese*, IRES - Regione Piemonte, Torino, 2016, p. 1

Più che “nuovo asse della modernità”¹³, in realtà, la rigenerazione di vaste aree dismesse concentrate attorno ad esso ne fanno diventare simbolo della post-modernità. Altri due assi paralleli alla Spina, asse corso Marche e asse lungo Po, erano previsti da PRG, rimasti ad oggi pressoché invariati.

- La valorizzazione storica della città consolidata con il recupero del patrimonio edilizio storico e museale torinese; si ridefinisce, così, una nuova vocazione turistica, un tentativo di conferire alla città l'identità di Città d'arte. Un “ritorno al centro” stimolato dalla riqualificazione dell'intero tessuto storico, avvenuto attraverso il restauro e riarredo di numerose piazze, oltre alla pedonalizzazione di molte aree centrali.
- Numerose trasformazioni edilizie minute e di consolidamento della città ordinaria, grazie alla presenza, in quegli anni, di un'importante spinta economica privata.

12. Altri due assi paralleli alla Spina, asse corso Marche e asse lungo Po, erano previsti da PRG, ad oggi pressoché invariati. Asse Corso Marche, come collegamento interno nella periferia ovest, tra tangenziale e Mirafiori, e nuova espansione nel quadrante ovest, con un progetto di tunnel a più livelli associato a trasformazione di aree industriali in via di dismissione. Asse lungo Po, detto anche asse del loisir, fascia est della città a ridosso della collina, dove concentrare servizi con vocazione ambientale, culturale e per il tempo libero, in attesa da tempo dell'attuazione del progetto Torino città d'acque.

13. Intervista al sindaco Valentino Castellani, in *Atti e rassegna tecnica*, n. 1, 2008, p. 62



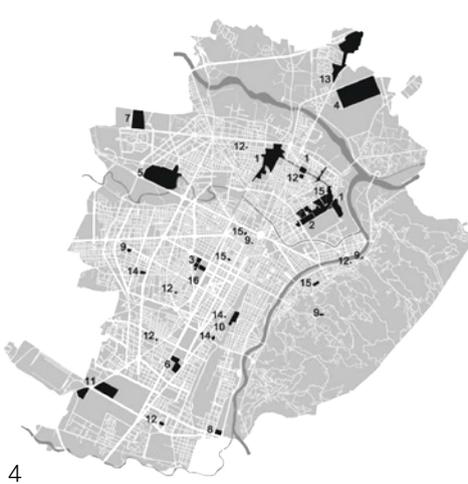
1



2



3



4

Queste immagini cercano di spiegare in maniera diagrammatica le idee di sviluppo dal PRG del '95 ad oggi.

1. Le “tre centralità” del PRG del 1995, la Spina centrale, asse corso Marche ad ovest e asse lungo Po ad est. Espresse dal Contributo tecnico alla delibera programmatica (Fonte: Comune di Torino, 1985)

2. Assi strutturanti e direttrici strategici degli indirizzi del 2008 dell'Assessore M. Viano, riconfermano i tre assi strutturanti paralleli, aggiungendo un “quarto asse strategico”, una direttrice strutturale in corrispondenza dell'Ex Scalo ferroviario Vanchiglia, percorrendo il trincerone ferroviario dismesso lungo Via Sempione e Gottardo, ad oggi ancora in stato di abbandono.

(Fonte: da Indirizzi di Politica urbanistica, Assessorato all'urbanistica, Torino, 2008)

3. Piano di sviluppo metropolitano 2011, dell'assessore I. Curti, ragiona con una immagine per quadranti e con una visione più metropolitana della città. (Fonte: da Sito Torino Strategica, “Mappatura delle trasformazioni metropolitane”)

4. Programma delle trasformazioni urbane 2013-2014, detto anche “Piano Lo Russo”, si raffigura come un elenco di 16 progetti di trasformazione puntuali sparsi nel tessuto, il cui iter amministrativo si sarebbe dovuto completare nell'arco del biennio. (Fonte: Elaborazione a cura del Quindicesimo Rapporto Rota, 2014)

A partire dagli anni '70, ben 10 milioni m² di aree industriali vengono dismesse (circa il 18% del territorio comunale) e tra il 1995 e 2016, 6 milioni m² di queste aree vengono trasformate

Tenendo conto delle variati, finora a Torino è stato attuato il 39% delle ZUT e il 47% delle ATS

14. Secondo il Rapporto Rota (2016) a partire dagli anni '70, ben 10 milioni di metri quadri di aree industriali vengono dismesse (circa il 18% del territorio comunale) e tra il 1995 e 2016, 6 milioni di metri quadri di queste aree vengono trasformate in nuovi spazi per la residenza, il commercio e i servizi, altri 4 milioni attendono di analogo esito. ww15. Piani e Progetti, in Centro Einaudi. Check-up - Diciassettesimo Rapporto Giorgio Rota su Torino, 2016

<https://www.rapporto-rotta.it/rapporti-su-torino/2016-check-up.html>

16. DeRossi, *La trasformazione urbana tra grandi interventi e architetture "ordinarie"*, in: Armano E., Dondona C.A., Ferlino F., *Postfordismo e trasformazione urbana: casi di recupero dei vuoti industriali e indicazioni per le politiche nel territorio torinese*, IRES - Regione Piemonte, Torino, 2016, (p. 151)

17. Idem, p.45, E. Dansero, A. Spaziant, *"Scoprire i vuoti industriali: analisi e riflessioni a partire da censimenti e mappature di aree industriali dismesse a Torino"*

Complessivamente l'intero mutamento del capoluogo piemontese, avvenuta tra il 1996 e 2006, si deve alla presenza di numerose aree industriali dismesse¹⁴, che come tracce appartenenti ad un passato non troppo remoto, costellano tutt'ora ancora alcune parti di città. Ulteriore spinta catalizzante è data dal clima economico immobiliare e pubblico favorevole, segnato anche dall'assegnazione delle Olimpiadi Invernali del 2006.

All'indomani della chiusura delle Olimpiadi, Torino si sveglia con una visibilità internazionale, mai conosciuta fino a quel momento, con numerose trasformazioni previste completate, con la prima linea di Metropolitana e con la consapevolezza di aver riacquisito la bellezza e l'orgoglio una città attraente.

Sarà la crisi economico-finanziaria globale esplosa nel 2008 a segnare l'inizio di una decrescita inarrestabile, con un crollo drastico degli investimenti, una forte contrazione dell'attività edilizia, che nonostante tre nuovi tentativi di aggiornamento - nel 2008, 2011 e 2013 - con la definizione di nuove linee guide di indirizzo per rilanciare le trasformazioni urbane, non vedono segni di ripresa.

Dal 2008 ad oggi, altre trasformazioni sono state ultimate. Verifiche quantitative effettuate nel 2016 dimostrano delle 128 fabbriche, dismesse negli anni ottanta e novanta e considerate dal primo PRG del '95, «solo il 9,4% risulta in stato di abbandono, il 4,7% è stato demolito lasciando un vuoto urbano e il 3,9% è interessato da cantieri» (Mulassano 2016).¹⁵ Considerando, invece, le trasformazioni da PRG e successive varianti, finora a Torino è stato attuato il 39% delle ZUT (Zone urbane di trasformazione (su 12,2 milioni di metri quadri previsti) e il 47% delle ATS Aree da trasformare per servizi (su 1,8 milioni di metri quadri previsti).

Il limite del Piano, proprio della fase storica degli anni '90, è stato quello di incentrare la trasformazione su una grande offerta immobiliare, sulla terziarizzazione e sul grande disegno urbano.

Lo sviluppo del processo di trasformazione, compiutosi spesso in maniera non lineare e per parti, con una non chiara considerazione dell'incidenza economica delle bonifiche ambientali, ha influito soprattutto sul rapporto con lo spazio aperto di contorno all'urbano progettato consolidato. Il risultato è una carenza di servizi pubblici, una ridotta mixité funzionale e una presenza di ampi spazi vuoti di risulta, spesso demandati a sviluppi progettuali successivi. Questa condizione non ha purtroppo favorito lo sviluppo di un senso di appartenenza e di "identità urbana". (Derossi, 2016)¹⁶

Un'attenta osservazione delle ultime dinamiche di vaste aree rigenerate, alla ricerca di una continuità di ricucitura e valorizzazione, evidenzia come esse siano avvenute spesso seguendo la complessiva logica di gestione del "riempimento" dei vuoti e della pratica della sostituzione. Una logica ambigua in contrapposizione con lo stesso concetto di vuoto, che apre quotidianamente il dibattito su come tale materiale possa mettere a sistema i complessivi elementi costruiti della città contemporanea.

Questi vuoti hanno sempre posto «*complessi interrogativi al progetto urbanistico, che affronta sempre con difficoltà lo spazio aperto (sia esso pubblico o privato), su cui si intrecciano architettura, mobilità, paesaggio*»¹⁷ (Iacomoni, 2015).

In un ciclo ormai giunto a conclusione, il modificarsi di una serie di presupposti e condizioni (come la prolungata crisi del modello economico e l'innesto di nuove urgenze climatico-ambientali), mostra l'emergere di nuove "questioni urbane" da trattare e, allo stesso tempo, la necessità di concepire nuovi modelli di sviluppo, più consapevoli della limitatezza delle risorse. Si ripresenta la medesima situazione passata, ma ad una scala progettuale minuta, relazionata fra più e differenti interlocutori alla ricerca di nuove azioni di gestione, ridefinizione e riorganizzazione del territorio. Azioni e non più programmazioni.

I recenti sviluppi internazionali, ci insegnano che anche i preesistenti edifici industriali dismessi di vaste dimensioni, si possano recuperare a partire da piccole azioni autogestite, con operazioni di riconquista funzionale dal basso, senza distruggere secoli di Architettura del Lavoro, ma instaurando nuove relazioni spaziali e ambientali con la memoria di questi luoghi.

Caso esemplare in Europa di rivalorizzazione di spazio pubblico a partire da un progetto culturale per il quartiere dal "basso" è la "*Friche belle de mai*", una ex manifattura tabacchi di Marsiglia, occupata già nel 1992 da un gruppo di giovani artisti che negli anni è riuscita, grazie ad una autogestione autorizzata a costi ridotti e ad una trasformazione urbana partecipata, a diventare punto di riferimento in risposta alle esigenze della cittadinanza attraverso svariate attività artistiche e culturali. Questa esperienza dimostra inoltre come sia possibile, attraverso un uso temporaneo e partecipato, strutturare un vero e proprio polo culturale, in grado di rimettere in moto un mercato immobiliare segnato in precedenza da forti situazioni di disagio sociale e segnare la rinascita di un quartiere più sicuro

Mentre vent'anni fa l'attore pubblico era "protagonista" della scena trasformativa, oggi il mutato quadro economico, permette una maggiore apertura nei confronti degli interlocutori privati. Si ricercano relazioni tra progettualità diffuse, che siano permanenti o temporanee, di edifici e suoli, spesso coinvolgenti ed includenti del sistema locale. Questo cambio di approccio ai progetti, porta ad un allargamento della rete di soggetti "non pubblici" che attraverso azioni più partecipative, danno vita a comuni spazialità e servizi di collettiva utilità, propri di una città condivisa.

Il rinnovato interesse verso l'architettura minore o "ordinaria" può riportare al centro della discussione, il riuso, non più della componente edilizia, quanto il ridisegno dello spazio aperto (pubblico e privato), che come reso evidente da errori passati, risulta significativo del costruito e fornisce la trama su cui «intrecciare con intelligenza e "bellezza" architettura, mobilità e paesaggio»

A partire da riflessioni rispetto alle tematiche ambientali, ponendo l'attenzione alla qualità dei luoghi e lo stabilirsi di nuove reti ecologiche sostenibili in ambiti di scala urbano-locale (e non solo metropolitana come il progetto "Corona Verde"), si potranno configurare nuovi orizzonti progettuali quali forme di nuove strategie di sviluppo.



Fotografia_ vista su Torino dalla Basilica di Superga, Jim Hart.

4.2

La città e le sue criticità

Le realtà urbane italiane si trovano spesso in condizione di ritardo nella spinta sostenibile-resiliente rispetto agli antagonisti mondiali ed europei. Città di piccole, medie e grandi dimensioni del nostro Paese manifestano una **condivisa criticità difficoltà nella capacità di affrontare le sfide climatiche** sulle quali si potrebbero fondare le nuove strategie urbanistiche.

La scelta di analizzare e intervenire sull'ambito urbano di Torino muove proprio dalla consapevolezza che anche la capitale sabauda, in virtù della sua morfologia, collocazione e progettazione, sta arrancando per tenere testa agli eventi reali e crescenti che la affliggono. **I recenti passi che la città sta muovendo per far fronte alla questione climatica testimoniano** quanto meno **un interesse al tema**, e manifestano la, seppur ancora vaga, speranza di saper accogliere visioni strategiche interdisciplinari e complesse che all'interno di questo percorso di ricerca si è tentato di tracciare.

Parallelamente si delinea agli occhi degli urbanisti e degli abitanti una città il cui tessuto è capillarmente disseminato di realtà dismesse e in attesa di una nuova vocazione, testimonianza del recente passato industriale della città, che ha generato questa moltitudine di piccoli e grandi spazi dello scarto, vaste occasioni di rigenerazione urbana.

È proprio in virtù di queste due emergenze che il progetto ha trovato nell'ambito urbano di Torino il suo campo di sperimentazione.

In questo capitolo si tenta di delineare un quadro storico, evolutivo, ambientale e critico sulla condizione attuale della città, al fine di fornire un supporto conoscitivo necessario per comprendere le chiavi di lettura e progettuali, che costituiranno gli step successivi del percorso metodologico elaborato.

4.2a LE CRITICITÀ INFRASTRUTTURALI

Centri storici e aree periferiche delle città manifestano spesso una scarsa attenzione alla qualità e quantità delle aree di pertinenza di una mobilità lenta pedonale e ciclabile. Le città non sono più da tempo cucite attorno alle persone, ricadono oggi nel **dualismo edificio-strada**, che sottrae dignità e valenza al vuoto rispetto al pieno, identificato come mera matrice di scorrimento a servizio della schiera di autovetture che abita le nostre città.

Da anni ormai sforzi in questo senso sono stati fatti: servizi di bike sharing, piani per la mobilità sostenibile (PUMS), agevolazioni e riduzioni per gli abbonamenti al trasporto pubblico e la realizzazione di una linea metropolitana efficiente. Ma ancora troppo pochi sono i progressi tangibili. Per incidere concretamente su una ripartizione più sostenibile delle tipologie di trasporto occorre avviare interventi di redistribuzione dello spazio pubblico, sottraendolo alle macchine per restituirlo alle persone.

A Torino qualcosa sta cambiando, seppur lentamente. Il numero di passeggeri del trasporto pubblico è tornato a crescere, e la disponibilità di mobilità su due ruote, cresciuta esponenzialmente negli ultimi anni, è apprezzata soprattutto dai giovani¹. La mancanza di un piano strategico che sappia coinvolgere la totalità dei mezzi di trasporto, sia a livello quantitativo che qualitativo e senza un ridisegno dei tracciati della mobilità, rischia, però, di far svanire tutti i progressi fatti fino ad ora.

A Torino l'**automobile** rimane il mezzo più utilizzato, con una percentuale del **43%** del totale degli spostamenti, anche di quelli brevi.

ALCUNI DATI

Nello scenario della distribuzione della mobilità, a Torino l'**automobile** rimane il mezzo più utilizzato, con una percentuale del 43% del totale degli spostamenti (2013), poco meno della metà, un trend che ha avuto dagli anni '90 un andamento altalenante e sta conoscendo solo negli ultimi anni un, seppur lieve, calo². Il numero di veicoli ha persino conosciuto un incremento rispetto ai dati del 2012, un trend che va in controtendenza rispetto all'orientamento delle altre città italiane.

È necessario sottolineare, a questo punto, una distribuzione della **rete di trasporto pubblico** per migliaio di abitanti **molto scarsa** rispetto ad altre realtà italiane e estere, a causa soprattutto di una rete metropolitana composta da un'unica linea, che in parte giustifica la bassa percentuale degli spostamenti tramite trasporto pubblico, attorno al 20% (Agenzia Mobilità Piemontese, 2013)³. Secondo l'Inventario Regionale delle Emissioni in Atmosfera (Irea, 2010) il trasporto su strada è responsabile dell'82% del particolato atmosferico presente nell'aria.

Gli spostamenti nell'area del torinese sono per poco meno della metà interni al capoluogo, per un quinto interni alla prima cintura e per un altro quinto tra cintura e capoluogo. Associando questo dato a quello dell'utilizzo al 40% dell'automobile negli spostamenti, risulta evidente come la macchina sia il veicolo prescelto anche per le brevi distanze, una tendenza sulla quale politiche di ridefinizione dei tracciati possono indurre effetti diretti.

1. Negli ultimi anni Torino ha conosciuto l'"invasione" di tre differenti nuovi servizi di bike sharing "free floating" (che possono essere potenzialmente lasciate in qualsiasi luogo pubblico). Queste vanno ad aggiungersi al già consolidato servizio [TO]Bike, che conta invece più di 140 stazioni.

2. I numeri confermano un tasso di motorizzazione di 640 veicoli ogni mille abitanti (ACI e gestori metropolitane, 2016), proiettando la città al secondo posto nella classifica nazionale, seconda solo a Catania e prima di altre metropoli quali Roma, Milano e Napoli.

3. dato che decresce rapidamente se si prende in considerazione l'area metropolitana di Torino.

Oggetto di una lunga fase preliminare Torino vede nel 2006 l'inaugurazione della sua prima linea **metropolitana**, la M1, dall'estensione di 13,2km, i cui lavori sono durati sei anni⁴. La realizzazione della linea metro ha portato una ventata di aria fresca negli spostamenti interni alla città, e la sua frequentazione è cresciuta in maniera esponenziale fino a raggiungere i 40mila passeggeri nel 2015 (GTT, 2016)⁵. Il limite sotteso dal progetto appare però evidente alla scala urbana, i cui quadranti nord-est e sud-ovest rimangono del tutto sconnessi alla rete di mobilità veloce. È stata perciò prevista la realizzazione di una seconda linea, la M2, che compensi la squilibrata distribuzione spaziale lasciata dalla precedente. La realizzazione effettiva della linea rimane però dopo anni ancora un punto interrogativo, inducendo la città e i suoi abitanti a trovare per gli anni a venire altre modalità di spostamento altrettanto sostenibili.

LA MOBILITA' DOLCE

Il sistema della mobilità dolce, presenta dati poco confortanti. Essi rivelano che solo poco più del **3%** degli spostamenti avviene su due ruote (Agenzia Metropolitana Mobilità, 2013), dato che è **in lievissimo aumento negli ultimi anni**, complice una insufficiente e frammentata rete ciclabile, con una copertura di appena 5m lineari per cento abitanti⁶. Ad oggi Torino offre quasi 200 km di piste/percorsi ciclabili, una rete che attraverso parchi, tracciati infrastrutturali viabilistici e morfologici si protende dall'area urbana verso i maggiori punti di interesse della cintura metropolitana.

Si determina così un disegno che appare funzionale alla larga scala, ma che, ad una scala prettamente urbana, mette in evidenza le sue criticità e l'inadeguatezza del sistema nei confronti dei brevi spostamenti. A tal proposito emerge la generalizzata **frammentazione della rete**, l'esclusione di molte aree anche centrali del tessuto consolidato, e una scarsa qualità di parti del tracciato, spesso condivisa con il pedone o sacrificata nella carreggiata stradale, senza dimenticare i dissesti materici che spesso manifesta. Emerge qui il fattore pericolosità. I cittadini che ogni giorno decidono di spostarsi in bicicletta sono consapevoli di dover fare i conti con pedoni, macchine, buche, binari tranviari, semafori, precedenza negate e dell'inevitabile momento in cui dovranno scegliere se proseguire il loro tragitto in un controviale affollato o in un marciapiede dissestato.

IN QUALE DIREZIONE?

Torino dimostra di essere una città da anni molto attenta alla questione della mobilità sostenibile, ma allo stesso tempo registra rilevanti ritardi tra intenzioni e azioni. Nell'ottobre del 2013 è stato approvato lo strumento operativo **Biciplan**, che si poneva l'obiettivo "di definire gli interventi e le azioni prioritarie per la promozione e lo sviluppo della mobilità ciclistica" per raggiungere in dieci anni la quota del 15% di

Solo poco più del **3%** degli spostamenti avviene su due ruote, nonostante i 200 km di percorsi ciclabili. Complice una rete frammentata e a tratti usurata.

4. La linea è stata in questi anni oggetto di visioni di prolungamento da un lato verso Piazza Bengasi, lavori che dovrebbero terminare dopo una serie di ritardi nel 2019, e dall'altro verso Rivoli, progetto che è stato fino ad ora solo approvato.

5. Con un incremento dal 2006 ad oggi del 387% (Agenzia Metropolitana Mobilità, 2013)

6. Oggi quasi il 30% della popolazione preferisce percorrere le brevi distanze urbane a piedi.

7. Ovvero da 15mila a 75mila persone, dato che da allora è rimasto pressoché invariato.

spostamenti in bicicletta contro il 3% di partenza⁷.

L'obiettivo generale rimane comunque molto lontano dato il **praticamente nullo incremento della rete ciclabile dal 2012 ad oggi**⁸. Il piano prevede la cucitura delle piste ciclabili che oggi risultano interrotte e un'estensione dell'infrastruttura ciclabile dagli attuali 190 km a circa 310 km tra piste, corsie, zone 30 e aree pedonali.

A fronte di queste considerazioni, evidente è la priorità che prima di tutto deve essere assegnata alla ridefinizione della rete della mobilità lenta per ciclisti e pedoni, che in maniera silente freme per guadagnare un posto prioritario nella definizione degli spostamenti urbani, tanto audace quanto inevitabile per affrontare il fardello della questione viabilistica che le grandi metropoli italiane non possono più permettersi di escludere dalle politiche ambientali.



8. un breve tratto in via Ponchielli, nel quartiere Regio Parco, il raccordo tra corso Cincinnato e il quartiere Vallette, il prolungamento di una pista nel parco dell'Arrivore.

4.2b LE CRITICITÀ AMBIENTALI

La città di Torino, anche all'interno dei suoi confini comunali, dispone di una dotazione elevata di verde pubblico e superfici agricole, con dati in linea con la media nazionale e che si dimostrano migliori rispetto alle altre grandi realtà metropolitane del nostro Paese.

Nonostante questo, sono numerose le problematiche legate a questioni ambientali riscontrabili in gran parte del suo territorio. Esse denotano oltre l'incapacità di questa infrastruttura verde di fornire la corretta funzionalità dei servizi ecosistemici (da una gestione non corretta e una non uniforme distribuzione sul territorio), anche una necessità di integrarla con altri network complementari, che ne amplifichino le potenzialità e ne compensino le carenze laddove il verde non è funzionale.

Tra gli impatti ambientali derivanti in tutto o in parte dai cambiamenti climatici, tre sono le questioni sulle quali è inevitabile porre una particolare attenzione: la questione idrogeologica, soprattutto legata alle alluvioni pluviali, le isole di calore e l'inquinamento atmosferico.

LE ALLUVIONI

L'incidenza delle sempre più frequenti **piogge intense**, in una città che vede più del 65% del suo territorio impermeabilizzato (ISPRA, 2016)⁹, costituisce una minaccia reale per le reti idrauliche e i corpi idrici del suo territorio.

In particolare nel **1994**, poi nel **2000** e anche nel **2016**, la città è stata colpita da violenti piogge che hanno causato gravi danni, culminati nell'esondazione di alcuni tratti dei suoi fiumi. I danni alla circolazione, alle infrastrutture e alle abitazioni sono stati tangibili in tutta la provincia. Violenti nubifragi hanno portato invece, nel luglio 2012 e 2013, alla chiusura di alcune stazioni metropolitane.

Nel novembre 2016 sono caduti in poco più di 3 giorni più di 660 mm di pioggia (Legambiente, 2017) sulle province di Cuneo e Torino¹⁰. Ciò ha determinato, a causa dell'incapacità del sistema idrico di raccogliere una tale quantità d'acqua nel breve periodo, la fuoriuscita in superficie di centinaia di milioni di metri d'acqua (Legambiente, 2017). Le conseguenze più critiche in termini di disagio e danneggiamento avvengono nei contesti maggiormente urbanizzati, contraddistinti dall'eccessiva impermeabilizzazione dei suoli.

Sono solo alcuni dei dati che sottolineano la necessità della città di saper affrontare e adattarsi a questi eventi tanto improvvisi quanto intensi, destinati a divenire sempre meno sporadici e a rientrare nell'ordinarietà degli eventi climatici del nostro paese.

Torino è la prima città italiana per consumo di suolo, seguita da Napoli e Milano.

9. dato che la rende prima città italiana per consumo di suolo, seguita da Napoli e Milano, con un incremento rilevante dal 2007 al 2015 (ISPRA, 2016).

10. lo stesso dato rappresenta quasi la media annuale delle stesse province.

LE ONDATE DI CALORE

Il clima della città di Torino è di tipo temperato continentale, caratterizzato da estati calde e umide e inverni freddi e secchi. Le temperature media nel mese più caldo (luglio) si aggirano attorno ai 23°C, mentre quelle del mese più freddo (gennaio) a 1,5°C.

Come molte altre realtà urbane, la città ha visto aumentare in maniera continuativa e consistente il **valore medio di temperatura**, che dal 1900 al 2007 è **incrementato**, per la sola area urbana, di **2°C**, una crescita che si è particolarmente accentuata a partire dagli anni Ottanta del secolo scorso¹¹. Le temperature più elevate sono state toccate nell'agosto del **2003** quando, a causa della permanenza di un anticiclone proveniente dal continente africano, la media dei valori massimi ha toccato i 36,7°C, 7,8°C in più rispetto alla media climatologica dello stesso periodo. Il fenomeno si è esteso per un periodo relativamente lungo, da inizio giugno fino a metà agosto, nel quale l'87% dei giorni ha avuto una temperatura maggiore di 30°C e per una quindicina di giorni maggiore di 35°C (giorni tropicali), fino a raggiungere l'11 agosto la temperatura massima assoluta di 40,5°C.

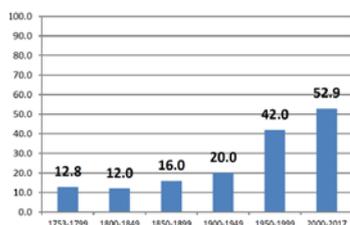
Nell'estate del **2015** per diciassette giorni su trentatré, la temperatura è stata superiore ai 36°C (giorni tropicali) e tra il 14 e il 16 luglio del 2015 Torino ha toccato un livello di rischio 3, condizione di vera e propria ondata di calore, con presenza di rischio elevato che persiste per tre o più giorni consecutivi. Nel mese di agosto la frequenza delle ondate di calore è stata del 67,7%, dato che, insieme a quello di luglio, ha persino superato le condizioni estreme presentatesi nel 2003, che fino ad allora deteneva il primato mensile di temperatura più estrema.

L'ondata di calore più anomala del **2016** è stata registrata, invece, in un'estate che ha rivelato un'esposizione al caldo non particolarmente estrema, nel mese di settembre, quando la temperatura ha superato ampiamente i valori medi del periodo, raggiungendo valori simili a quelli del mese di luglio e livelli di rischio 3, con condizioni di rischio elevato per più di tre giorni consecutivi.

E' opportuno considerare, a questo punto, la relazione causa-effetto che le ondate di calore hanno avuto sulla **salute** dei residenti di Torino, particolarmente gravi per le fasce della popolazione più sensibili. Si stima che a causa dell'ondata di calore del 2003, da giugno a settembre di quell'anno ci sia stato un eccesso di 577 decessi (ISTAT) rispetto alle medie del periodo, mentre nell'estate del 2015 i numeri hanno raggiunto livello massimi: 2.836 morti per la sola fascia di popolazione over 65, pari al 90,3% delle mortalità locali (Arpa Piemonte, 2015)

Risulta evidente, quindi, che la capitale piemontese, al pari di altre città italiane, sta subendo, dall'inizio del nuovo millennio in maniera più rilevante, le ripercussioni di un clima in mutamento. Manifestando tutta la sua inadeguatezza nel fronteggiare condizioni estreme quali quelle che si presentano con l'apparire delle ondate di calore, e palesando una condizione di insicurezza per la salute dei suoi cittadini.

Numero di anni con una giornata con Temperatura max > 35 C° [%]:



Selezione delle ondate di calore storiche dal 1850 al 2016:

| Data | Temperatura |
|----------------|-------------|
| 11 Agosto 2003 | 41,6 C° |
| 23 Luglio 1945 | 38,4 C° |
| 21 Luglio 2015 | 38,1 C° |
| 29 Luglio 1771 | 38,1 C° |
| 2 Agosto 1928 | 38,0 C° |
| 8 Agosto 1802 | 37,5 C° |
| 6 Luglio 2015 | 37,4 C° |
| 20 Giugno 1858 | 37,3 C° |

10. Alla scala regionale è stato di 0,62°C per ogni decennio a partire dal 1958 (Barberino e a.,2016)

Grafici_fonte: Geoadaptive, Analisi multi-pericoli nella città di Torino e nei distretti industriali, a cura di E.Ponte, 2017.

L'INQUINAMENTO

Il fattore ambientale per il quale la città di Torino rappresenta spesso il fanalino di coda alla scala nazionale è il tasso di inquinamento atmosferico. Circondata dalla catena alpina a ovest e la collina a est, Torino si ritrova in una posizione geografica sfavorevole alla formazione dei venti, quasi completamente assenti a livello urbano, potenzialmente utili per il circolo dell'aria e l'allontanamento della cappa di smog. Questo tende quindi a permanere sulla città per periodi di tempo molto lunghi, provocando silenti danni alla vivibilità e alla salute umana. Nonostante la velocità media annuale del vento a Torino circa 2 m/s, le cause dell'alto tasso di inquinamento atmosferico annuale e giornaliero è solo aggravato ma non causato dalla sua particolare condizione geografica.

Tre sono le fonti di emissione di particelle inquinanti: **scarichi degli autoveicoli**, **impianti di riscaldamento** e condizionamento ed **emissioni industriali**. In una realtà dove ancora la maggior parte degli spostamenti avvengono in automobile, dalle rigide temperature invernali e dalle estati afose, e con un passato industriale che ancora fa capolino in un presente in via di definizione, Torino dimostra di avere tutte le condizioni per essere una delle città più inquinate degli ultimi anni. Condizioni che sono verificate dalle rilevazioni puntuali che ogni giorno avvengono su tutto il suo territorio metropolitano.

I dati più aggiornati elaborati dall'Arpa Piemonte attraverso le diciotto stazioni che compongono la rete di monitoraggio della Città Metropolitana di Torino indicano per **l'anno 2017 un peggioramento nella qualità dell'aria** per molti degli inquinanti monitorati, condizione che è stata sicuramente condizionata dalle particolari condizioni atmosferiche sfavorevoli, che hanno visto dimezzarsi le precipitazioni e crescere l'indice del "numero di giorni favorevoli al numero di inquinanti"¹².

Il valore limite annuale di 40 µg/m³ di **PM10** è stato infatti superato in tre stazioni torinesi su cinque, così come il limite giornaliero di 50 µg/m³ è stato superato quasi il triplo dei giorni rispetto ai 35 previsti da normativa per la salvaguardia della salute umana, il 60% del quale nei tre mesi invernali (Arpa Piemonte)¹³.

Le stesse considerazioni si possono fare per i valori di **PM2,5**, il cui valore limite di media annuale di 25µg/m³ non è stato mantenuto nemmeno nelle altre stazioni dell'area metropolitana. Le uniche stazioni che hanno visto valori rispettati per entrambi i particolati sono in posti ubicati in quota o nelle valli alpine¹⁴.

Il **biossido di azoto**, emanato in città principalmente dal fumo di scarico degli autoveicoli, supera la soglia limite dei 40 µg/m³ in più della metà dell'area urbana, mentre il superamento del valore limite orario di 200 µg/m³ avviene in due sole stazioni, disposte in aree particolarmente trafficate.

Il valore obiettivo per la protezione della salute umana della concentrazione di **ozono** O₃ di 120 µg/m³ media massima giornaliera su 8 ore, da non superare più di 25 giorni per anno civile come media su 3 anni, non è stato rispettato in nessuna delle stazioni

Il limite giornaliero della concentrazione di PM10 di 50 µg/m³ è stato superato quasi il triplo dei giorni rispetto ai 35 previsti da normativa per la salvaguardia della salute umana.

12. (Tale indice, la cui rappresentatività spaziale è limitata all'agglomerato torinese, analizza in forma semplificata le interazioni tra la meteorologia ed i fenomeni di trasporto, trasformazione chimica e dispersione degli inquinanti, con la finalità di identificare i giorni in cui si determinano condizioni di stagnazione favorevoli alla formazione di PM10.

L'indicatore fornisce un utile strumento di indagine per interpretare la variabilità annuale della concentrazione degli inquinanti in funzione della meteorologia. Il numero di occorrenze di giorni favorevoli all'accumulo di PM10 nel 2017 è stato pari a 119 giorni, più alto rispetto all'anno precedente.)

13. Il valore imposto dall'Unione Europea è di 40 µg/m³, mentre quello indicato dalla OMS (Organizzazione Mondiale della Sanità) come valore guida per la salute umana è di 20 µg/m³.

14. Sia per il PM10 che per il PM2,5 la normativa vigente (D.Lgs 155/2010) prevede la misura su base giornaliera. Per il PM10 ci sono due valori limite: Media annuale (media dei valori giornalieri misurati dal 1 gennaio al 31 dicembre): 40 µg/m³ e Media giornaliera: 50 µg/m³ da non superare per più di 35 giorni dal 1 gennaio al 31 dicembre. Per il PM2,5 c'è un unico valore limite espresso come media annuale) pari a 25 µg/m³.

di monitoraggio dell'intera area metropolitana.

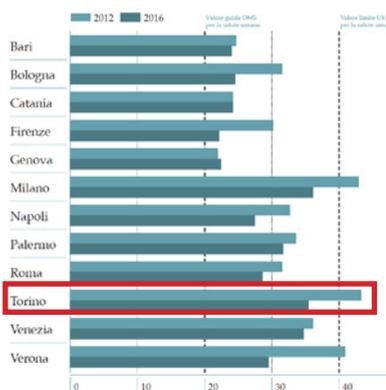
I **metalli pesanti**, derivanti sia da processi naturali che dalle attività umane, negli anni '70 e '80 molto presenti nell'aria torinese soprattutto a causa della sua alta vocazione industriale, sono dagli anni '90 in estrema diminuzione e rispettano oggi ampiamente i limiti di media annuale imposti dal Decreto Legislativo¹⁵.

I valori di **Benzene e Benzo(a)pirene**, due idrocarburi classificati come cancerogeni per l'uomo, dimostrano per l'anno 2017 di non essere superati nell'area urbana torinese, fatta eccezione per alcune stazioni di traffico.

Anche per quanto riguarda il **Monossido di Carbonio (CO)** e il **Biossido di Zolfo (SO₂)** i valori si sono attestati da anni ben al di sotto dei limiti previsti per la salute umana¹⁶.

I valori limite, oltre i quali i danni sulla salute umana sono concreti, sono dunque non rispettati per cinque dei dodici inquinanti per i quali questo limite è stato normato.

Variatione della concentrazione media di polveri sottili PM10 in µg/mc tra 2012 e 2016.



Questa serie di dati puntuali, confrontati con quelli degli anni precedenti, mostra da un lato la conferma delle criticità riscontrate dalla città nel contenimento di questi cinque, ma dall'altro anche una **tendenza alla diminuzione, nel lungo periodo**, della loro concentrazione. Tendenza che è stata favorita sicuramente dalla dismissione di molti dei manufatti industriali o dalla loro delocalizzazione al di fuori del tessuto consolidato urbano, e dalla innovata attenzione del settore automobilistico rispetto alle emissioni dagli scarichi veicolari, che ha portato dagli anni '80 all'inizio degli anni 2000 ad una riduzione esponenziale di molte delle sostanze inquinanti, ma che negli ultimi vent'anni mostra una decrescita molto meno marcata, con una sostanziale tendenza alla stabilità negli ultimi cinque o sei anni. Questo trend dovrebbe porre l'attenzione sulla reale efficacia delle recenti azioni intraprese dalla città per la riduzione delle fonti di inquinamento e di controllo degli inquinanti già presenti in atmosfera, e allo stesso tempo sulla necessità di nuove politiche e azioni di risanamento della qualità dell'aria torinese.

Torino rimane infatti la maglia nera in Italia come città con il maggior numero di superamenti per polveri sottili PM10 nel 2016 (Ecosistema Urbano 2017 di Legambiente) e per concentrazione media annua, affiancata da Milano e Venezia, **primato** che mantiene anche a livello europeo (Ambient Air Pollution Database, WHO, May 2016). L'urgenza del problema richiede quindi alla città soluzioni alternative e concrete rispetto a quelle tradizionali, spesso temporanee e legate a fattori politici ed economici, in un contesto europeo e mondiale in cui la questione ambientale è diventata motore per la definizione di nuove realtà sostenibili capaci di generare qualità sociale, ambientale e allo stesso tempo economica.

15. (D. Lgs.155 del 13/8/2010).

16. (CO= 10 mg/m³ massima media giornaliera su 8h ; SO₂ = 125 0g/m³ media giornaliera da non superare più di 3 volte all'anno; 350 0g/m³ media oraria da non superare più di 24 volte all'anno).

17. (PM10, PM2.5, O₃, NO₂ e Benzo(a)pirene)

Grafico_ fonte: Ecosistema Urbano 2017 di Legambiente

Fotografie pagina a fianco: la città di Torino al momento dell'esondazione del Po il 26 Novembre 2016, e in una giornata di blocco al traffico nell'ottobre 2017 (origine Ansa).



Fase Metodologica

Montpellier, Jardin Demain, COLOCO e Gilles Clement

5





Il “Mapping” come metodo d’azione

La forma più semplice di carta geografica non è quella che ci appare oggi come la più naturale, cioè la mappa che rappresenta la superficie del suolo come vista da un occhio extraterrestre. Il primo bisogno di fissare sulla carta i luoghi è legato al viaggio: è il promemoria della successione delle tappe, il tracciato d’un percorso.

La carta geografica [...], anche se statica, presuppone un’idea narrativa, è concepita in funzione d’un itinerario, è Odissea.

Italo Calvino, *Collezione di sabbia*, 1984

All'interno di questo capitolo si tenta di descrivere e figurare, senza pretese di esaustività, alcune delle questioni spaziali e ambientali che, in maniera manifesta o latente, emergono dall'analisi del contesto torinese.

Elementi di potenzialità, criticità e scarto diventano qui la matrice di generazione del quadro conoscitivo-metodologico attraverso cui delineare una possibile traiettoria di rigenerazione resiliente della città.

Come prima azione si propone un' **esplorazione cartografica delle risorse della città** sotto il profilo idrografico, infrastrutturale, ecologico e trasformativo.

Una seconda lettura traccia un tentativo di **spazializzazione del comportamento della città nei confronti delle condizioni derivanti o scatenanti del cambiamento climatico** (rischio idrogeologico, termico, qualità del suolo e qualità dell'aria).

A queste due Mappe, che rappresentano i fattori di potenzialità/opportunità e rischio/criticità della città, si è manifestata l'esigenza di svilupparne una terza in grado di **far ri-emergere la città inversa degli scarti** (Viganò, 1999), quali strumento di ricucitura, in ottica resiliente, della frammentazione urbana.

L'approccio metodologico con il quale si è voluto affrontare questo percorso, ha reso indispensabile la definizione di una tassonomia specifica. Essa mira a coinvolgere, nel suo campo d'individuazione, la totalità delle componenti ambientali positive e delle criticità climatiche, nonché la molteplicità di scarti urbani, andando ben oltre la semplice definizione di aree ed edifici dismessi.

Il mutamento nell'oggetto di analisi territoriale comporta un inevitabile aggiornamento delle tradizionali restituzioni cartografiche che, spesso soggette a semplificazioni spazio-temporali, non sono state in grado di restituirne le complesse dinamiche metaboliche e tridimensionali. Le rappresentazioni zenitali utilizzabili oggi, di derivazione sia aerofotogrammetrica che da tavole di Piano standardizzate, dimostrano infatti di non restituire, o anche solo individuare, in maniera critica le modalità di partecipazione dei suoli e dei suoi manufatti alla definizione di qualità o criticità ambientali e urbane¹. E tanto meno, hanno riconosciuto fino ad ora l'importanza di delineare un completo profilo rappresentativo delle componenti critiche presenti sul territorio urbano, essenziali per una re-interpretazione in chiave adattiva e di riuso.

IL METODO

Una cospicua quantità di dati cartografici, prodotto di un'approfondita ricerca per tematiche, di carattere descrittivo o fotografico, restituivano, in maniera confusa e sconnessa, il (parziale) quadro conoscitivo funzionale agli obiettivi della ricerca. Differenti linguaggi e finalità si sono legati in complessive restituzioni cartografiche funzionali alla rappresentazione dei fattori di positività e criticità sopra citati. Lo strumento del **Mapping urbano** si è quindi dimostrato prioritario per poter rappresentare in maniera congiunta, informazioni estrapolate da banche dati georeferenziate con dati acquisiti a partire dalla lettura e dall'osservazione diretta di alcuni fenomeni. Si codifica così come metodo, attraverso cui definire cartografie innovative, sia alla macro che alla micro scala, funzionali alle nuove visioni progettuali, *«indispensabili per gestire l'incertezza degli impatti futuri sulla città e sulla società»* (M. Russo, 2016). **Un processo di selezione, implementazione, tematizzazione, sovrapposizione di dati** in possesso, e mappatura ex-novo di aree in parte da essi

1. C.Gasparrini, A.Terracciano, *DrossCity. Metabolismo urbano, resilienza e progetto di riciclo dei drosscape*, ListLab, 2016, pp.67-73)

dimenticate, ha portato alla definizione delle **cartografie di rappresentazione della Natura dello Spazio, della Geografia dei Rischi e della Geografia dello Scarto**.

Il loro intento è quello di fungere da supporto critico-propositivo alla delineazione di nuovi sistemi di paesaggio urbani. Nella definizione dei layer che compongono le differenti Mappe, attenzione è stata posta nei confronti di elementi fisico-ambientali che concorrono a generare o ostacolano la determinazione di strategie resilienti-adattive. Le carte derivano dunque da un'attenta, seppur non esaustiva, selezione e sovrapposizione di dati georeferenziati, la cui rilettura in ottica ecosistemica ha favorito la produzione di cartografie composte di elementi di provenienza e tematiche differenti.

GLI STRUMENTI

L'utilizzo del software G.I.S² ha avuto un ruolo fondamentale come strumento di analisi, supporto e mappatura della città fisica e nascosta. Il modello conoscitivo offerto dal GIS fonda sull'utilizzo di un database informatico multi tematico capace di tradurre in informazione geografica dati di varia natura e tipologia, offrendoli in formato numerico e vettoriale³. L'archivio informativo realizzato è stato il risultato di operazioni di raccolta dati, della loro gerarchizzazione e tematizzazione e dell'implementazione (eventuale) del geomapping.

Per la definizione della spazializzazione delle risorse e delle criticità caratterizzanti le prime due cartografie realizzate, la raccolta delle informazioni cartografiche e numerico-descrittive è avvenuta tramite l'utilizzo di dati open-source messi a disposizione dagli Enti pubblici governativi e da quelli incaricati al controllo del territorio⁴. Nella complessità delle loro Banche Dati, sono state consultate ed estrapolate specifiche questioni tematiche in materia ambientale, quali idrografia, sistema vegetativo, qualità dei suoli, dissesti idrogeologici ecc. È emerso in questa fase, la carenza, delle banche dati attuali, nell'offrire informazioni esaustive finalizzate alla gestione del fenomeno emergente di rilettura in chiave ecosistemica del territorio, anche di quello urbano. L'obsolescenza dei dati e le parziali lacune hanno costituito la più grande difficoltà nella composizione di cartografie il più possibile esaustive ed efficaci.

Discorso differente va fatto per la composizione della Geografia dello Scarto di Torino, per la quale si è manifestata una totale assenza di dati cartografici e/o numerici. La spazializzazione del "Dross" è stata, quindi, frutto di un lungo processo di mappatura ex novo, del quale reportage fotografici esistenti e rilievi fisici e virtuali hanno rappresentato lo strumento conoscitivo.

"L'intento è quello di esplorare come questi strati si relazionano, e come le convergenze e le divergenze del loro potenziale suggeriscono un luogo per la progettazione. In definitiva non vuole definire alcuna visione singolare, bensì l'obiettivo primario è quello di tirare fuori i fili e le trame che consentono un più interessante apprezzamento del cambiamento dello spazio" (Massey, 2005).

Il risultato è dunque una restituzione cartografica e iconografica di luoghi dello scarto, rischi e opportunità, in cui fotografia, tematizzazione e Geomapping divengono strumenti capaci di interpretarne e rappresentarne la complessità. Allo stesso tempo essi si configurano come espressione di una nuova dimensione critico-propositiva verso la città.

2. Geographical Information System
3. capitolo "Il senso del geomapping come supporto alle decisioni", G. Sevillo in C. Gasparrini, A. terracciano, (2016) *Drosscity*, ListLab
4. ArpaPiemonte, Regione Piemonte, Città metropolitana di Torino.



Fotografia di Alexander Schimmeck su www.thousandwonders.net

5.1

La natura dello spazio

Rappresentare spazialmente, attraverso l'azione di mappatura, come la città si presenta e le potenzialità che essa offre, si rivela primo passo necessario per una conoscenza approfondita del territorio e delle sue componenti. Oltre che una base concreta su cui poter sviluppare ragionamenti critici e propositivi, tale operazione offre uno strumento per una miglior comprensione delle capacità di risposta della città nei confronti dei potenziali rischi a cui è continuamente esposta.

L'intento di questa prima fase del processo metodologico non è quello di riportare una mappatura esaustiva e complessiva della città rispetto alla totalità di temi che essa racchiude. La scelta è quella di concentrarsi su **tematiche strettamente connesse alle questioni ambientali, territoriali, infrastrutturali e di trasformazione**, al fine di porre in evidenza gli elementi già preesistenti, di positività o mancanza, sui quali si possa fondare una consapevole e coerente rigenerazione ecologica urbana.

Fondamentale, per la realizzazione delle mappe, è stato l'incrocio della complessità di dati tematizzati, nonché il processo di selezione degli stessi, al fine di operare un'azione di mapping funzionale ai ragionamenti successivi, che mettesse in evidenza fattori di rilevanza rispetto ad altri superflui all'intento della ricerca.

Le informazioni contenute e rappresentate in ogni Carta sono frutto di un lungo procedimento di scomposizione, assemblaggio e verifica dei dati, spesso anche in funzione della pluralità di fonti differenti che trattano i uno stesso tema. La mappatura che ne risulta si dimostra per questo ricca di fonti complementari ma anche parallele, al fine di fornire le nozioni più aggiornate e attendibili possibile. L'intento è, dunque, quello di realizzare **Mappe sintetiche di alcune considerazioni sulla situazione morfologico-naturalistica della città torinese**.

I dati geolocalizzati sono stati estratti dalle Banche Dati open source dei principali geoportali che insistono nell'area torinese, quali il Geoportale della Regione Piemonte, dell'ente Arpa, della città metropolitana di Torino e del Comune stesso, che attraverso le loro, più o meno aggiornate, analisi sul territorio forniscono validi supporti numerici e cartografici conoscitivi delle questioni alle quali si rivolge questa fase del percorso metodologico.

Nello sviluppo del presente sotto-capitolo verranno ora riproposte le mappature relative ad ogni singola tematica. Esse saranno, nella fase successiva, a loro volta selezionate e gerarchizzate a formare una **finale e complessiva una "Carta delle Opportunità"**. Questa delinea una rappresentazione di tutti gli **elementi dalla valenza ambientale e strutturale positiva**, punti di partenza da implementare in un'ottica di riqualificazione sostenibile.

Le mappe realizzate trattano di cinque differenti macro-tematiche:

- la rete infrastrutturale non viaria
- la mobilità lenta
- il sistema del verde urbano e metropolitano
- il sistema idrografico
- le Zone Urbane di Trasformazione (ZUT)

5.1a LA RETE INFRASTRUTTURALE NON VIARIA

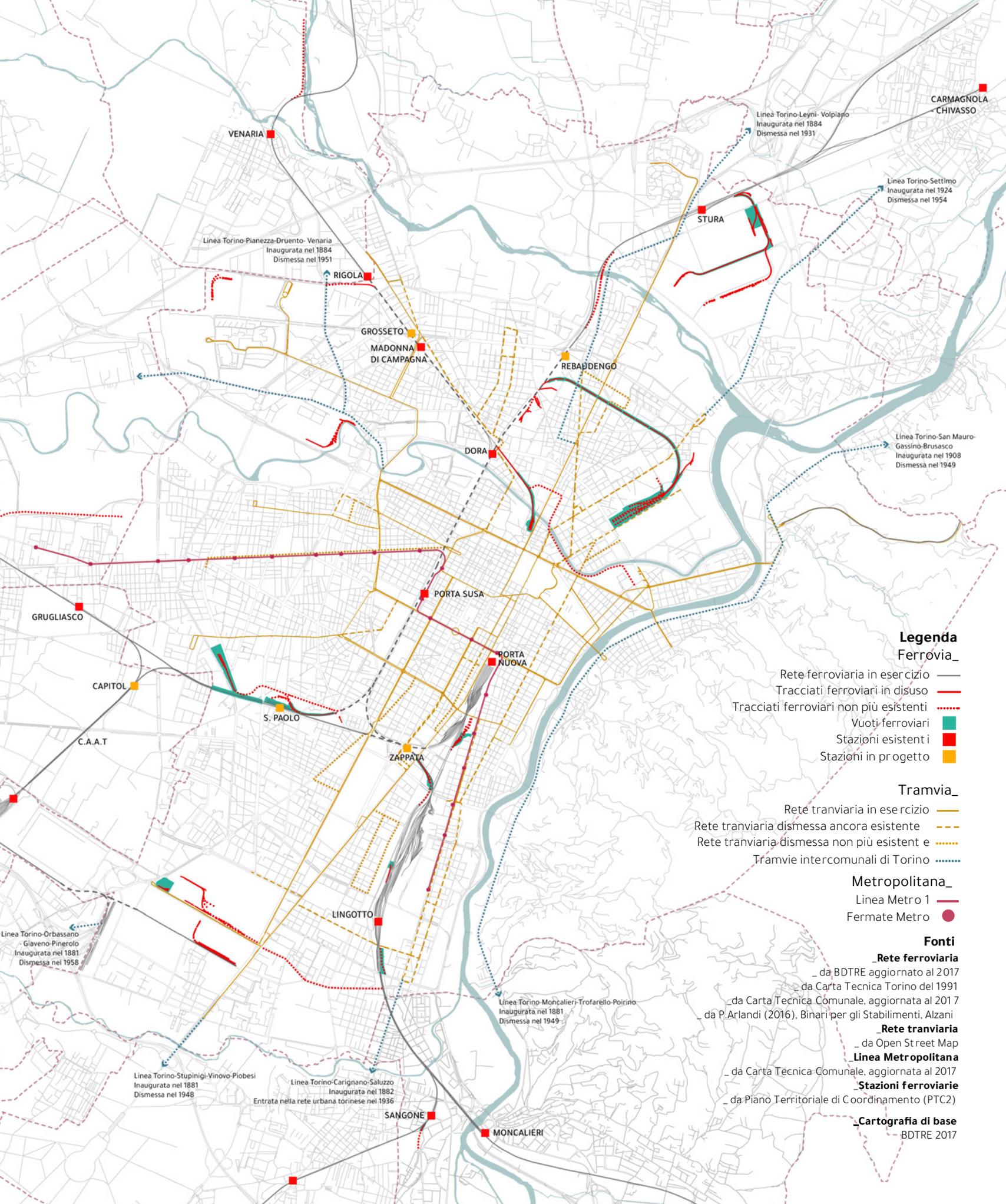
Il sistema infrastrutturale si configura nel suo complesso, per l'intera area metropolitana torinese, come **elemento strutturante della città**, a partire dalla **storica trama ferroviaria industriale**. Questa, infatti, si diramava capillarmente all'interno del tessuto consolidato, fino a diventare strumento strategico su cui impostare una delle più grandi trasformazioni del dopoguerra, con il progetto del Passante ferroviario.

Il passante, lungo 12 km tra le stazioni di Lingotto e Stura, segna la ricucitura interna alla città, da nord a sud, di due parti di città separate da sempre dalla ferrovia, ristabilendo un nuovo grande boulevard, la Spina centrale, di spazi pubblici e di relazione con nuove centralità urbane. La forza del progetto risiede proprio nella capacità di andare oltre al significato di natura infrastrutturale, mettendo in relazione mobilità con sistema insediativo e ambientale.

Il sistema "ferro" diventa quindi **vettore attorno al quale si sono convogliate le trasformazioni** attuate e che in parte dovranno ancora concludersi, attraverso cui far interagire molteplici temi, in un contesto eterogeneo come quello metropolitano. Le trasformazioni hanno interessato anche la riorganizzazione dei sistemi ferroviari locali dell'area metropolitana, con il progetto del **Sistema Ferroviario Metropolitano**⁵; "dispositivo progettuale" che tenta di "mettere a sistema" le linee ferroviarie locali esistenti per favorire la mobilità a medio-corto raggio e agevolare l'interscambio con una varietà di trasporti, ottimizzando così i collegamenti interni e esterni alla città. Si tratta di un progetto di "area metropolitana ferroviaria" che spesso non è andato di pari passo con i singoli progetti di trasformazione e rigenerazione della città. Nonostante gli investimenti nel settore ferroviario, **la passata natura industriale**, fin dalla fine dell'800, **continua a testimoniarsi anche con l'attuale presenza di raccordi e stralci di ferrovie dismesse sparse per la città** (come primo tratto di Torino-Ceres o il trincerone lungo corso Sempione) **e linee tranviarie non più in utilizzo**.

La seguente rielaborazione cartografica mostra i sistemi infrastrutturali su "ferro" presenti in città, ovvero, sistema ferroviario, tranviario e metropolitano ad oggi esistenti e funzionanti, sovrapposti ad una **ricostruzione di tracciati visibili ma dismessi e non più funzionanti**. Per quanto concerne l'infrastruttura ferroviaria e metropolitana i dati sono stati reperiti nei vari geoportali della città e implementati con ulteriori informazioni presenti nella tavola 4.1 "Schema strutturale delle infrastrutture per la mobilità" del PTC2 (Piano territoriale di coordinamento, 2011), come specificità inerenti a possibili stazioni future previste. La rete tranviaria è stata ricostruita dalla sovrapposizione della mappa della rete attuale contenuta all'interno dei dati OSM confrontata con le mappe contenute nel sito "Tram di Torino"⁶, che costantemente aggiorna lo stato d'utilizzo dei binari della città. In questo modo è stato possibile individuare i tracciati tranviari, presenti e dismessi. In ultimo, i tracciati ferroviari esistenti in disuso sono stati ricostruiti a partire da una sovrapposizione tra la Carta Tecnica del Comune di Torino del 1991⁷ in formato vettoriale con la rete ferroviaria attuale, confrontando altre fonti cartografiche in formato raster IGM⁸, bibliografiche, come libro "Binari per gli Stabilimenti"⁹ e una ulteriore verifica satellitare della effettiva esistenza di tali binari.

5. Il sistema SFM si presenta come una "ferrovia metropolitana" che affianca la linea di metro 1 per gli spostamenti interni alla città, che implementa il sistema infrastrutturale su ferro. Si sviluppa lungo linee di stazioni già esistenti - dismesse o sottoutilizzate - valorizzandole e rendendole nuovamente operative e progettandone delle nuove. Si aggiunge la nuova stazione Rebaudengo, futuro nodo di interconnessione con la linea per l'aeroporto, Ceres e la linea 2 di metro.
6. <http://www.tramditorino.it/rete.html> aggiornamento alla versione di Gennaio 2018
7. Carta Tecnica Regionale Piemontese CTR, 1991, scala 1:2 000
8. IGM dal 1880 al 1934 del sito "TorinoMetropoli"
9. P. Arlandi, (2016), *Binari per gli stabilimenti. Il tempo dei raccordi industriali a Torino*, Alzani



Legenda

Ferrovia_

- Rete ferroviaria in esercizio —
- Tracciati ferroviari in disuso —
- Tracciati ferroviari non più esistenti - - - - -
- Vuoti ferroviari ■
- Stazioni esistenti ■
- Stazioni in progetto ■

Tramvia_

- Rete tranviaria in esercizio —
- Rete tranviaria dismessa ancora esistente - - - - -
- Rete tranviaria dismessa non più esistenti e - - - - -
- Tramvie intercomunali di Torino - - - - -

Metropolitana_

- Linea Metro 1 —
- Fermate Metro ●

Fonti

Rete ferroviaria

- _ da BDTRE aggiornato al 2017
- _ da Carta Tecnica Torino del 1991
- _ da Carta Tecnica Comunale, aggiornata al 2017
- _ da P.Ariandi (2016). Binari per gli Stabilimenti. Alzani

Rete tranviaria

- _ da Open Street Map

Linea Metropolitana

- _ da Carta Tecnica Comunale, aggiornata al 2017

Stazioni ferroviarie

- _ da Piano Territoriale di Coordinamento (PTC2)

Cartografia di base

- BDTRE 2017

5.1b MOBILITÀ LENTA: CICLABILE E PEDONALE

Nonostante il sistema di mobilità dolce sia cresciuto esponenzialmente negli ultimi anni, riscontrando l'apprezzamento soprattutto dei giovani, i dati sono tuttora poco confortanti.

Essi rivelano che, **ad oggi, solo poco più del 3% degli spostamenti avviene su due ruote** (Agenzia Metropolitana Mobilità, 2013), dato che è in lievissimo aumento negli ultimi anni, **complice una insufficiente e frammentata rete ciclabile**, come si può notare dalla cartografia attuale, che descrive una copertura di appena 5m lineari per cento abitanti¹⁰.

Ad oggi Torino offre quasi 200 km di piste/percorsi ciclabili, una rete che appare funzionale alla larga scala, attraverso percorsi natura, percorsi lungo tracciati infrastrutturali viabilistici, protesi dall'area urbana verso i maggiori punti di interesse della cintura metropolitana. A scala urbana si presenta, invece, evidentemente critica e inadeguata per i brevi spostamenti interni. A tal proposito emerge la **generalizzata frammentazione della rete e l'esclusione di molte aree anche centrali del tessuto consolidato e di tutta l'area nord della città**. Si riscontra anche una scarsa qualità di parti del tracciato, spesso condiviso con il pedone o sacrificato nella carreggiata stradale, e disseminato di dissesti materici difficilmente evitabili.

Nell'ottobre del 2013, però, è stato approvato lo strumento operativo **Bicipan**, che si poneva l'obiettivo «di definire gli interventi e le azioni prioritarie per la promozione e lo sviluppo della mobilità ciclistica» per raggiungere in dieci anni la quota del 15% di spostamenti in bicicletta contro il 3% di partenza¹¹.

Il piano prevede la cucitura delle piste ciclabili che oggi risultano interrotte e un'estensione dell'infrastruttura ciclabile dagli attuali 190 km a circa 310 km tra piste, corsie, zone 30 e aree pedonali.

Osservando i dati statistici Istat, dal 1990 ad 2012 la rete dei percorsi ciclopeditoni cittadini è aumentata di oltre il 500% passando da 33Km a 175Km¹², mentre **dal 2012 ad oggi l'incremento è praticamente nullo, solo del 2% , raggiungendo gli attuali 190km¹³**.

Durante gli anni delle grandi trasformazioni, anche **il centro storico torinese, ha assistito ad una rinascita**. Dal 1993, sotto la guida comunale Castellani, si ha l'avvio di opere di riqualificazione del tessuto urbano centrale, con piazze¹⁴ pedonalizzate, restaurate e riarredate e la riqualificazione della zona Quadrilatero.

Secondo i dati Istat del 2013, **A Torino sono presenti 435.000 mq di aree pedonali, un +55% rispetto al 2000¹⁵**, di cui la metà si trova, però, nella sola Circostrizione 1 della città (Centro e Crocetta).

Le informazioni rielaborate nella seguente mappatura provengono dai vari Geoportali del comune di Torino e dell'area metropolitana, ad eccezione dei percorsi sentieristici o natura estrapolati dal PPR (Piano Paesaggistico Regionale, 2013) Sono inoltre stati individuati sia i bike sharing che i parcheggi biciclette, dati estratti dall'OSM, numerosi soprattutto nelle aree centrali, totalmente assenti sia nell'area nord che sud di Torino.

Obiettivo del progetto
Bicipan del 2013:
raggiungere in 10anni
la quota del 15% di
spostamento in bicicletta
contro il 3% di partenza.
Dal 2012, incremento è
solo del 2%

10. Oggi quasi il 30% della popolazione preferisce percorrere le brevi distanze urbane a piedi.

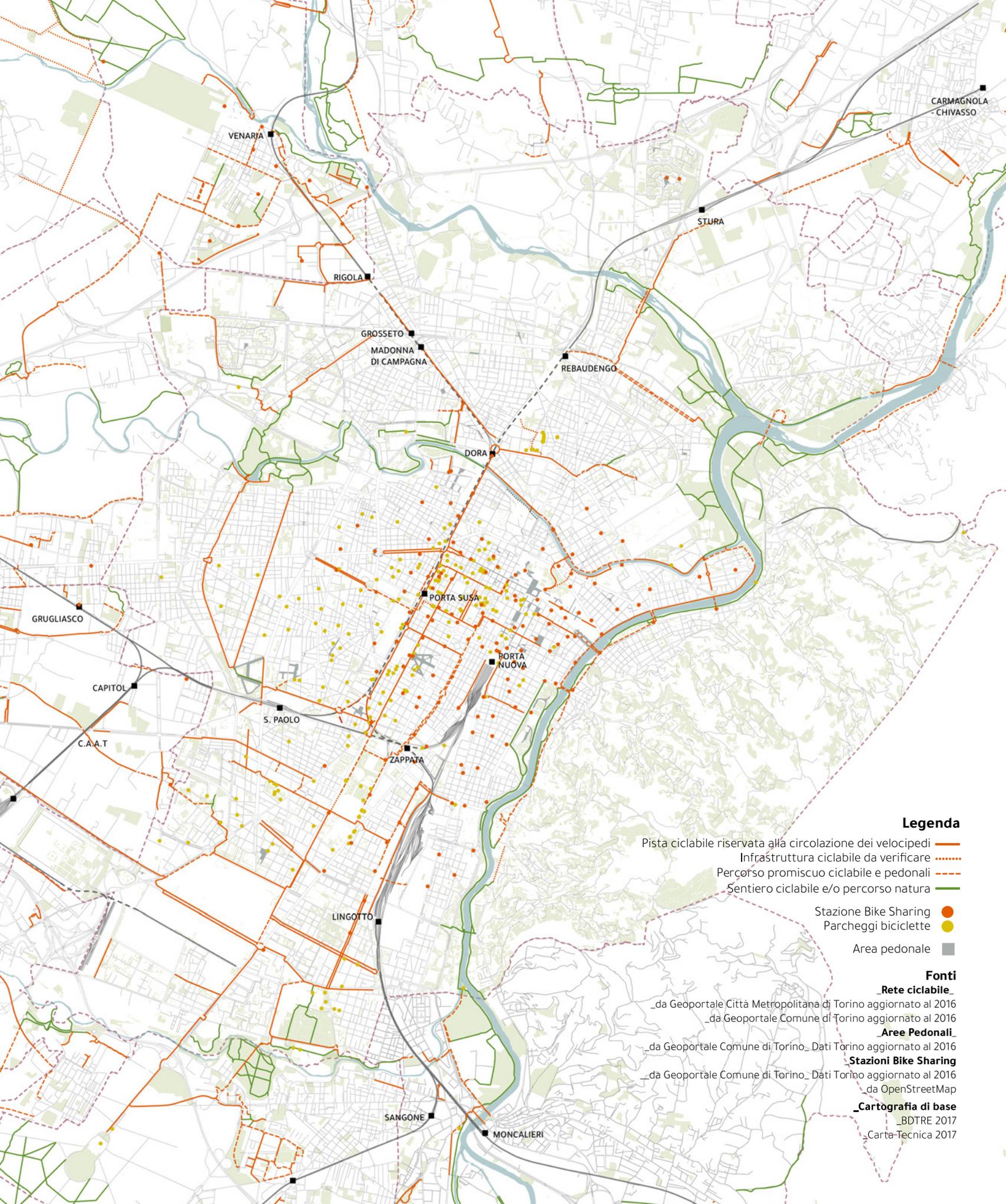
11. Ovvero da 15mila a 75mila persone, dato che da allora è rimasto pressoché invariato.

12. Istat, Ecosistema Urbano, Città di Torino, 2014 _ Istat, 2013

13. (un breve tratto in via Ponchielli, nel quartiere Regio Parco, il raccordo tra corso Cincinnato e il quartiere Vallette, il prolungamento di una pista nel parco dell'Arrivore)

14. Piazze: Castello, San Carlo, Carignano, Carlo Alberto, Palazzo di Città, San Giovanni, della Consolata, l'esedra di piazza Vittorio e piazzetta Corpus Domini (De Rossi A., Durbiano G. (2007), Torino 1980-2011. Le trasformazioni e le sue immagini, Allemandi, Torino, p. 45)

15. Istat, Ecosistema Urbano, Città di Torino, 2014 _ Istat, 2013



Legenda

- Pista ciclabile riservata alla circolazione dei velocipedi —
- Infrastruttura ciclabile da verificare - - -
- Percorso promiscuo ciclabile e pedonali - · -
- Sentiero ciclabile e/o percorso natura —
- Stazione Bike Sharing ●
- Parcheeggi biciclette ●
- Area pedonale

Fonti

- _Rete ciclabile_**
- _da Geoportale Città Metropolitana di Torino aggiornato al 2016
- _da Geoportale Comune di Torino aggiornato al 2016
- _Aree Pedonali_**
- _da Geoportale Comune di Torino_ Dati Torino aggiornato al 2016
- Stazioni Bike Sharing**
- _da Geoportale Comune di Torino_ Dati Torino aggiornato al 2016
- _da OpenStreetMap
- _Cartografia di base**
- _BDTRE 2017
- _Carta Tecnica 2017

5.1c SISTEMA DEL VERDE

La storia, più che la geografia, è il fattore scatenante che ha accompagnato la città di Torino in questo percorso green in cui, oltre alla collina, una serie di grandi parchi invade Torino (Valentino, Pellerina, Colletta, Tesoriera, Ruffini, Colonnotti e altri). Con il trasferimento della capitale del Ducato di Savoia a Torino nel 1559 per conto di Emanuele Filiberto si avviò un processo di acquisto di possedimenti la di fuori delle mura della città, sui quali si realizzò il complesso sistema di residenze sabaude destinate alla caccia e al loisir di corte. Unico parco realizzato all'interno del confine murario è stato quello dei Giardini Reali, adiacenti al Palazzo Reale.

Mentre **il sistema di grandi parchi è il risultato dell'espansione tra Cinquecento e Seicento delle corti sabaude** che nel corso dei secoli verranno in parte inglobate al tessuto consolidato e riconvertite in aree pubbliche, è **a Napoleone** che dall'inizio dell'Ottocento, con la demolizione delle fortificazioni, **si deve la realizzazione di viali alberati attorno alla città.**

Vista l'importanza storica del tessuto vegetato, Torino, si presenta come una delle città più verde d'Italia.

Su 130 chilometri quadrati di superficie comunale, circa 21 mila sono ricoperti da **verde pubblico, corrispondente al 16,5% del territorio.**¹⁶ Emerge in maniera abbastanza evidente il ruolo che a fine anni '60 hanno svolto gli standard urbanistici: giardini e aree gioco sono decisamente più diffusi nell'area urbanizzata dopo l'introduzione dei vincoli che ne hanno imposto la presenza.

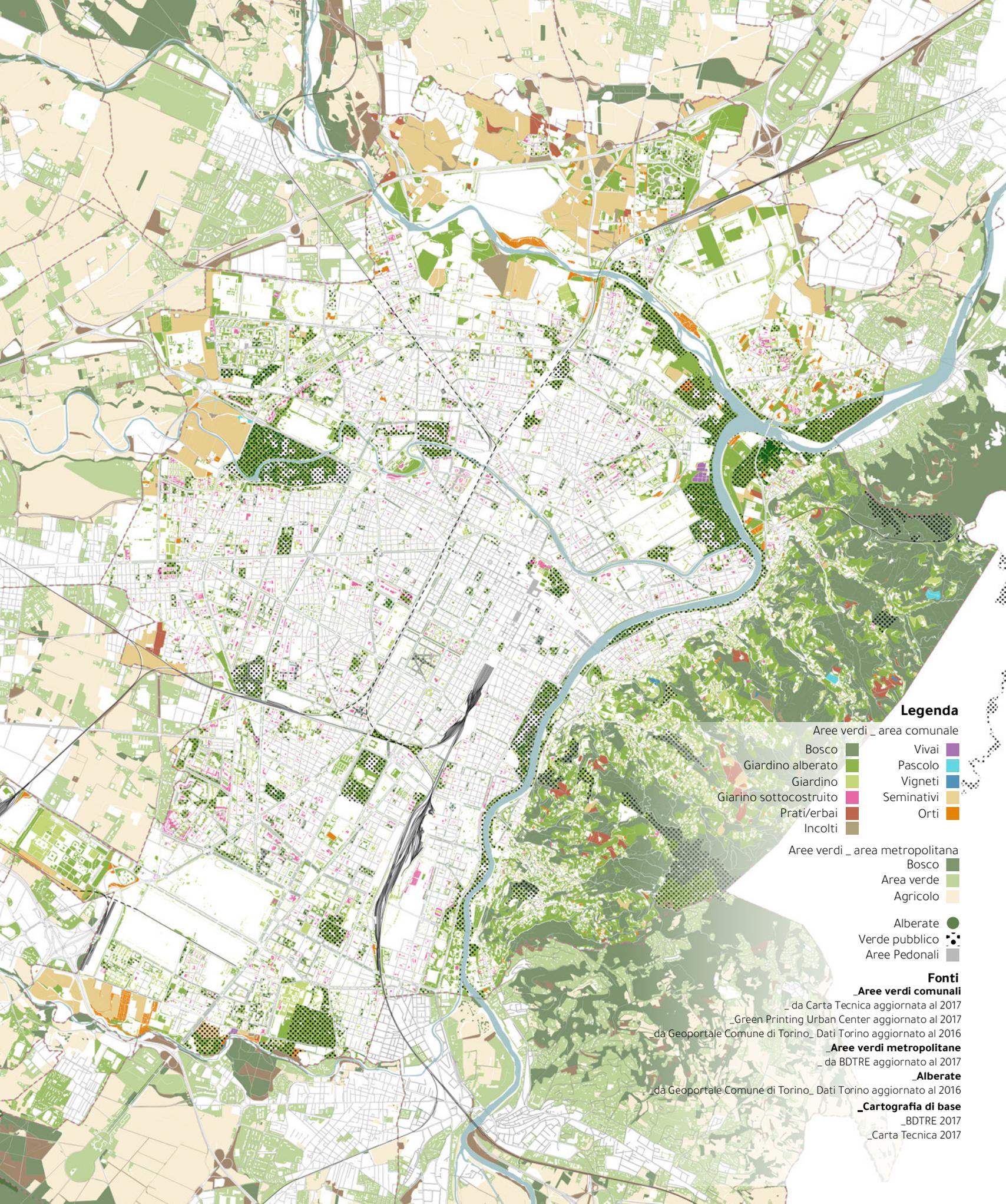
I 320 km di viali alberati insieme ai parchi e giardini alberati compongono quella che è la mosaicatura delle alberature in città, per un totale di 160mila alberi (Aprile 2016), quasi **18 alberi ogni 100 abitanti**, in perfetta linea con la media delle città italiane. Interessante notare come il numero delle alberature, 82mila **lungo il sedime stradale**, si definisca attraverso **più di 70 specie differenti** (le più imponenti sono platani, tigli bagolari ecc).

Oltre alla dotazione di verde pubblico, circa 2 milioni di mq sono destinati a orti urbani e aree agricole, queste ultime si estendono attorno ad aree più densamente urbanizzate, con presenza anche di zone di elevato interesse agronomico.

Una mappatura che cerca di riassumere in sé le molteplici usi e specificità del sistema verde, cercando di integrare informazioni dettagliate e precise alla scala urbana del comune di Torino, consultabili sui vari Geoportali del comune, con informazioni alla scala metropolitana, estrapolati e categorizzati dalla BDTRE. In questo modo è possibile porre l'attenzione sui vari usi dello spazio e su quali siano realmente le aree pubbliche fruibili in città.

16. In altre città come Roma e Milano la superficie di verde pubblico si aggira attorno al 10%.

Nel capoluogo piemontese, con una popolazione che si avvicina ai 900mila, i metri quadri di verde pro-capite per ogni cittadino si attestano a 24 mq per abitante nel 2016, mentre nel 2005 erano solo 11mq. Dato comunque superiore al minimo previsto dalla normativa per la regolamentazione del verde pubblico in città, dimostrando la propensione di Torino alla valorizzazione di questa risorsa naturale, che ha portato dagli anni '70 ad oggi ad una crescita della superficie a verde pubblico del 525%.



Legenda

- Aree verdi _ area comunale
- | | | | |
|-------------------------|---|------------|---|
| Bosco | ■ | Vivai | ■ |
| Giardino alberato | ■ | Pascolo | ■ |
| Giardino | ■ | Vigneti | ■ |
| Giardino sottocostruito | ■ | Seminativi | ■ |
| Prati/erbai | ■ | Orti | ■ |
| Incolti | ■ | | |

- Aree verdi _ area metropolitana
- | | |
|------------|---|
| Bosco | ■ |
| Area verde | ■ |
| Agricolo | ■ |

- | | |
|----------------|---|
| Alberate | ● |
| Verde pubblico | ■ |
| Aree Pedonali | ■ |

Fonti

Aree verdi comunali

_ da Carta Tecnica aggiornata al 2017
 _ Green Printing Urban Center aggiornato al 2017
 _ da Geoportale Comune di Torino_ Dati Torino aggiornato al 2016

Aree verdi metropolitane

_ da BDTRE aggiornato al 2017

Alberate

_ da Geoportale Comune di Torino_ Dati Torino aggiornato al 2016

_Cartografia di base

_BDTRE 2017
 _Carta Tecnica 2017

5.1d SISTEMA IDROGRAFICO: CANALI

Fiumi, torrenti e canali sono da sempre la fonte di vita di Torino: sostegno alla pesca, ai mulini, agli opifici e alle industrie. Essi sono protagonisti di momenti lieti e drammatici, palcoscenico delle grandi esposizioni internazionali e delle celebrazioni di Italia 61, luoghi di sport e loisir, causa di inondazioni e vittime dell'inquinamento.

L'elemento acqua a Torino ha da sempre giocato un ruolo fondamentale, non solo per la presenza dei **4 fiumi che la attraversano, il fiume Po, a est, la Dora Riparia e lo Stura di Lanzo a nord e il Sangone a sud**, ma anche per gli sviluppi economici e insediativi della città stessa. **Fino alla metà dell'Ottocento**, i fiumi hanno influenzato l'economia e la vita quotidiana della città e dei suoi abitanti. All'interno di essa, infatti, **si diramavano numerosi canali artificiali**, come il canale Martinetto lungo la Dora, che si divideva in altri canali, uno dei quali, la «Dora Grossa», scorreva lungo l'attuale via Garibaldi. Altri canali e bealere scorrevano all'interno della città consolidata, in tutta la sua estensione, sia verso la Dora che verso il Po.¹⁷

L'acqua della Dora era motrice delle economie contadine e industriali, con opifici, filiere di filati di seta, concerie, fucine del ferro, fabbriche siderurgiche sviluppati tutti intorno all'attuale quartiere Borgo Dora.

Canali storici, della sola memoria fotografica e cartografica, e canali irrigui che tutt'ora disegnano il territorio agricolo periurbano e il suolo sotterraneo della città consolidata.

La seguente cartografia cerca quindi di dare forza al sistema idrico torinese, non solo mettendo in evidenza i quattro fiumi con le rispettive sponde fluviali interessate da parchi fluviali e riserve naturali, ma cercando di **evidenziare la rete in superficie e sottosuolo che si dirama attraverso l'intera città**.

Si evidenzia la presenza di **canali artificiali**, un tempo importanti per le attività manifatturiere, ad **oggi frammentati e spesso in disuso**, e la ricostruzione del sistema irrigazione o bonifica, sia aperti che chiusi, dell'intera area torinese. Tale rielaborazione è stata possibile integrando i dati forniti dalla Regione Piemonte sui canali irrigui¹⁸, categorizzati in base alla funzione (irrigazione o bonifica) e struttura (in superficie o sotterranea) con i dati derivanti dalla Carta Tecnica comunale sui canali artificiali, anch'essi categorizzati in base alla struttura.

Nota negativa è il fatto di non esser riusciti a comprendere se realmente questi canali irrigui siano in attivo oppure no, così da poter eventualmente considerare un potenziale riutilizzo e potenziamento della rete idrica.

La memoria della preesistenza di una rete di canali che si articolava in città e la volontà di reinterpretarli come matrici di una nuova infrastruttura blu sono le motivazioni che spingono a ridisegnare gli storici percorsi. **Ad oggi non esistono cartografie ufficiali che restituiscono i tracciati di tutti i canali storici presenti storicamente**. Per questo tale mappatura è stata ridisegnata a partire da cartografie e bibliografie storiche¹⁹, ricostruzioni effettuate da SMAT²⁰, e da altri portali internet interessati al tema.

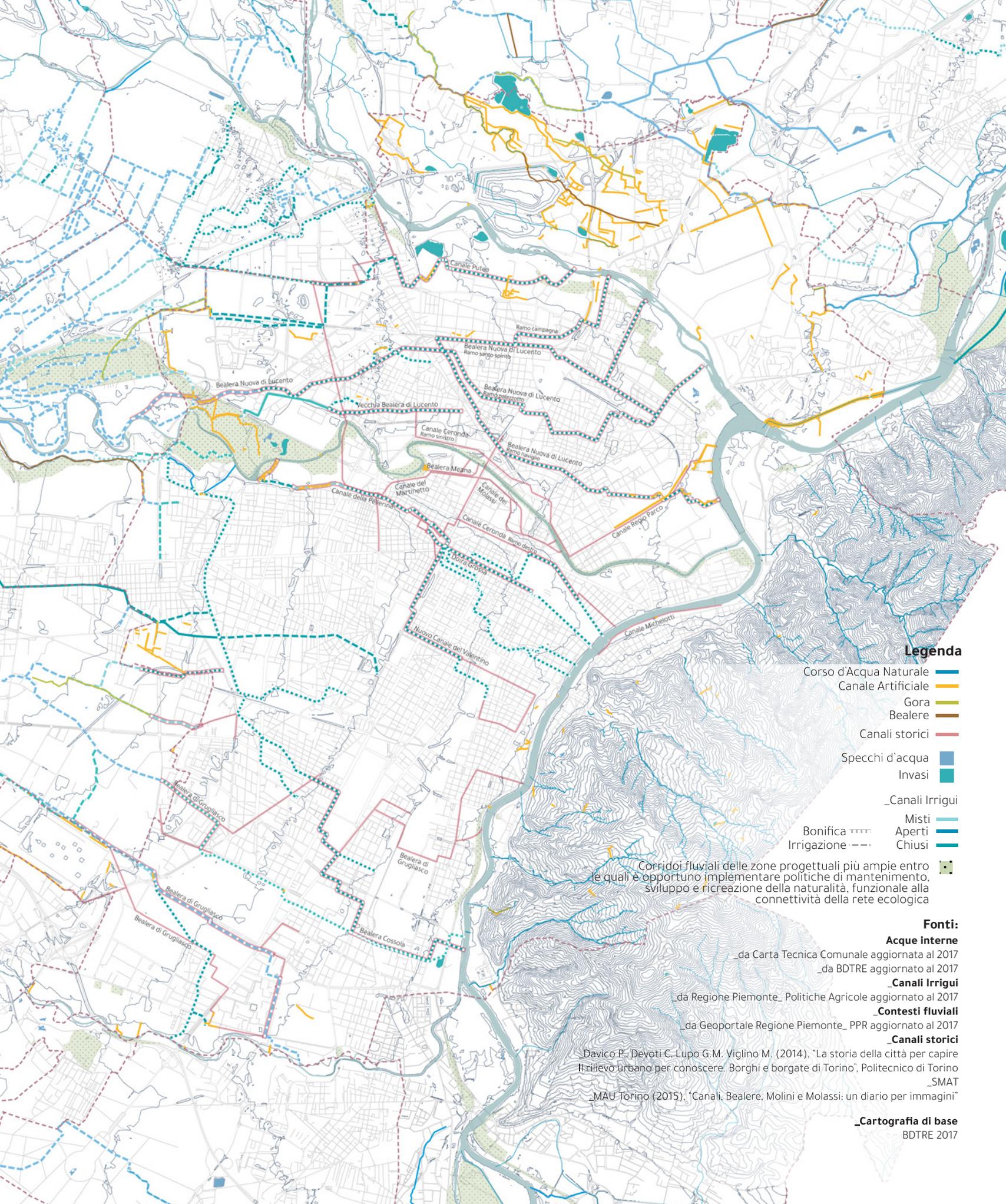
In questo modo è possibile avere una rete dei canali storici georeferenziata da poter confrontare con l'attuale sistema irriguo.

17. Canale dei Molassi, Canale Ceronda, Canale Meana, Canale della Polverera, Canale Regio Parco, Bealera Putea ecc.

18. Canali Irrigui, da Regione Piemonte, Politiche Agricole_Codice SIBI - 0600/0800/0900 canali irrigui (aggiornato al 2017)

19. In particolare è stato utilizzato il libro Davico P., Devoti C., Lupo G.M., Viglino M. (2014), *La storia della città per capire il rilievo urbano per conoscere. Borghi e borgate di Torino*, Politecnico di Torino, SMAT http://www.smatorino.it/notizia_202 E informazioni nell'articolo MAU Torino (2015), *Canali, Bealere, Molini e Molassi: un diario per immagini sul sito del Mau Torino* <https://archiviomautorino.wordpress.com/2015/11/10/canali-bealere-molini-e-molassi-un-diario-per-immagini/>

20. Società Metropolitana Acque Torino S.p.A.



Legenda

- Corso d'Acqua Naturale —
- Canale Artificiale —
- Gora —
- Bealere —
- Canali storici —
- Specchi d'acqua Invasi ■
- _Canali Irrigui
- Misti - - -
- Aperti - - -
- Chiusi - - -
- Bonifica - - -
- Irrigazione - - -

Corridoi fluviali delle zone progettuali più ampie entro le quali è opportuno implementare politiche di mantenimento, sviluppo e ricreazione della naturalità, funzionale alla connettività della rete ecologica

Fonti:

Acque interne
 _da Carta Tecnica Comunale aggiornata al 2017
 _da BDTRE aggiornato al 2017

Canali Irrigui
 _da Regione Piemonte, Politiche Agricole aggiornato al 2017

Contesti fluviali
 _da Geoportale Regione Piemonte, PPR aggiornato al 2017

Canali storici
 Davico P., Devoti C., Lupo G.M., Viglino M. (2014), "La storia della città per capire il fililevo urbano per conoscere. Borghi e borgate di Torino", Politecnico di Torino
 _SMAT
 MAU Torino (2015), "Canali, Bealere, Molini e Molassi: un diario per immagini"

_Cartografia di base
 BDTRE 2017

SISTEMA IDROGRAFICO

CARTA DRENAGGIO E SOGGIACIENZA

Al fine di rendere più chiaro il comportamento del suolo nei confronti dell'elemento idrico, si è deciso di fornire un quadro di caratterizzazione del contesto sia rispetto alle questioni pedologiche che idrogeologiche.

Sono state così realizzate e poi sovrapposte due cartografie specifiche riguardo la soggiacenza della falda idrica superficiale e il drenaggio del suolo.

Per soggiacenza di una falda idrica si intende la distanza tra la superficie piezometrica e quella topografica.

Tramite appositi software di elaborazione GIS è possibile classificare la soggiacenza in 5 fasce di intervallo di valori reali: da 0-5m a >50m

La condizione del territorio torinese risulta differente rispetto alle medie generali della provincia. Essa infatti ricade nella fascia 0-5m di soggiacenza, mentre l'ambito di Torino, in corrispondenza del conoide della Dora Riparia, nel settore tra il torrente Sangone e il torrente Stura di Lanzo, la falda si attesta ad una profondità maggiore rispetto alla pianura più a nord e più a sud, presentando così dei valori più bassi (<10m) nella zona del Po, fino ad arrivare a valori >50m ad ovest della città nei pressi di Rivoli.²¹ A partire dalla "Carta dei suoli" dell'IPLA Regione Piemonte²², è stata derivata tramite categorizzazione GIS dello shapefile la carta della "Classe di drenaggio del suolo" la quale individua, in classi di drenaggio da 1 (rapido) a 5 (lento).

Per individuare le cause che condizionano i fenomeni di rischio idrogeologico in ambito urbano, è stata prodotta tale cartografia. Essa cerca di comprendere geologicamente come si comporta il territorio torinese e quali sono le condizioni pedologiche su cui poter strutturare dei ragionamenti di resilienza.

21. Pdf di spiegazione Carta della soggiacenza della falda idrica a superficie libera del territorio di pianura della regione Piemonte

22. Estratto "Carta del Drenaggio" - Fonte Atlante cartografico dei suoli dell'IPLA spadisponibile sul sito http://www.regione.piemonte.it/agri/suoli_terreni/suoli1_50/carta_suoli/gedeone.do consultazione dicembre 2013. Il cerchio blu indica l'ubicazione del sito oggetto del nuovo impianto in progetto.

Fonti:

_Drenaggio

_Carta dei Suoli da IPLA spa Regione Piemonte aggiornata al 2016

_Soggiacenza

_Carta della soggiacenza della Falda Idrica da SciamLab aggiornamento al 2010

_Cartografia di base

BDTRE 2017
Carta Tecnica 2017

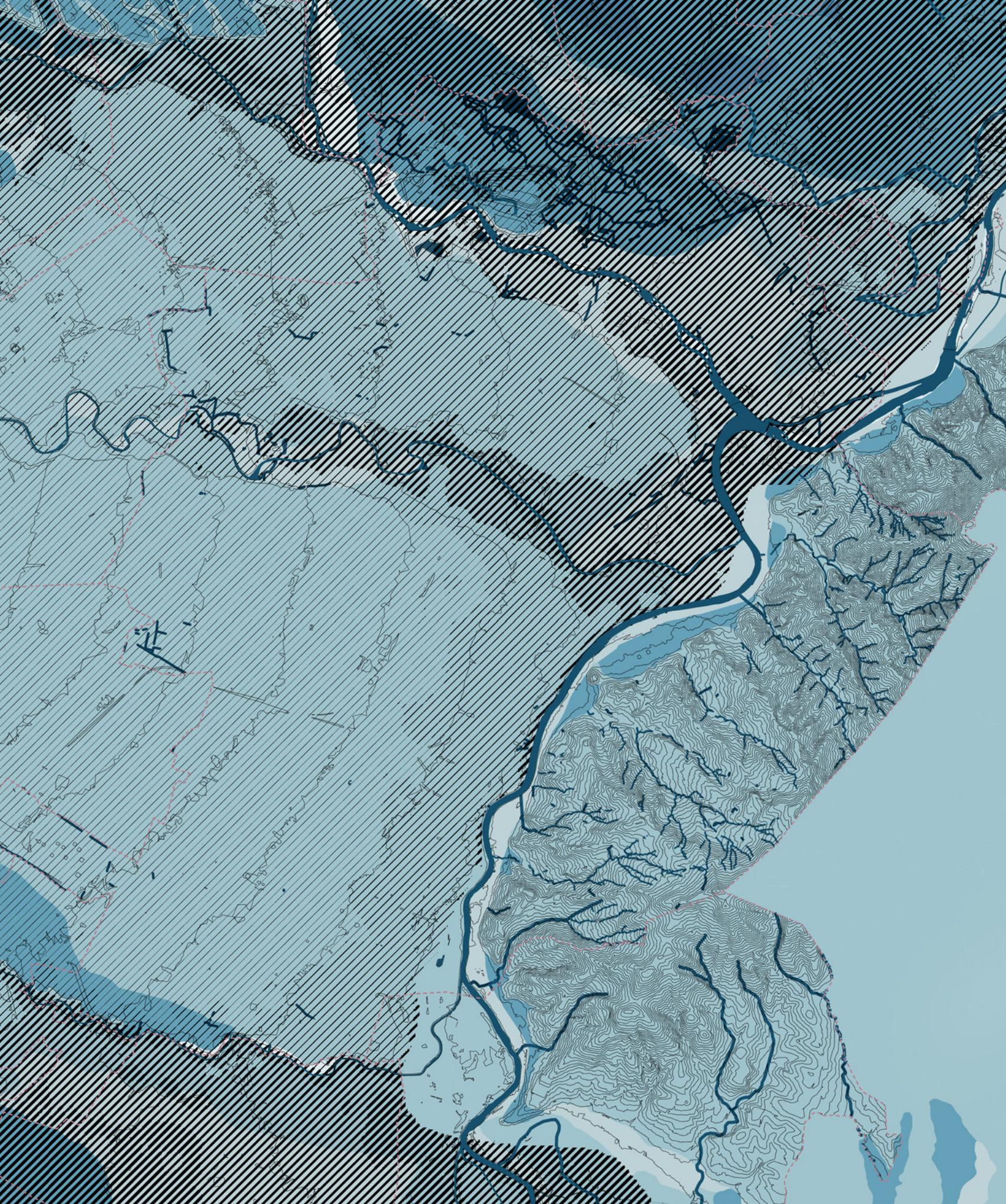
Legenda

Classe di Drenaggio dei Suoli

- 1 _ Drenaggio rapido 
- 2 _ Drenaggio moderatamente rapido 
- 3 _ Drenaggio buono 
- 4 _ Drenaggio mediocre 
- 5 _ Drenaggio lento 

Classi di Soggiacenza Falda Superficiale

- Da 0 a 5 metri 
- Da 5 a 10 metri 
- Da 10 a 20 metri 
- Da 20 a 50 metri 
- Maggiore di 50 metri 



5.1e ZONE URBANE DI TRASFORMAZIONE (ZUT)

Il tramonto della "città-fabbrica" (Salzano, 1998) in crisi già dagli anni '70 e la successiva fase di trasformazione e rigenerazione di vaste aree industriali dismesse, dal 1995 ad oggi, hanno segnato profondamente gli ultimi venticinque anni del capoluogo torinese. In questo scenario di metamorfosi, considerato ancora non concluso, costellano tutt'ora, in alcune parti della città, numerose tracce appartenenti al passato, non troppo remoto, manifatturiero.

Secondo le verifiche quantitative effettuate nel 2016²³, complessivamente a partire dagli anni Settanta **10 milioni di metri quadri di aree industriali vengono dismesse** (circa il 8% del territorio comunale) e di queste, tra il 1995 e il 2016, **6 milioni di metri quadri vengono trasformati** in nuovi spazi per la residenza, commercio e servizi²⁴. Ad oggi altri 4 milioni di metri quadri sono in attesa di analogo esito.

Considerando, invece, le trasformazioni previste dal PRG del '95 e le successive varianti, **finora a Torino è stato attuato il 39% delle ZUT** (Zone urbane di trasformazione), su **12,2 milioni di metri quadri previsti, e il 47% delle ATS** (Aree da trasformare per servizi), su 1,8 milioni di metri quadri previsti.²⁵

Vista l'assenza di cartografie pubbliche specifiche che rappresentino i dati aggiornati di avanzamento delle trasformazioni urbane, partendo dall'individuazione delle complessive ZUT e ATS previste nella mosaicatura PRG, disponibile open source in formato GIS direttamente dal Comune di Torino, si è cercato di differenziare allo stato odierno, le aree realmente realizzate da quelle in attesa di trasformazione, specificando quelle che ad oggi, secondo la Carta Tecnica del Comune di Torino aggiornata al 2017, presentano dei processi di cantierizzazione in corso.

La categorizzazione si avvale inoltre del confronto cartografico con la mappa presentata nel Rapporto Rota (2016), il quale restituisce lo stato di avanzamento delle trasformazioni (attuate e non) al giugno 2016²⁶, con ulteriori confronti rispetto alle vicissitudini degli ultimi anni e verifica di quanto fisicamente realizzato.

Per avere un quadro esaustivo della situazione attuale e poter effettuare dei ragionamenti pertinenti, tenendo conto del continuo fermento della città in vista della revisione del Piano Regolatore, si è deciso di considerare alcune informazioni rese pubbliche dall'Urban Center Metropolitano di Torino nel dicembre 2017 sul sito "Torino si Progetta"²⁷ rispetto alle odierne riflessioni sulle future aree di investimento in aree in attesa.

Per tale motivo in questa cartografia, rispetto alle aree non ancora trasformate, sono state individuate, a partire da informazioni contenute nelle mappe redatte dall'UCM di Torino, quali ad oggi siano aree attualmente coinvolte in processi di trasformazione urbana, riuso e nuova edificazione e quali le possibili future aree pubbliche o private come opportunità di trasformazione e investimento.

23. Dati riassunti in Piani e Progetti, in Centro Einaudi (2016), Check-up - Diciassettesimo Rapporto Giorgio Rota su Torino, <https://www.rapporto-rota.it/rapporti-su-torino/2016-check-up.html>

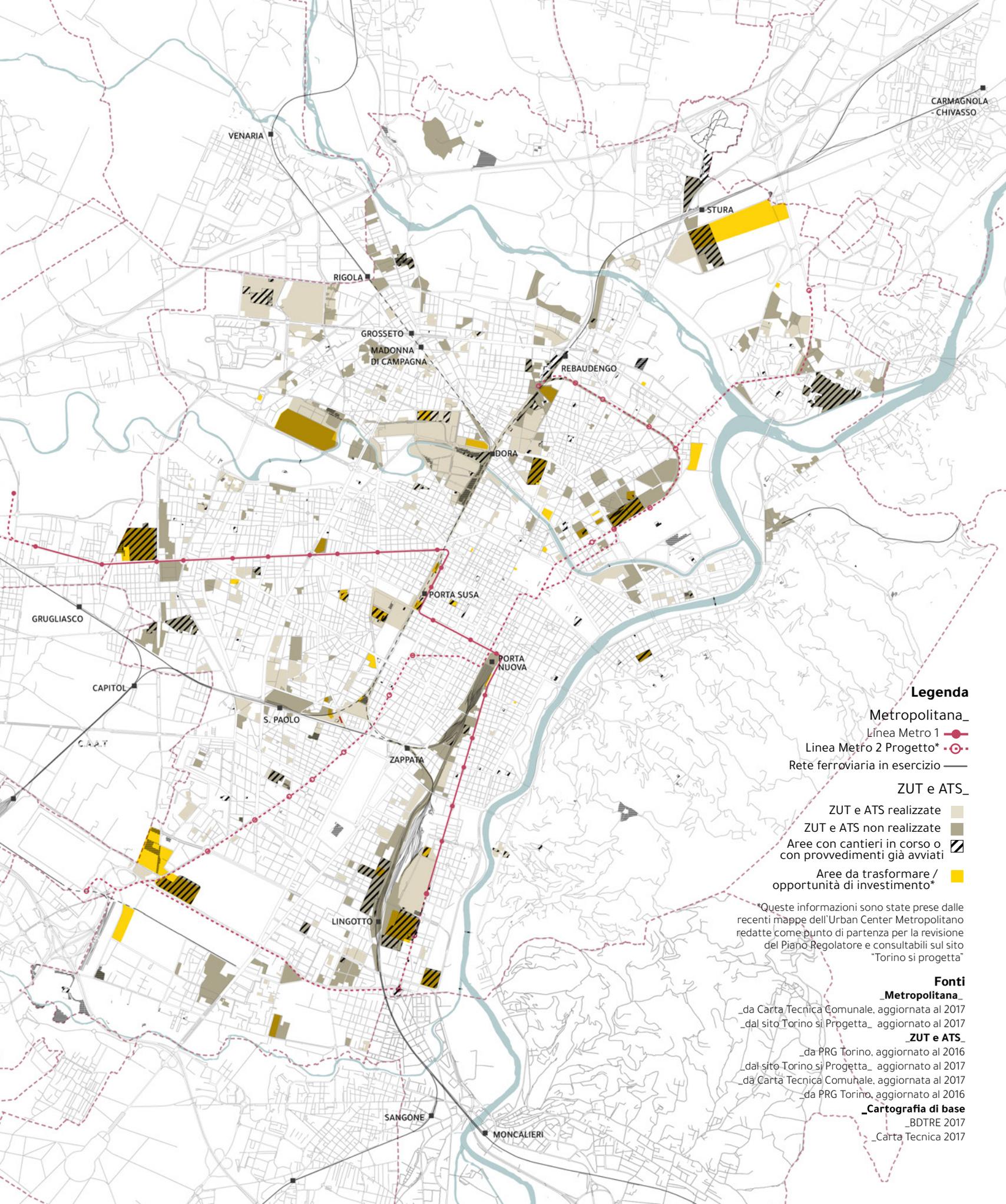
24. In "La città e i suoi numeri" (2016) fonte dati da Città di Torino Infocamere, 2014, 2015

http://www.rapporto-rota.it/images/news/La_Citta_e_i_suoi_numeri_1_giu.pdf

25. Dati riassunti in Piani e Progetti, in Centro Einaudi (2016), Check-up - Diciassettesimo Rapporto Giorgio Rota su Torino, p. 31 <https://www.rapporto-rota.it/rapporti-su-torino/2016-check-up.html>

26. Dati forniti nel 2016 dal Comune di Torino: Settore Urbanistica

27. <http://www.torinosiprogetta.it/>



Legenda

Metropolitana_

- Linea Metro 1
- Linea Metro 2 Progetto*
- Rete ferroviaria in esercizio

ZUT e ATS_

- ZUT e ATS realizzate
- ZUT e ATS non realizzate
- Aree con cantieri in corso o con provvedimenti già avviati
- Aree da trasformare / opportunità di investimento*

*Queste informazioni sono state prese dalle recenti mappe dell'Urban Center Metropolitan redatte come punto di partenza per la revisione del Piano Regolatore e consultabili sul sito "Torino si progetta"

Fonti

- Metropolitana_**
- _da Carta Tecnica Comunale, aggiornata al 2017
- _dal sito Torino si Progetta_ aggiornato al 2017
- ZUT e ATS_**
- _da PRG Torino, aggiornata al 2016
- _dal sito Torino si Progetta_ aggiornato al 2017
- _da Carta Tecnica Comunale, aggiornata al 2017
- _da PRG Torino, aggiornata al 2016
- Cartografia di base**
- _BDTRE 2017
- _Carta Tecnica 2017

5.1e *Geografia delle Opportunità*

Il quadro conoscitivo fornito dal **processo di mappatura della “Natura dello Spazio”** della città di Torino si è dimostrato **strumento di basilare utilizzo per la realizzazione di una più sintetica “Geografia delle Opportunità”**, dal carattere strategico-propositivo. In essa, infatti, è stata operata una selezione di quelle categorie spaziali individuate dalle precedenti mappature che potessero sottendere una precisa logica implementativa degli stessi, al fine di raggiungere il carattere sistemico e continuativo che proprio della città resiliente.

Obiettivo del progetto
Biciplan del 2013:
raggiungere in 10anni
la quota del 15% di
spostamento in bicicletta
contro il 3% di partenza.
Dal 2012, incremento è
solo del 2%

Delle numerose categorizzazioni del Verde sono, quindi, state selezionate quelle tipologie che effettivamente apportano benefici ecosistemici rilevanti alla città (giardini alberati e non, boschi e aree coltivate), omettendo i suoli incolti, i pascoli, i semplici prati e i giardini sottocostruiti²⁸, di qualità ecologica decisamente minore. È stata riportata, invece, la complessità del Sistema Idrico e irriguo, compresi i canali sotterranei, il cui fitto reticolo integrato delinea un potenziale fondamentale nella gestione della componente di rischio idrogeologico. Del confusionario sistema di Mobilità Lenta è stato riportato quello di destinazione esclusivamente ciclabile, escludendo i tracciati promiscui pedone-ciclista. Della pluralità delle aree identificate di futura trasformazione, si è deciso di riproporre il layer delle ZUT non ancora realizzate, aree nelle quali la città nasconde un potenziale rigenerativo tutto ancora da delineare. La Rete Tranviaria e Ferroviaria esistente, così come quella dismessa rappresenta, invece, un'opportunità concreta di restituire spazio e importanza ad un sistema già sviluppato di trasporto su binari, alternativo e sostenibile rispetto a quello motorizzato.

La Geografia che ne emerge rivela una chiave di lettura allo stesso tempo critica e propositiva. Gli elementi di opportunità selezionati, che regolano la città piemontese, ad oggi, faticano a stabilire un approccio sistemico che faccia di Torino una città adattiva, in grado di fronteggiare e resistere alle estreme condizioni climatiche. Costituiscono, dunque, **materiale di partenza per la creazione di una visione riqualificativa della città**, per il quale si rivela fondamentale la loro conservazione e allo stesso tempo la loro implementazione, allo scopo di rendere queste risorse positive partecipi e attive nel nuovo paradigma di città futura.

La sostenibilità futura si potrà, però, raggiungere solo se principi di rigenerazione ecologica saranno integrati a strumenti di gestione del rischio climatico, e con essi costituire una rete sistemica ed integrata di risposte localizzate e flessibili. Per questo nel prossimo capitolo saranno trattate in maniera il più possibile chiara e rappresentativa le questioni di rischio ambientale che hanno afflitto, e continueranno a farlo, il suolo torinese.

28. "sottocostruiti" da definizione di una categoria del Verde nella C.T. di Torino)





Legenda

- Giardini e giardini alberati
- Boschivo
- Seminativo
- Verde pubblico
- Alberature
- Idrografia
- Specchi d'acqua
- Invasi
- Corso d'Acqua Naturale
- Canali Irrigui
- Misti
- Aperti
- Chiusi
- Bonifica
- Innirigazione
- Ciclabili
- Area pedonale

Fonti

Acque interne
 da Carta Tecnica Comunale aggiornata al 2017
 da BDTRE aggiornato al 2017

Canali Irrigui
 da Regione Piemonte - Politiche Agricole aggiornato al 2017

Rete ciclabile
 da Geoportale Città Metropolitana di Torino aggiornato al 2016
 da Geoportale Comune di Torino aggiornato al 2016

Aree Pedonali
 da Geoportale Comune di Torino - Dati Torino aggiornato al 2016

Cartografia di base
 BDTRE 2017
 Carta Tecnica 2017



Esondazione del Po nel mese di Novembre 2016

5.2

La Geografia del rischio

La spazializzazione del rischio climatico nell'ambito torinese si è rivelato uno step fondamentale **per la conoscenza del comportamento**, positivo o no, **della città nei confronti delle questioni ambientali**. L'approccio analitico alla scala cittadina ha permesso di stilare quella che può essere considerata una complessiva **Geografia del rischio**, indispensabile **per l'individuazione di aree maggiormente critiche** sulle quali un progetto di rigenerazione appare più urgente. È proprio in virtù di questo obiettivo finale che si è improntata la ricerca, il più possibile completa, per la determinazione dei differenti gradi di rischio.

Per ottenere un quadro coerente con la vastità di fattori derivanti o scatenanti il cambiamento climatico, è stato redatto uno **studio ambientale della città rispetto a quattro differenti macro-categorie: il rischio idrogeologico, la qualità del suolo, il rischio termico e la qualità dell'aria**. All'interno di ogni sezione sono analizzati i fattori che concorrono alla determinazione del rischio o della condizione critica alla quale appartengono. Ogni categoria è accompagnata quindi da una serie di carte esplicative e rappresentative.

È stato inevitabile, in questa fase, rapportarci con una scarsità di materiali e dataset open source inerenti l'argomento, che ha rappresentato un ostacolo tangibile alla realizzazione di una mappatura e di una conoscenza esaustiva, ma che costituisce anche un interessante spunto di riflessione su un'auspicabile futura attenzione da parte degli Enti competenti.

Per l'elaborazione delle carte ci si è avvalsi del software open source "Qgis", i cui dati cartografici territoriali descrittivi e tematizzati hanno consentito una gestione dinamica e integrativa dei differenti 'shapefile' raccolti.

Quattro sono le macro-categorie di rischio climatico che saranno spazializzate e descritte nelle prossime pagine:

- il Rischio Idrogeologico, che racchiude considerazioni sulle esondazioni fluviali, pluviali e la contaminazione delle acque;
- la Qualità del Suolo, con approfondimenti sulla questione dell'impermeabilizzazione e sulla presenza di suoli contaminati;
- il Rischio Termico, manifestato dalla presenza di Isole di Calore e dall'aumento delle temperature superficiali;
- la Qualità dell'Aria, relazionata alla presenza di inquinanti atmosferici e di venti.

5.2a RISCHIO IDROGEOLOGICO

Eventi alluvionali, assetti idrogeologici dei fiumi e livelli di contaminazione delle acque sono gli elementi di costituzione della Carta dei rischi idrogeologici.

Un primo studio è stato svolto in merito agli eventi di esondazione fluviale che hanno colpito Torino negli ultimi decenni. I dati raccolti e restituiti in formato cartografico da ArpaPiemonte hanno permesso la **ricostruzione planimetrica degli eventi alluvionali del 1994²⁹ e del 2000³⁰**, che lasciarono dietro di sé migliaia di sfollati e ingenti danni al costruito. Nel **2016** il pericolo Po torna a presentarsi, quando nella notte del 26 novembre il livello del fiume raggiunge un'altezza mai vista dall'Ottocento. La restituzione spaziale delle aree toccate da quest'ultima esondazione è stata realizzata grazie all'Ente "Copernicus"³¹ e, in particolare delle mappature elaborate dalla sua sezione E.M.S (Emergency Management Service), avente lo scopo di fornire informazioni relative a differenti disastri naturali catastrofici.

Di questi tre l'esondazione del 2000 è quella che ha sicuramente avuto una estensione territoriale maggiore, riuscendo a penetrare anche all'interno del tessuto consolidato e paralizzando per giorni l'intera città.

La sovrapposizione dei tre differenti areali ha portato alla luce le zone di maggiore criticità nei confronti di un rischio di tipo alluvionale, che si manifestano soprattutto nelle aree di confluenza dei differenti corpi idrici che attraversano Torino. Si nota, quindi, come la confluenza tra Sangone e Po sia stata esondata in tutti e tre gli eventi alluvionali. **La Dora costituisce il fiume potenzialmente più pericoloso per la sua collocazione in un contesto densamente costruito e abitato, le cui sponde sono state valicate nell'evento del 2000.** La zona del Parco del Meisino, in cui convergono sia la Dora che la Stura risulta predisposta all'allagamento, ma in virtù della sua funzione a parco non costituisce un ambito particolarmente critico per la città.

Appare rilevante considerare, oltre alle avvenute esondazioni, anche quelle aree che Enti Competenti ritengono potenzialmente inondabili. Per questo, in relazione al rischio idrogeologico apportato dai corpi fluviali, sono state sovrapposte le aree, aggiornate al 2012, definite "inondabili" dal Piano per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)³², in particolare dell'Autorità di Bacino del fiume Po. Nel Piano Stralcio delle Fasce Fluviali sono delimitate: «la Fascia A di deflusso della Piena; Fascia B di esondazione; Fascia C di inondazione per piene catastrofiche».

La contaminazione delle acque è la seconda questione di determinazione del rischio idrogeologico. Il monitoraggio della qualità della risorsa idrica operata da Arpa Piemonte negli ultimi sei anni, ha permesso di stilare il quadro dello Stato Chimico ed Ecologico dell'intero sistema di fiumi della regione, la cui estrapolazione dei dati è stata possibile dalla visione delle mappe pubbliche del GeoportaleArpa.

Se dal punto di qualità chimica dell'acqua la città di Torino conosce una situazione generalmente buona, dal punto di vista Ecologico si riscontra una qualità appena sufficiente nella maggior parte dei suoi fiumi, con il Sangone che per il triennio 2014-2016 presenta una condizione di qualità "scarsa"³³. Le rilevazioni effettuate nel triennio 2012-2014 hanno considerato anche la "pressione sui corpi idrici" per la presenza puntuale di «siti contaminati o potenzialmente contaminati e siti produttivi abbandonati» (Arpa Piemonte) sulle loro sponde. In questa categorizzazione emergono la Dora e la Stura, in virtù del passato industriale che si affacciava, o tuttora si affaccia, su di essi.

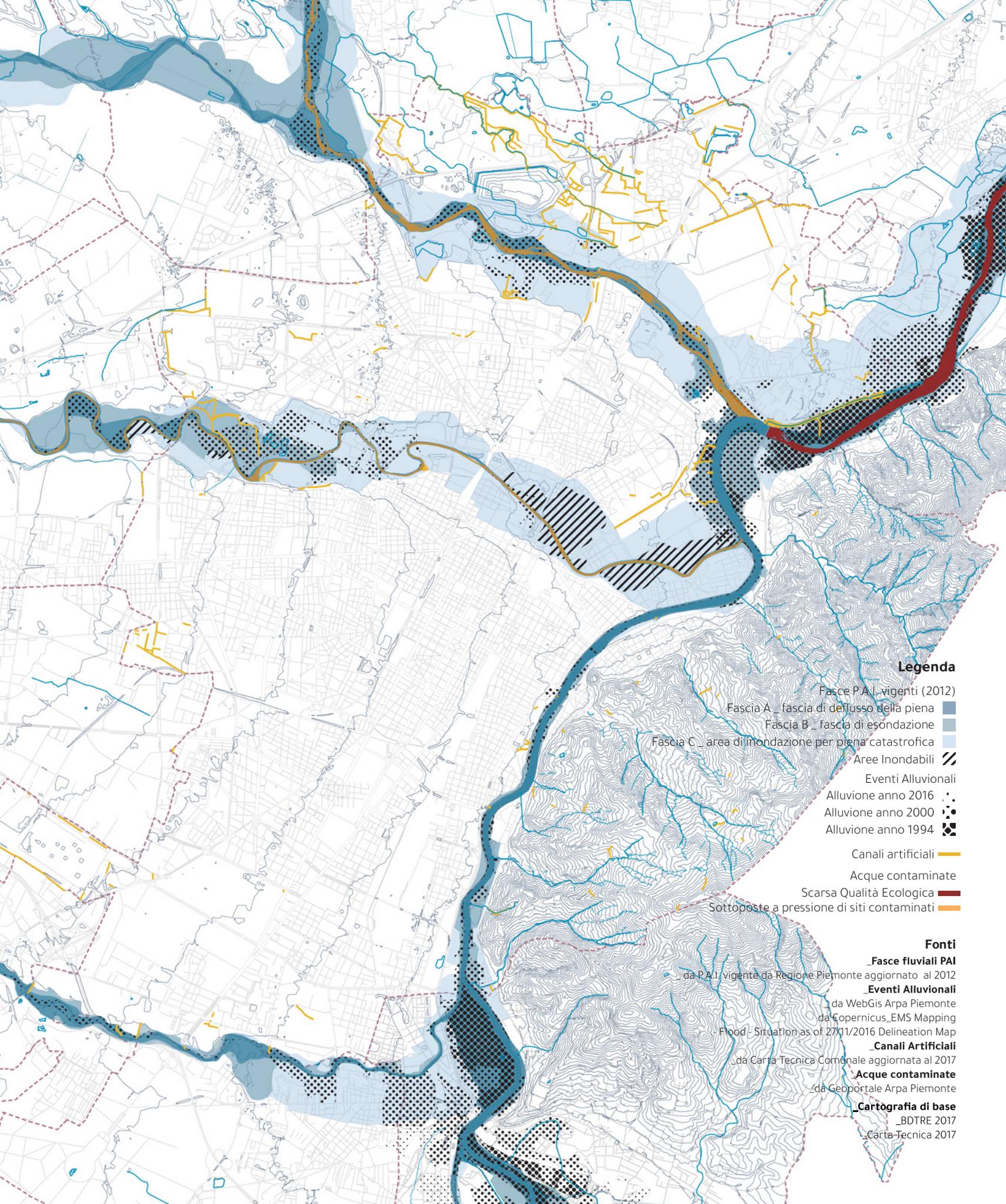
29. evento alluvionale del 4-6 novembre 1994 causato dallo straripamento del fiume Tanaro.

30. evento alluvionale del 13-16 ottobre 2000 in cui strariparono ben diciotto corsi d'acqua.

31. <http://emergency.copernicus.eu>; Programma di osservazione della Terra dell'Unione Europea.

32. Il P.A.I. è lo strumento giuridico che disciplina le azioni riguardanti la difesa idrogeologica del territorio e della rete idrografica del bacino del Po, attraverso l'individuazione delle linee generali di assetto idraulico ed idrogeologico (Regione Piemonte)

33. (nel triennio 2012-2014 anche il tratto del Po a nord della Stura presentava la medesima condizione critica)



Legenda

- Fasce P.A. _vigenti (2012)
- Fascia A _ fascia di delusso della piena
- Fascia B _ fascia di esondazione
- Fascia C _ area di inondazione per piena catastrofica
- Aree Inondabili
- Eventi Alluvionali
- Alluvione anno 2016
- Alluvione anno 2000
- Alluvione anno 1994
- Canali artificiali
- Acque contaminate
- Scarsa Qualità Ecologica
- Sottoposte a pressione di siti contaminati

Fonti

- _Fasce fluviali PAI da P.A.I. vigente da Regione Piemonte aggiornato al 2012
- _Eventi Alluvionali da WebGis Arpa Piemonte da Copernicus_EMS Mapping Flood - Situation as of 27/11/2016 Delineation Map
- _Canali Artificiali da Carta Tecnica Comunale aggiornata al 2017
- _Acque contaminate da Geoportale Arpa Piemonte
- _Cartografia di base _BDTRE 2017 _Carta Tecnica 2017

5.2b QUALITA' DEL SUOLO

Tra i fattori di delimitazione di una scarsa qualità del suolo vengono valutate condizioni di impermeabilità dello stesso, presenza di inquinanti, e una mancanza generalizzata di biodiversità. Considerando quest'ultima condizione dettata dalla mancanza di aree verdi e di alberature che possano fungere da habitat per flora e fauna locale, la lettura si è concentrata sull'individuazione degli altri due fattori.

L'IMPERMEABILIZZAZIONE

Alla luce di un consumo di suolo che a livello italiano si attesta al 7,64% (ISPRA, 2017), il dato provinciale di Torino raggiunge l'8,8% (Arpa, 2016). Valore che, all'interno della perimetrazione comunale vola al 65,7% (Arpa, 2016), **cresciuto rispetto all'anno precedente in quantità maggiore alla media italiana. Torino occupa quindi il terzo posto, dopo Roma e Milano, per percentuale di suolo comunale consumato.**

Appare evidente la gravità delle implicazioni che tale dato comporta, in considerazione del fatto che il capoluogo piemontese ha all'interno del suo limite comunale una relativamente cospicua porzione collinare, e che è attraversata da ben tre corsi d'acqua, le cui sponde dovrebbero rimanere non costruite.

La mappatura della porzione di suolo consumata è stata possibile grazie all'utilizzo dei **dati costruiti nell'ambito del progetto "Corine Land Cover"**³⁴, il cui intento è quello di «fornire informazioni geografiche accurate e coerenti sulla copertura del suolo dei paesi membri dell'Unione Europea» (EEA). La copertura di suolo infatti, e non il suo utilizzo, costituisce una condizione fondamentale per la valutazione della sua qualità ambientale. Alla categorizzazione offerta dalla ricerca, la cui mappatura considerava la totalità dei suoli, sono stati sottratti tutti quei livelli la cui tipologia di copertura utilizza un suolo permeabile. I livelli rimanenti sono stati, per chiarezza e immediatezza descrittiva, rappresentati con lo stesso colore, a evidenziare la stessa condizione di criticità nei confronti di un comportamento ecosistemico mancato. Al fine di ottenere una carta il più possibile corretta, sono stati omessi dalla restituzione anche tutti quegli spazi a "giardino" e "giardino alberato" definiti nella categorizzazione del "Verde Urbano" della Carta Tecnica, che considera la capillarità della componente verde minuta, invisibile alla scala territoriale con la quale si sono elaborate le carte del "Land Cover".

Il risultato è una macchia che dalla città consolidata si dilata fino a raggiungere le pendici collinari, ad affiancare le grandi infrastrutture di collegamento fra le città, senza risparmiare la quasi totalità dei margini fluviali. Consistente è l'impatto che in questo contesto hanno i grandi distretti industriali che circondano la città di Torino, immense e continue distese di asfalto. Emergono, invece, (oltre all'area collinare) gli appezzamenti agricoli che si infiltrano nel tessuto e il sistema di parchi urbani, vere e proprie occasioni di respiro per un suolo altrimenti quasi completamente "tappato".

Torino si posiziona al **3° posto per consumo di suolo in Italia** con un valore che in provincia raggiunge **8,8%** (Arpa 2016) rispetto al livello italiano. **Nell'area comunale il valore si attesta al 65,7% della sua superficie** (Arpa, 2016)

34. Il Progetto I&CLC è un'iniziativa dell'Agenzia Europea per la protezione dell'Ambiente (EEA), che interessa 26 paesi. Per l'Italia la National Authority, che ha il compito di sviluppare il Progetto a livello nazionale, è Ispra. (Arpa Piemonte)



Legenda

- Superficie impermeabile
- Aree contaminate
- Aree da bonifica e ripristino ambientale
- Aree sottoposte a procedimento di bonifica

Fonti

- Superfici impermeabili da Corine Land Cover aggiornata al 2012
- Aree sottoposte a procedimento di bonifica da Comune di Torino aggiornato al 2011
- Aree da Bonifica e Ripristino Ambientale da ASCO (Anagrafe Siti Contaminati) aggiornata al 2011

Cartografia di base
BDTRE 2017
Carta Tecnica 2017

I SUOLI CONTAMINATI

Gli inquinanti nel suolo costituiscono una minaccia reale e forte per l'equilibrio ecologico del suolo stesso, delle falde acquifere e di tutti gli organismi viventi che vi entrano in relazione. Per questo si è voluto offrire un quadro descrittivo delle zone inquinate in base ai rilievi effettuati dagli Organi competenti. In particolare **si sono riportati i siti ritenuti, dall'Ufficio Bonifiche della Città di Torino, soggetti a procedimento di bonifica.**

Le aree evidenziate nell'aggiornamento del 2017 includono aree per le quali il procedimento di bonifica è: previsto in avvio, ancora in corso, o consiste nell'operazione di monitoraggio e controllo degli inquinanti, per quelle aree dove si è effettuato un "capping". Nel recente passato si è deciso in alcune situazioni, infatti, di «mettere in sicurezza il sottosuolo, anziché rimuovere il carico inquinante eredità dell'epoca delle lavorazioni» (Città di Torino, InformAmbiente). Fra questi, esempi fra tutti sono il Parco Peccei e l'Area del Parco Dora.

La totalità dei siti contaminati è stata invece fornita da ASCO³⁵ Regione Piemonte, di cui vengono specificate le cause dell'inquinamento e gli interventi necessari per la sua rimozione. Tra queste **sono state selezionate quelle aree che necessitano di bonifica con "ripristino ambientale", "messa in sicurezza permanente" e le aree nelle quali la verifica risulta ancora in corso.** Primo esempio fra tutti è l'area delle **Basse di Stura**, identificata come SIN (Sito di Interesse Nazionale) fino al 2013, **declassata poi a SIR (Sito di Interesse Regionale)**, la cui condizione critica legata ad un inquinamento del sottosuolo è nota da tempo alla città.

Nella Geografia dei suoli contaminati rientrano anche le discariche, attive o in stato post-operativo, la cui notevole dimensione costituisce una minaccia per la qualità de sottosuolo che occupano. Il censimento effettuato da Arpa Piemonte a partire dai suoi archivi regionali e provinciali rappresenta la banca dati di riferimento.



35. Anagrafe Regionale dei Siti Contaminati

Fotografia Bonifiche Basse di Stura, articolo su <http://www.lastampa.it>
Nella pagina accanto fotografia della ex discarica SMAT, su <http://www.amiat.it>



5.2c RISCHIO TERMICO

Come ampiamente descritto in precedenza, **il rischio termico si manifesta in maniera preponderante nei contesti impermeabilizzati e densi delle realtà urbane, dove lo scorrere dei venti refrigeranti è ostacolato da un tessuto compatto**. Anche la città di Torino, al pari di altre, ricade all'interno del lungo elenco di ambiti a rischio. Esso si rivela tramite la formazione di isole di calore e di un incremento della temperatura superficiale urbana, la cui esposizione prolungata ha ripercussioni sulla salute umana e sull'equilibrio del già fragile sistema ambientale urbano.

Generalizzata condizione di criticità in tutto il contesto urbanizzato, con situazioni maggiormente critiche nelle aree dei grandi stabilimenti industriali a nord e a sud della città.

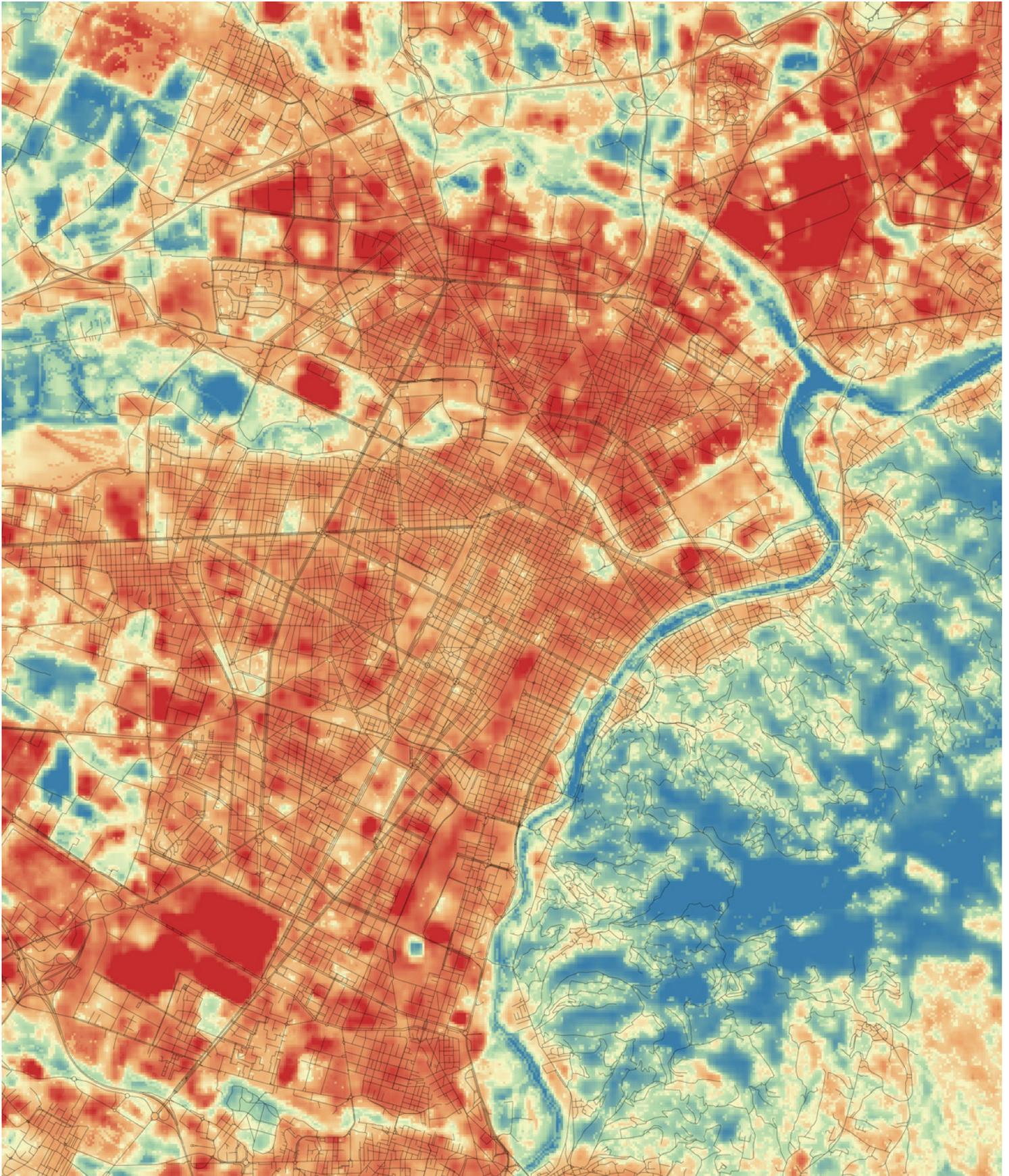
Numerosi dati numerici e quantitativi descrivono l'andamento termico della città, evidenziano temperature estreme e giornate critiche, avvalorando la tesi di un lento ma incessante incremento delle temperature urbane. La difficoltà riscontrata in questa fase è stata quella dell'impossibilità, in mancanza di strumenti e metodi di calcolo adeguati, di localizzare e mappare questa serie di dati puntuali all'intera scala cittadina. È stato **indispensabile, quindi, il supporto dell'Ente di ricerca GeoAdaptive³⁶** che ha messo a disposizione del percorso di tesi i prodotti delle sue elaborazioni. In particolare, la **mappatura delle UHI (Urban Heat Island) e l'immagine satellitare delle temperature superficiali, entrambe riferite ad un'immagine satellitare Landsat del 22 luglio 2015**.

Di quest'ultima è stata possibile la georeferenziazione e restituzione in falsi colori dei valori di temperatura tramite una serie di operazioni effettuate con il software Qgis. L'interpolazione con una seconda immagine satellitare datata al 2006 ha tracciato l'andamento medio delle temperature superficiali. Quest'ultima, in virtù della sua lettura temporale, e non temporanea, del dato è la carta che viene proposta nella cartografia qui a fianco. **Le macro-aree di spicco della mappa sono, come è facile immaginare, quelle dei grandi distretti industriali a nord e sud di Torino** (identificabili a nord della Stura, in zona Mirafiori e Lingotto e nello stabilimento della ex Thyssen), colpevoli le loro distese asfaltate e la dimensione estesa dei manufatti.

Ma quello che emerge è una **generalizzata condizione di criticità** di tutto il contesto urbanizzato della città, che peggiora man mano che ci si allontana dai grandi viali alberati e dai giardini della città consolidata.

³⁶ GeoAdaptive nasce come spin-off di un progetto di ricerca delle università di Harvard e MIT, la cui base operativa è stata stabilita a Boston. Nel 2017 apre due uffici aggiuntivi, a Santiago del Cile e Torino.

| Fonti | Legenda |
|---|--|
| _Temperature superficiali | Temperatura Superficiale media (2006-2015) |
| _ da immagine satellitare Landsat del 21/07/2006 e 22/07/2015 | 28,2°C  |
| fornite da ente GeoAdaptive | 31,7°C  |
| _Cartografia di base | 35,2°C  |
| _BDTRE 2017 | 38,8°C  |
| _Carta Tecnica 2017 | 42,3°C  |



MAPPA TEMPERATURE SUPERFICIALI

Esiste una **stretta relazione tra la carta delle temperature superficiali e la carta dell'impermeabilità dei suoli**. La geografia inversa che emerge è, infatti, quella dei boschi collinari, parchi, giardini e terreni agricoli; suoli permeabili la cui natura della materia stessa e la capacità di riflessione ne impediscono il surriscaldamento.

La definizione delle isole di calore pervenutaci è avvenuta, come anticipato, in un definito istante temporale, e circoscritta alla sola area comunale.

Tre gradienti di colore definiscono le differenti intensità dell'isola di calore,

delineando una presenza di pericolo che va dal basso al moderato, fino all'elevato.

Anche in questo caso le **aree maggiormente a rischio risultano quelle industriali.**

Grandi parchi, isole pedonali alberate, assi fluviali e tessuti porosi rappresentano le aree di condizione critica quasi nulla.

L'asse della spina e del fiume Po, in particolare, costituiscono per la loro disposizione **elementi di respiro per Torino**, poiché favoriscono l'infiltrazione dei pochi venti che in direzione nord-est arrivano in città. La restante parte del tessuto consolidato conosce invece una condizione di moderata pericolosità, potenzialmente degenerativa in presenza di ondate di calore. Fra questa l'intera fascia centrale tra la Dora e la Stura evidenzia una situazione di rischio, seppur moderato, generalizzata. L'assenza di aree verdi, viali alberati, e aree permeabili fa di quei quartieri una condizione ottimale per la formazione di isole di calore costanti e durature.

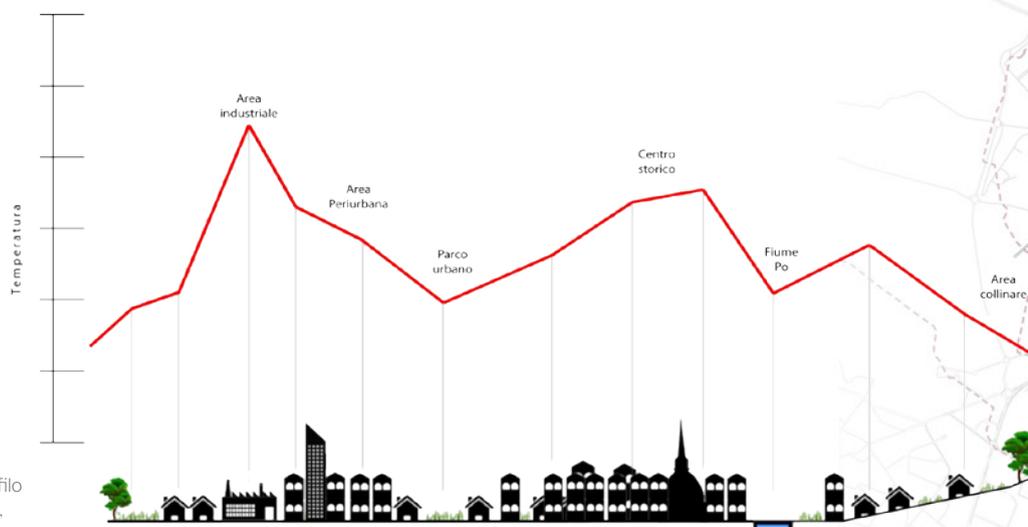
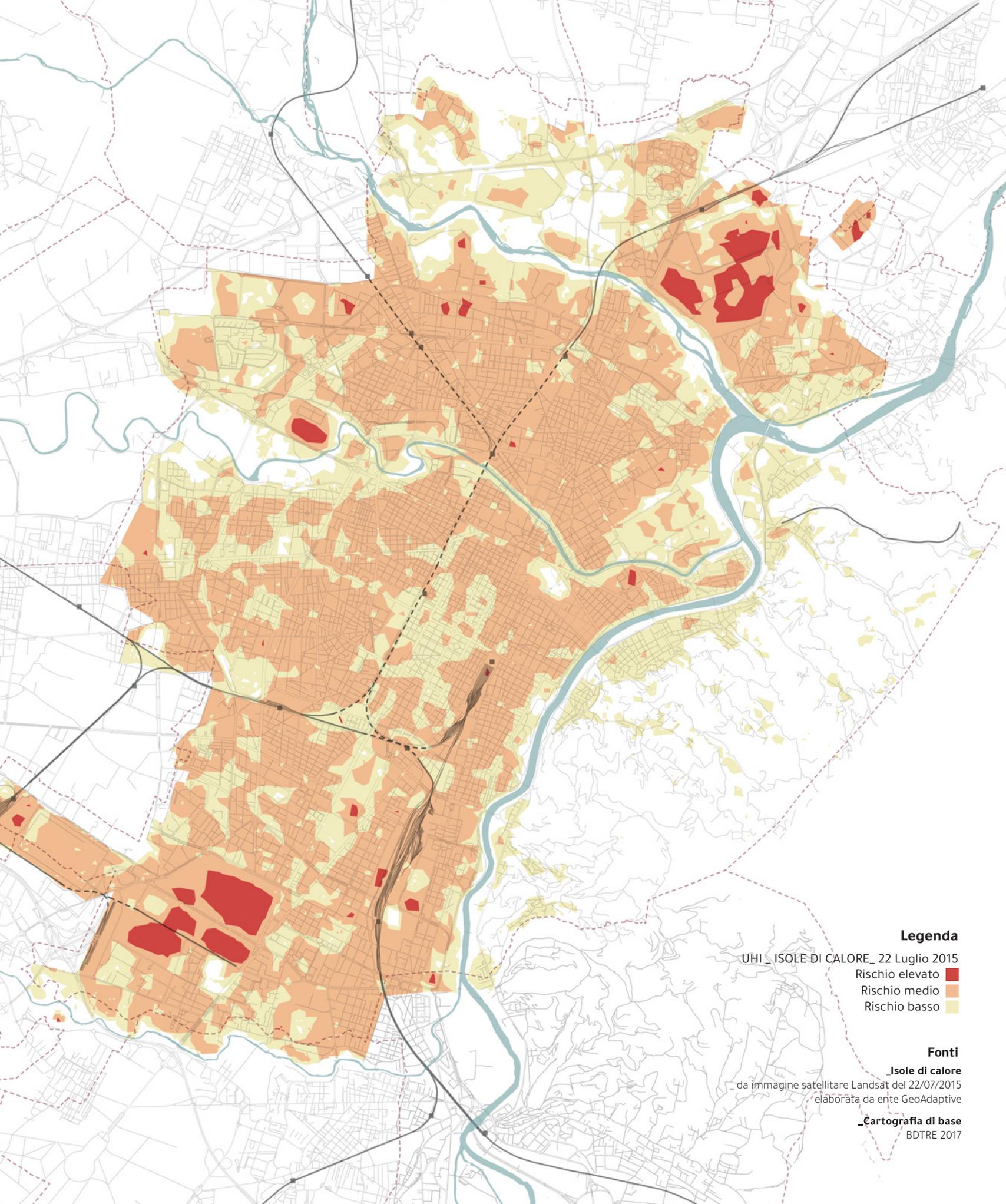


Immagine: sezione schematica del profilo qualitativo termico della città di Torino, fonte: GeoAdaptive



Legenda

- UHI _ ISOLE DI CALORE_ 22 Luglio 2015
- Rischio elevato ■
- Rischio medio ■
- Rischio basso ■

Fonti

_Isole di calore
da immagine satellitare Landsat del 22/07/2015
elaborata da ente GeoAdaptive

_Cartografia di base
BDTRE 2017

5.2d QUALITÀ DELL'ARIA

Monitorare la qualità dell'aria del contesto urbanizzato di Torino costituisce l'ultimo tassello nella delineazione del quadro completo del comportamento ambientale della città. Questa categoria di rischio vuole rimarcare i fattori morfologici e funzionali, intrinseci alla sua struttura e al suo utilizzo, che rappresentano condizioni di favoreggiamento e implementazione dei cambiamenti climatici in atto. **La restituzione puntuale della singoli stazioni di monitoraggio degli inquinanti e delle loro fonti di emissione** ha l'intento di **rendere più consapevole la città e i suoi abitanti delle condizioni di rischio tangibili per la salute umana**. Allo stesso tempo vuole mettere sotto i riflettori le **carenze delle stazioni distribuite attualmente nella città**, insufficienti per l'analisi e la restituzione della distribuzione spaziale degli inquinanti.

La rete di monitoraggio della qualità dell'aria, gestita da Arpa Piemonte, dispone di 21 postazioni fisse collocate sull'intero territorio metropolitano e di una stazione mobile, utilizzata per effettuare rilievi ovunque si ritenga necessario operare una campagna di monitoraggio temporanea. La collocazione delle stazioni di rilevamento è stata fatta considerando alcuni dei luoghi più rappresentativi della città. La loro ricostruzione planimetrica è stata realizzata proprio dalla sovrapposizione e ricalco di questa mappa alla scala territoriale. Si è riportato, per ogni stazione, la **tipologia di inquinante** che supera i valori limite consentiti da normativa per la salvaguardia della salute umana, restituendo in differenti gradienti l'entità di tale superamento.

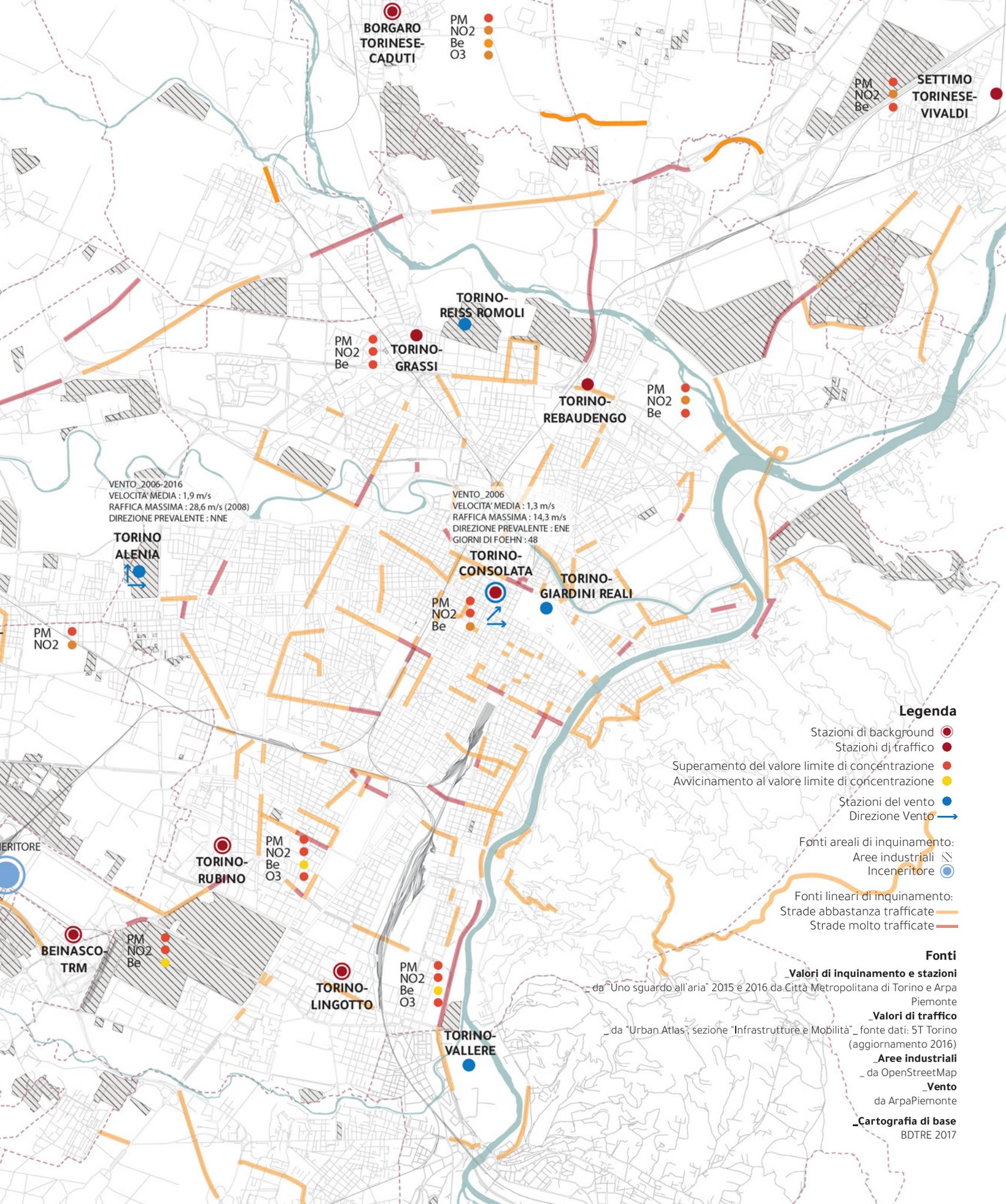
Una tabella riassuntiva descrive numericamente, invece, la concentrazione rilevata in atmosfera per ognuno dei cinque inquinanti che si è scelto di riportare in quanto più dannosi per la salute umana³⁷. I valori numerici riprodotti sono quelli relativi agli anni 2015 e 2016, contenuti all'interno dei rapporti "Uno sguardo all'aria"³⁸. È importante notare come **tutte le stazioni dell'area torinese presentino condizioni di rischio per almeno due, se non più, tipologie di inquinanti**.

Il numero di stazioni di monitoraggio presenti sul territorio urbanizzato di Torino si attesta a sette (numero che sale fino a dieci se si considerano anche quelle collocate nei piccoli centri a nord della città). Esse si dispongono per la maggior parte attorno alla città consolidata, presenta come unica stazione di rilevamento quella di Torino Consolata. La scelta di collocare le postazioni in punti strategici della realtà torinese (in prossimità di centri industriali soprattutto) ha perciò omesso una considerevole fetta di città, le cui condizioni di traffico elevato e assenza di venti, determina la necessità di tracciare un profilo qualitativo dell'aria anche per queste aree.

Rispetto alla mappatura delle fonti di emissione inquinante ritenute potenzialmente influenti sulla qualità dell'aria, sono state riportate le aree industriali e i tracciati viari che presentano situazione di traffico rallentato. Le prime, identificate tramite i dati aggiornati di OpenStreetMap, sono state considerate in funzione delle attività produttive, spesso pesanti, che potrebbero emettere sostanze nocive nell'atmosfera.

Si è riportato, per ogni stazione, la tipologia di inquinante che supera i valori limite consentiti da normativa per la salvaguardia della salute umana, restituendo in differenti gradienti l'entità di tale superamento

37. PM10, PM2,5, Biossido di Azoto, Benzo(a)pirene e Ozono
38. Relazioni annuali stilate da Arpa Piemonte in collaborazione con la Città Metropolitana di Torino sui dati rilevati dalla rete di monitoraggio



BORGARO TORINESE-CADUTI

PM NO2
Be O3

SETTIMO TORINESE-VIVALDI

PM NO2
Be

TORINO-REISS ROMOLI

TORINO-GRASSI

PM NO2
Be

TORINO-REBAUDENGO

PM NO2
Be

VENTO_2006-2016
VELOCITA' MEDIA : 1,9 m/s
RAFFICA MASSIMA : 28,6 m/s (2008)
DIREZIONE PREVALENTE : NNE

TORINO ALENIA

VENTO_2006
VELOCITA' MEDIA : 1,3 m/s
RAFFICA MASSIMA : 14,3 m/s
DIREZIONE PREVALENTE : ENE
GIORNI DI FOEHN : 48

TORINO-CONSOLATA

TORINO-GIARDINI REALI

PM NO2
Be

PM NO2

TORINO-RUBINO

PM NO2
Be O3

BEINASCO-TRM

PM NO2
Be

TORINO-LINGOTTO

PM NO2
Be O3

TORINO-VALLERE

Legenda

- Stazioni di background ●
- Stazioni di traffico ●
- Superamento del valore limite di concentrazione ●
- Avvicinamento al valore limite di concentrazione ●
- Stazioni del vento ●
- Direzione Vento →
- Fonti areali di inquinamento:
Aree industriali ▨
Inceneritore ●
- Fonti lineari di inquinamento:
Strade abbastanza trafficate —
- Strade molto trafficate —

Fonti

Valori di inquinamento e stazioni
da "Uno sguardo all'aria" 2015 e 2016 da Città Metropolitana di Torino e Arpa Piemonte

Valori di traffico
da "Urban Atlas", sezione "Infrastrutture e Mobilità", fonte dati: ST Torino (aggiornamento 2016)

Aree industriali
da OpenStreetMap

Vento
da ArpaPiemonte

Cartografia di base
BDTRE 2017

Le strade trafficate costituiscono, invece, una fonte di emissione lineare diffusa su tutta la città, i cui livelli di traffico, soprattutto in determinate ore del giorno, determinano un'emissione continua e a contatto diretto con il cittadino. I tracciati riportati sono relativi a **situazioni di traffico abbastanza rallentato o molto rallentato**, i cui dati sono stati raccolti dalla restituzione metropolitana del progetto Torino Atlas, a loro volta elaborati dalla Società 5T (Tecnologie Telematiche Trasporti Traffico Torino). Il quadro riproposto non si presenta come completo, in quanto l'elaborazione effettuata dalla società riprende la sola rete stradale di rilevanza di interquartiere, senza considerare la pluralità di tracciati stretti che compongono la fitta maglia stradale torinese. La situazione è dunque da intendere potenzialmente molto più critica di quanto riportata nella mappa.

Ultimo elemento preso in considerazione nella determinazione di una scarsa qualità dell'aria è la **presenza di un inceneritore** (inceneritore del Gerbido), aperto nel 2013 ad ovest di Mirafiori, le cui scorie prodotte si stima abbiano una ripercussione pesante sulla presenza di inquinanti gassosi e metalli pesanti nell'aria. La lunga battaglia iniziata tra i residenti della zona e l'azienda TRM (Trattamento Rifiuti Metropolitan) prosegue tuttora, mentre il termovalorizzatore continua ad emettere dieci milioni di metri cubi di fumi al giorno (Coordinamento Ambientalista Rifiuti Piemonte, 2018).

Si ripropongono, nella pagina a fianco, in forma tabellare i dati relativi alla concentrazione di alcune sostanze inquinanti per le stazioni interne alla perimetrazione urbana di Torino. Viene indicato, per ogni inquinante, il limite medio e, dove necessario il limite del numero di superamenti, prescritto da normativa per la salvaguardia della salute umana. Ad esso vengono rapportati i valori misurati nell'anno 2015 e 2016, evidenziando in rosso le condizioni critiche di superamento.

LENIA- ACEA

| ANNO | PM10 | | PM 2,5 | | BIOSSIDO DI AZOTO | | BENZO(a)PIRENE | | OZONO | |
|---------------|---------------------------|-----------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------|----------------------------|--|--|-------|--|
| | VALORE MEDIO ANNUO (g/mq) | NUMERO DI SUPERAMENTI | VALORE MEDIO ANNUO (g/mq) | VALORE MEDIO ANNUO (g/mq) | NUMERO DI SUPERAMENTI | VALORE MEDIO ANNUO (ng/mq) | NUMERO DI SUPERAMENTI DELLA SOGLIA ORARIA DI INFORMAZIONE (g/mq) | NUMERO DI SUPERAMENTI DEL VALORE OBIETTIVO PER LA PROTEZIONE DELLA SALUTE UMANA (g/mq) | | |
| 2015 | 36 | 84 | / | 31 | 1 | / | 3 | 27 | | |
| 2016 | / | / | 24 | 24 | 0 | / | 4 | 31 | | |
| Valori limite | 40 | 35 | 25 | 40 | 18 | 1 | 25 | 25 | | |

BORGARO TORINESE- CADUTI

| ANNO | PM10 | | PM 2,5 | | BIOSSIDO DI AZOTO | | BENZO(a)PIRENE | | OZONO | |
|---------------|---------------------------|-----------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------|----------------------------|--|--|-------|--|
| | VALORE MEDIO ANNUO (g/mq) | NUMERO DI SUPERAMENTI | VALORE MEDIO ANNUO (g/mq) | VALORE MEDIO ANNUO (g/mq) | NUMERO DI SUPERAMENTI | VALORE MEDIO ANNUO (ng/mq) | NUMERO DI SUPERAMENTI DELLA SOGLIA ORARIA DI INFORMAZIONE (g/mq) | NUMERO DI SUPERAMENTI DEL VALORE OBIETTIVO PER LA PROTEZIONE DELLA SALUTE UMANA (g/mq) | | |
| 2015 | 35 | 71 | 26 | 29 | 2 | 0,8 | 32 | 36 | | |
| 2016 | 31 | 54 | 23 | 30 | 0 | 1,1 | 15 | 44 | | |
| Valori limite | 40 | 35 | 25 | 40 | 18 | 1 | 25 | 25 | | |

SETTIMO TORINESE- VIVALDI

| ANNO | PM10 | | PM 2,5 | | BIOSSIDO DI AZOTO | | BENZO(a)PIRENE | | OZONO | |
|---------------|---------------------------|-----------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------|----------------------------|--|--|-------|--|
| | VALORE MEDIO ANNUO (g/mq) | NUMERO DI SUPERAMENTI | VALORE MEDIO ANNUO (g/mq) | VALORE MEDIO ANNUO (g/mq) | NUMERO DI SUPERAMENTI | VALORE MEDIO ANNUO (ng/mq) | NUMERO DI SUPERAMENTI DELLA SOGLIA ORARIA DI INFORMAZIONE (g/mq) | NUMERO DI SUPERAMENTI DEL VALORE OBIETTIVO PER LA PROTEZIONE DELLA SALUTE UMANA (g/mq) | | |
| 2015 | 39 | 98 | 31 | 41 | 0 | 1,4 | / | / | | |
| 2016 | 35 | 70 | 26 | 36 | 0 | 1,4 | / | / | | |
| Valori limite | 40 | 35 | 25 | 40 | 18 | 1 | 25 | 25 | | |

TORINO- GRASSI

| ANNO | PM10 | | PM 2,5 | | BIOSSIDO DI AZOTO | | BENZO(a)PIRENE | | OZONO | |
|---------------|---------------------------|-----------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------|----------------------------|--|--|-------|--|
| | VALORE MEDIO ANNUO (g/mq) | NUMERO DI SUPERAMENTI | VALORE MEDIO ANNUO (g/mq) | VALORE MEDIO ANNUO (g/mq) | NUMERO DI SUPERAMENTI | VALORE MEDIO ANNUO (ng/mq) | NUMERO DI SUPERAMENTI DELLA SOGLIA ORARIA DI INFORMAZIONE (g/mq) | NUMERO DI SUPERAMENTI DEL VALORE OBIETTIVO PER LA PROTEZIONE DELLA SALUTE UMANA (g/mq) | | |
| 2015 | / | / | / | / | / | / | / | / | | |
| 2016 | 42 | 89 | / | 40 | 0 | 1,2 | / | / | | |
| Valori limite | 40 | 35 | 25 | 40 | 18 | 1 | 25 | 25 | | |

TORINO- REBAUDENGO

| ANNO | PM10 | | PM 2,5 | | BIOSSIDO DI AZOTO | | BENZO(a)PIRENE | | OZONO | |
|---------------|---------------------------|-----------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------|----------------------------|--|--|-------|--|
| | VALORE MEDIO ANNUO (g/mq) | NUMERO DI SUPERAMENTI | VALORE MEDIO ANNUO (g/mq) | VALORE MEDIO ANNUO (g/mq) | NUMERO DI SUPERAMENTI | VALORE MEDIO ANNUO (ng/mq) | NUMERO DI SUPERAMENTI DELLA SOGLIA ORARIA DI INFORMAZIONE (g/mq) | NUMERO DI SUPERAMENTI DEL VALORE OBIETTIVO PER LA PROTEZIONE DELLA SALUTE UMANA (g/mq) | | |
| 2015 | 42 | 99 | / | 68 | 21 | 1,4 | / | / | | |
| 2016 | 37 | 74 | / | 35 | 28 | 1,2 | / | / | | |
| Valori limite | 40 | 35 | 25 | 40 | 18 | 1 | 25 | 25 | | |

TORINO- CONSOLATA

| ANNO | PM10 | | PM 2,5 | | BIOSSIDO DI AZOTO | | BENZO(a)PIRENE | | OZONO | |
|---------------|---------------------------|-----------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------|----------------------------|--|--|-------|--|
| | VALORE MEDIO ANNUO (g/mq) | NUMERO DI SUPERAMENTI | VALORE MEDIO ANNUO (g/mq) | VALORE MEDIO ANNUO (g/mq) | NUMERO DI SUPERAMENTI | VALORE MEDIO ANNUO (ng/mq) | NUMERO DI SUPERAMENTI DELLA SOGLIA ORARIA DI INFORMAZIONE (g/mq) | NUMERO DI SUPERAMENTI DEL VALORE OBIETTIVO PER LA PROTEZIONE DELLA SALUTE UMANA (g/mq) | | |
| 2015 | 40 | 93 | / | 53 | 1 | 0,8 | / | / | | |
| 2016 | 35 | 75 | / | 50 | 0 | 1,1 | / | / | | |
| Valori limite | 40 | 35 | 25 | 40 | 18 | 1 | 25 | 25 | | |

TORINO- LINGOTTO

| ANNO | PM10 | | PM 2,5 | | BIOSSIDO DI AZOTO | | BENZO(a)PIRENE | | OZONO | |
|---------------|---------------------------|-----------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------|----------------------------|--|--|-------|--|
| | VALORE MEDIO ANNUO (g/mq) | NUMERO DI SUPERAMENTI | VALORE MEDIO ANNUO (g/mq) | VALORE MEDIO ANNUO (g/mq) | NUMERO DI SUPERAMENTI | VALORE MEDIO ANNUO (ng/mq) | NUMERO DI SUPERAMENTI DELLA SOGLIA ORARIA DI INFORMAZIONE (g/mq) | NUMERO DI SUPERAMENTI DEL VALORE OBIETTIVO PER LA PROTEZIONE DELLA SALUTE UMANA (g/mq) | | |
| 2015 | 38 | 86 | 27 | 37 | 0 | 0,8 | 8 | 51 | | |
| 2016 | 34 | 62 | 23 | 70 | 5 | 0,9 | 8 | 49 | | |
| Valori limite | 40 | 35 | 25 | 40 | 18 | 1 | 25 | 25 | | |

TORINO- RUBINO

| ANNO | PM10 | | PM 2,5 | | BIOSSIDO DI AZOTO | | BENZO(a)PIRENE | | OZONO | |
|---------------|---------------------------|-----------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------|----------------------------|--|--|-------|--|
| | VALORE MEDIO ANNUO (g/mq) | NUMERO DI SUPERAMENTI | VALORE MEDIO ANNUO (g/mq) | VALORE MEDIO ANNUO (g/mq) | NUMERO DI SUPERAMENTI | VALORE MEDIO ANNUO (ng/mq) | NUMERO DI SUPERAMENTI DELLA SOGLIA ORARIA DI INFORMAZIONE (g/mq) | NUMERO DI SUPERAMENTI DEL VALORE OBIETTIVO PER LA PROTEZIONE DELLA SALUTE UMANA (g/mq) | | |
| 2015 | 46 | 84 | / | 44 | 0 | 0,8 | 3 | 36 | | |
| 2016 | 32 | 65 | / | / | 0 | 0,7 | 12 | 41 | | |
| Valori limite | 40 | 35 | 25 | 40 | 18 | 1 | 25 | 25 | | |

5.2e *Geografia del Rischio*

Rischio Idrogeologico, Qualità del Suolo, Rischio Termico e Qualità dell'aria sono dunque i fattori di determinazione di un complesso e complessivo Rischio Ambientale della città.

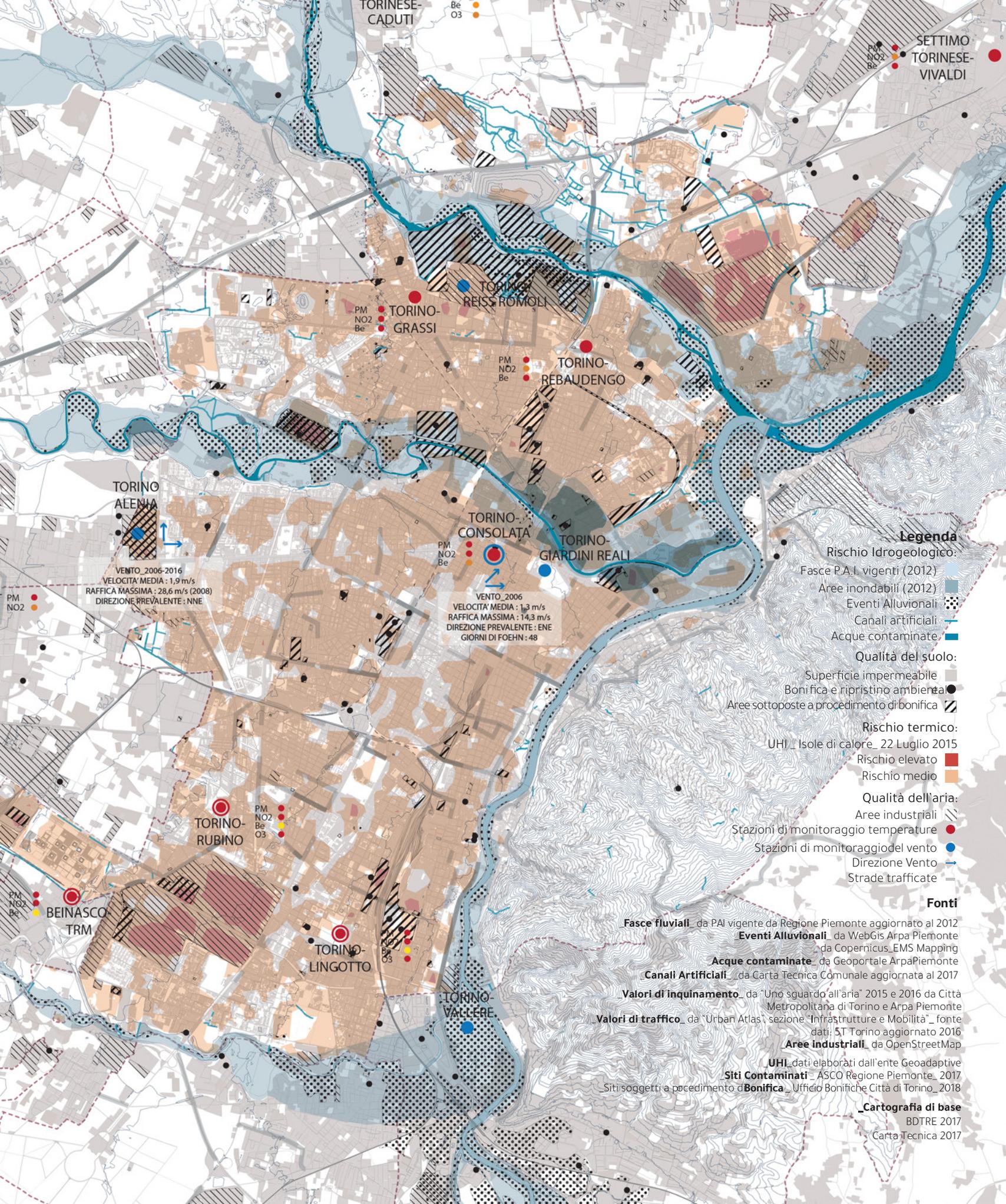
Un'operazione di semplificazione e omogeneizzazione di alcune carte (le Fasce PAI sono state riportate in un unico colore, così come le Alluvioni con un retino omogeneo) ha consentito la sovrapposizione delle differenti tematizzazioni in un'unica Geografia finale³⁹.

Il risultato è **una carta multi-layer e multi-tematica**, grazie alla quale è possibile sviluppare ragionamenti di causa-effetto in merito condizioni critiche riscontrate. Emergono qui infatti, in maniera visiva e non più solo descrittiva, le relazioni tra la condizione materico-morfologica del contesto urbano e il manifestarsi di un fattore di rischio. Si osserva, quindi, come le UHI si formino in prossimità delle grandi aree impermeabilizzate, e si annullino in presenza delle aree a parco permeabili, vegetate o boschive; come le fasce di esondazione e gli eventi alluvionali coinvolgano sì gli spazi aperti, ma anche i suoli antropizzati dell'area consolidata, soprattutto lungo l'asse fluviale della Dora, originando le problematiche di gestione delle acque in ambito urbano; come la presenza di siti contaminati sia fattore di pressione per i corpi idrici, la cui qualità dell'acqua ne è risentita. Ulteriori considerazioni possono essere fatte in merito alla natura dei suoli inquinati, la cui condizione di permeabilità o impermeabilità spinge a considerare soluzioni di bonifica differenti, aprendo la strada ad azioni naturali di risanamento ecologico dei suoli non costruiti. L'esposizione, dell'intera fascia urbanizzata lungo la Dora a una condizione di potenziale inondazione, spinge a considerare questa come l'area di più consona realizzazione di opere di gestione sostenibile ed efficace delle acque meteoriche e fluviali.

Si individuano, soprattutto nella fascia settentrionale della città, le aree che per compresenza di costruito e assenza di aree verdi bramano una porosità urbana da tempo rubata, opportunità di progettazione di nuove infrastrutture verdi. Si evidenziano, inoltre, le aree di maggiore vulnerabilità ed esposizione, che per la contemporanea presenza di più condizioni di rischio richiedono, più di altre, riflessioni e progettualità integrate tra le differenti soluzioni tematiche. Queste si manifestano in prossimità delle fasce fluviali soprattutto, dove costruito, contaminato e allagabile si sovrappongono, e a ridosso dei distretti industriali, elemento catalizzatore del rischio termico e di emissioni inquinanti.

Questi e molti altri ragionamenti ha l'intenzione di suscitare la **lettura della Geografia dei Rischi**. Geografia che sarà alla base delle prossime considerazioni metodologiche e progettuali, indispensabile per far riaffiorare la condizione di generalizzata criticità per troppo tempo dimenticata.

39. Per chiarezza comunicativa è stato necessario omettere la carta delle Temperature Superficiali, le cui aree critiche corrispondono, in larga parte a quelle evidenziate dall'Isole di Calore.



SETTIMO TORINESE-IVALDI

TORINO-GRASSI

TORINO-REBAUDENGO

TORINO-ALENIA

TORINO-CONSOLATA

TORINO-GIARDINI REALI

TORINO-RUBINO

BEINASCO TRM

TORINO-LINGOTTO

TORINO-VALLERE

Legenda

Rischio Idrogeologico:

Fasce P.A.I. vigenti (2012)

Aree inondabili (2012)

Eventi Alluvionali

Canali artificiali

Acque contaminate

Qualità del suolo:

Superficie impermeabile

Bonifica e ripristino ambientale

Aree sottoposte a procedimento di bonifica

Rischio termico:

UHI - Isole di calore_ 22 Luglio 2015

Rischio elevato

Rischio medio

Qualità dell'aria:

Aree industriali

Stazioni di monitoraggio temperature

Stazioni di monitoraggio del vento

Direzione Vento

Strade trafficate

Fonti

Fasce fluviali da PAI vigente da Regione Piemonte aggiornato al 2012

Eventi Alluvionali da WebGIS Arpa Piemonte

da Copernicus EMS Mapping

Acque contaminate da Geoportale Arpa Piemonte

Canali Artificiali da Carta Tecnica Comunale aggiornata al 2017

Valori di inquinamento da "Uno sguardo all'aria" 2015 e 2016 da Città

Metropolitana di Torino e Arpa Piemonte

Valori di traffico da "Urban Atlas" sezione "Infrastrutture e Mobilità" fonte

dati: ST Torino aggiornato 2016

Aree industriali da OpenStreetMap

UHI dati elaborati dall'ente Geoadaptive

Siti Contaminati - ASCO Regione Piemonte_ 2017

Siti soggetti a procedimento di **Bonifica** - Ufficio Bonifiche Città di Torino_ 2018

Cartografia di base

BDTRE 2017
Carta Tecnica 2017

VENTO_2006-2016
VELOCITA' MEDIA : 1,9 m/s
RAFFICA MASSIMA : 28,6 m/s (2008)
DIREZIONE PREVALENTE : NNE

VENTO_2006
VELOCITA' MEDIA : 1,3 m/s
RAFFICA MASSIMA : 14,3 m/s
DIREZIONE PREVALENTE : ENE
GIORNI DI FOEHN : 48

PM
NO2
Be
O3

PM
NO2
Be
O3

PM
NO2
Be



UCM Zunino - Scalo Vallino, Torino

5.3

Il Paesaggio dello Scarto

La crescita incessante e pervasiva della città diffusa (F. Indovina, 1990) , contaminata dalla recente crisi di un modello economico e funzionale che per decenni ha governato il funzionamento e lo sviluppo della città, ha generato l'apparizione di un intero compartimento di luoghi dello scarto e del rifiuto.

Come introdotto nel paragrafo iniziale della "Teoria dello scarto", differenti approcci si sono sviluppati in questi anni su questo tema, divenuto espressione della città post-crisi e della debolezza dei modelli di sviluppo metropolitano.

Il ripensamento del contesto urbano torinese in questi termini, permette di **identificare, attraverso l'azione di mapping, una moltitudine di spazi aperti degradati**. Non si tratta di prendere posizione su una teoria rispetto ad un'altra, ma di osservare ciò che il territorio stesso propone. Per questo nel classificare i tessuti urbani scartati, gli spazi in attesa di potenziale trasformazione dei **"terrain vagues" di Ignasi de Solà-Morales**; le aree marginali e residuali nel tessuto urbano, spazi infrastrutturali, discariche inattive, luoghi contaminati dei **"Drosscapes" di Alan Berger**; i vuoti urbani ed interstiziali della città diffusa, le aree di risulta, gli spazi industriali dismessi, le fasce fluviali, i binari e stazioni ferroviarie dismesse dei **"Land stocks" di Maddalena Ferretti**, insieme ad parchi e giardini ecologicamente scarsi, ai viali sottoutilizzati, si completano in un unico paesaggio dello scarto torinese.

Il racconto della città attraverso il suo inverso esprime la volontà di ribaltare il tradizionale approccio pianificatore dalla larga alla piccola scala, di re-interpretare e ri-valorizzare la moltitudine degli elementi di scarto che sono il prodotto di un metabolismo urbano onnivoro. L'auspicio è che una mappatura degli scarti alla scala urbana sia punto di partenza per una riconsegnata attenzione alla dimensione quantitativa e spaziale dell'intensità dei fenomeni dissipativi, che non sempre si manifesta in maniera visibile nella realtà urbana. Un secondo principio è dato dal **riconoscimento del potenziale rigenerativo che gli scarti**, nella totalità delle loro forme e dimensioni, **hanno nella rigenerazione sistemica e continuativa della resilienza urbana**. Network paesaggistici, infrastrutture funzionali alle gestioni delle questioni climatiche e connessioni ecologiche vedono, nella città degli scarti, suoli fertili attraverso cui strutturare la loro penetrazione all'interno dei tessuti consolidati.

Ecco dunque che tale moltitudine di spazi divengono i nuovi attori protagonisti, e non più marginali, nel racconto della città. Essi diventano, all'interno del nuovo paradigma urbano, le risorse spaziali sulle quali, suolo, acqua e verde tracciano la loro rete strategica.

LA METODOLOGIA DI MAPPATURA

La restituzione spaziale dell'insieme delle componenti di scarto della città si è svolta in due differenti modalità.

Un primo, importante, strumento di lancio è stato il progetto fotografico "Immagini del cambiamento. Torino prima e dopo".⁴⁰ La ricerca, portata avanti dalla collaborazione tra Archivio Storico della Città di Torino e DIST⁴¹, tenta di ricostruire, attraverso un repertorio di immagini fotografiche, il quadro evolutivo della città del secondo dopoguerra in poi. Obiettivo condiviso è la messa a disposizione di un patrimonio storico all'intera collettività, che trova in questa restituzione uno strumento informativo ma anche partecipativo.⁴²

"Le centinaia di fotografie fin qui raccolte e catalogate raccontano le trasformazioni avvenute negli spazi pubblici (piazze, strade, giardini), nelle aree industriali che contrassegnavano i quartieri di quella che è stata una grande capitale manifatturiera, ma anche le mutazioni che hanno interessato diversi edifici di rilievo, così come le zone di frangia, periferiche, al confine tra città e campagna". (Luca Davico in NewDist, Special Issue maggio 2017)

Il ragguardevole repertorio è stato, per comodità e funzionalità, categorizzato in sei differenti categorie funzionali (abitazioni, cascine, fabbriche, servizi, spazi pubblici, vuoti urbani). Risultato finale è stato l'elaborazione di una mappa, interattiva e gerarchizzata, nella quale le fotografie storiche, comparate alla condizione odierna, sono state geolocalizzate e inserite sotto forma di schede descrittive.

Come anticipato, la riproduzione planimetrica del patrimonio iconografico è disponibile al pubblico. Mentre questa padronanza cartografica è di pubblico accesso, è stato necessario, al fine della ricerca, l'accessibilità dei dati in geolocalizzati in formato GIS, che oltre alla coordinate di localizzazione, offriva altri dati utili alla ricostruzione storica e presente dello scarto.

L'esigenza di considerare nella sua intera accezione il Paesaggio dello Scarto, ha evidenziato la necessità di superare la mera individuazione di aree e manufatti dismessi e in attesa, per considerare la varietà di spazi marginali e compromessi. Marginali rispetto alle direzioni in cui si è mossa fino ad ora la città, e compromessi nella loro condizione ecologica e ambientale. Entrano così nella tassonomia e nella condizione di Dross le aree verdi e i lungofiumi sottoutilizzati, i vuoti infrastrutturali, le discariche e le cave non più attive, i parcheggi, i tracciati ferroviari e tranviari dismessi e i viali stradali critici. Per tutte queste categorie si è fatto del confronto fra cartografie storiche e attuali, e del rilievo fisico e virtuale (attraverso Google Earth e Street View) il proprio strumento di riconoscimento. A tale fase di lettura critica è seguita la vera e propria azione di drossmapping urbano: restituzione cartografica di un lungo processo d'individuazione, selezione e gerarchizzazione.

40. (<http://www.immaginidelcambiamento.it>)

41. Dipartimento Interateneo di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio del Politecnico e dell'Università di Torino

42. La ricerca, iniziata a marzo 2015 raccoglie 650 fotografie relative a tutti i quartieri torinesi, alle quali si aggiungono le 150 foto dell'aggiornamento di ottobre 2017.

Qui di seguito la presentazione e descrizione delle cartografie rappresentanti la pluralità di scarti della città di Torino. La loro individuazione e restituzione tiene conto della scala con la quale si è lavorato in questa fase. Si è omessa, perciò, la materia minuta di Dross del disegno architettonico urbano, e si è dato forza e valore agli elementi di scarto la cui dimensione è visibile, e dunque influenzabile, alla scala cittadina.

I SUOLI RESIDUALI

1. VUOTI URBANI
2. EDIFICI DISMESSI E IN ATTESA, CASCINE ABBANDONATE
3. AREE VERDI SOTTOUTILIZZATE e VUOTI INFRASTRUTTURALI
4. SPONDE FLUVIALI SOTTOUTILIZZATE
5. DISCARICHE NON ATTIVE
6. VIALI SOTTOUTILIZZATI
7. PARCHEGGI
8. TRACCIATI FERROVIARI / TRANVIARI IN DISUSO e VUOTI FERROVIARI

E' opportuno precisare che tra le categorie con l'accezione "sottoutilizzati" non sono state considerate intensità di utilizzo o di attrattività sociale, quanto piuttosto condizioni di incertezza ecologica e di disvalore/sterilità ambientale.

2. Geographical Information System
3. (capitolo "Il senso del geomapping come supporto alle decisioni", G. Sevillo in C. Gasparrini, A. terracciano "Drosscity", ListLab 2016)

5.3a VUOTI URBANI

Prima fra le categorie che compongono la molteplicità di Paesaggi dello Scarto è quella dei vuoti urbani. In essa **aree abbandonate, tasselli non progettati, spazi in attesa e senza vocazione attuale diventano lo strumento di racconto della città celata**. Essi si insinuano nel tessuto consolidato, senza apparente logica formale (Pedrocco) e di essa ne diventano il negativo. Spazi che reclamano negli anni una nuova vocazione, ma che diventano testimonianza della scarsa, o quanto meno lenta, considerazione che la città manifesta per essi. In una realtà post-industriale quale quella di Torino è evidente come la qualità del suo scarto sia spesso rappresentata da manufatti e archeologie manifatturiere.

La mappatura di tutto ciò a livello di suolo ha l'intento di riportare alla luce un paesaggio che è invece consistente e capillarmente disseminato su tutta la sua superficie.⁴³

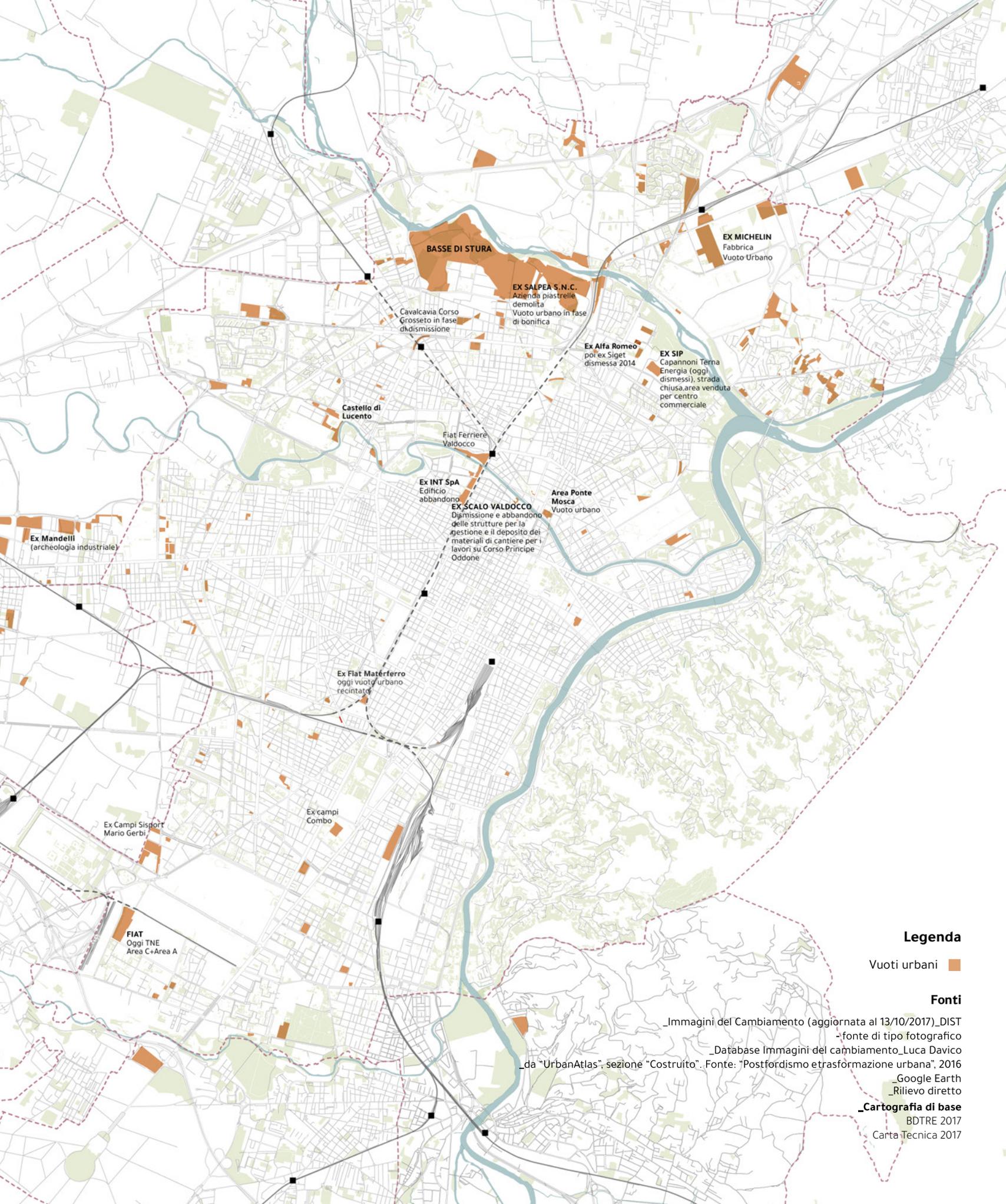
Eccezione fatta per la macro area identificata nelle Basse di Stura, la dimensione dei vuoti appare medio-piccola alla larga scala. È però vero che, relazionate alla scala architettonica e soprattutto alla scala umana, queste tessere hanno la **grande potenzialità di costituire aree di dilatazione connettiva, portatrici di una porosità urbana oggi sempre più da salvaguardare**. Le loro potenzialità rigenerative sono funzionali a un progetto di riqualificazione ambientale e urbana che in essi può trovare uno spazio fertile.

L'operazione di mappatura è avvenuta "dall'alto" tramite le immagini satellitari fornite dal software Google Earth, e "dal basso", con uno sguardo più ravvicinato dato da Street View. Una sorta di realtà aumentata che ci ha permesso di esplorare Torino e individuarne i grandi appezzamenti vuoti ma anche quelli più minuti della città consolidata.

Sono stati escluse, da questa mappatura, tutte le aree a verdi catalogate come tali, di manifesta scarsa qualità. Esse hanno trovato voce in una categoria successiva.

Già nell'individuazione di questa prima categoria è stato di grande aiuto il racconto delle trasformazioni urbane fornito dalle testimonianze di "Immagini del Cambiamento", che nelle loro categorie "vuoti urbani" e "spazi pubblici" rivelano anche porzioni di città svuotate, che permangono o si ritrovano, in una situazione di attesa.

43. Fatta eccezione per la parte storica di Torino, che sia per morfologia che per i processi di rigenerazione di cui è stata protagonista negli anni passati, si è deciso di tralasciare sia nella descrizione che nella mappatura.



Legenda

Vuoti urbani ■

Fonti

- _Immagini del Cambiamento (aggiornata al 13/10/2017)_DIST
- fonte di tipo fotografico
- _Database Immagini del cambiamento_Luca Davico
- _da "UrbanAtlas"; sezione "Costruito". Fonte: "Postfordismo etrasformazione urbana", 2016
- _Google Earth
- _Rilievo diretto
- _Cartografia di base**
- BDTRE 2017
- Carta Tecnica 2017

VUOTI URBANI





Le fotografie contenute in questa pagina provengono da: rilievo diretto, database *Immagini del Cambiamento*.

5.3b EDIFICI DISMESSI E IN ATTESA, CASCINE ABBANDONATE

Dinamiche di deindustrializzazione, abbandono, dismissione e svuotamento fanno la prima apparizione già dagli anni Ottanta, al culmine di un passato industriale che ha impregnato la metamorfosi della città del secolo precedente.

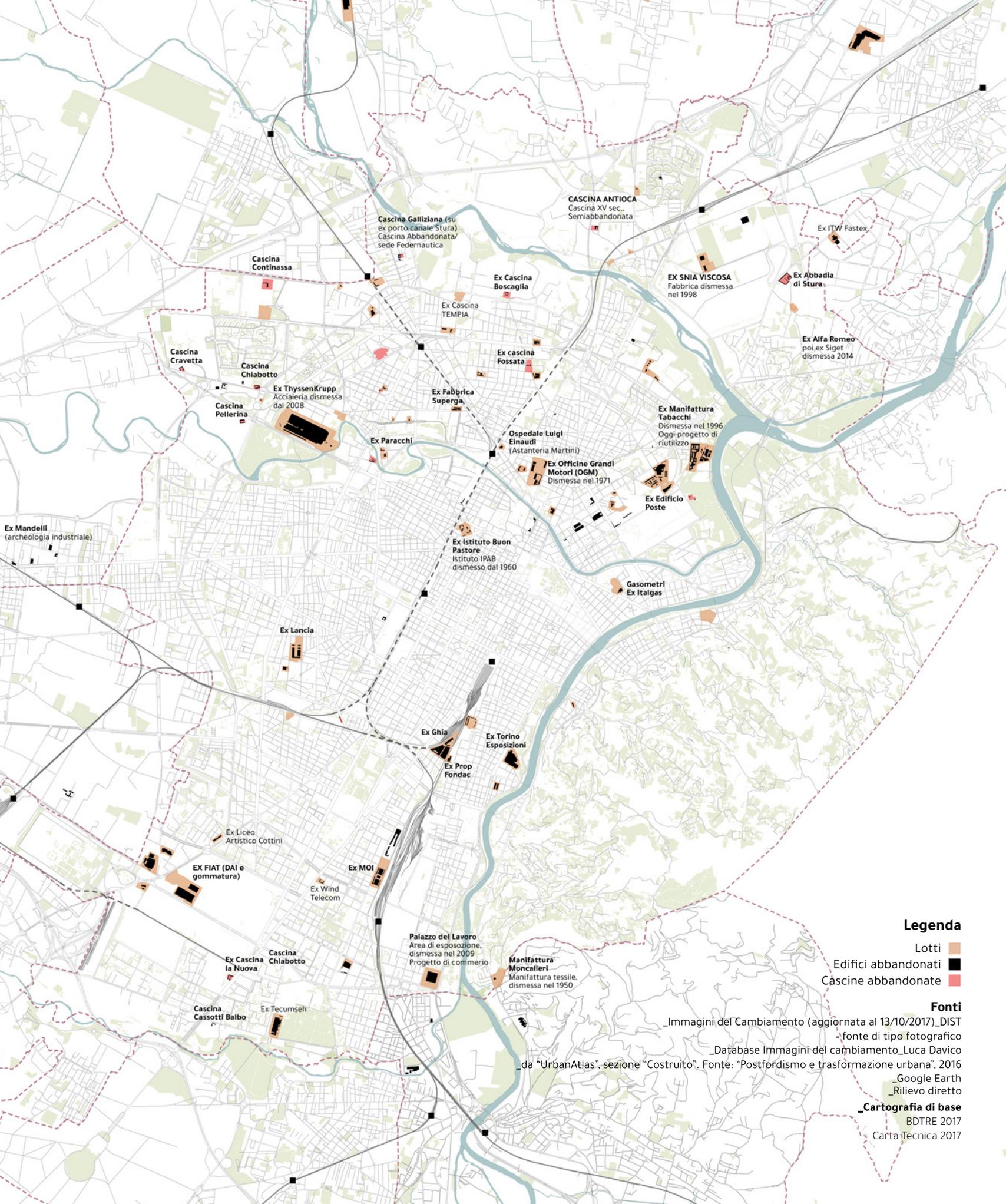
La moltitudine di relitti, che decenni di trasformazione urbana non hanno saputo riconvertire, compongono questa categoria spaziale. Ad essi sono stati aggiunti una serie di edifici pubblici, minuti o meno, nel corso degli anni dismessi ed ancora oggi in attesa di una nuova funzione. Testimonianza di un passato agricolo della città, sono anche le diverse cascine che, oggi in stato di abbandono, sono ancora riconoscibili nel tessuto urbano consolidato. Queste ultime sono localizzate per la maggior parte nell'area nord di Torino, oltre la Dora, con una particolare concentrazione attorno al Parco della Pellerina. La pluralità di edifici industriali, di dimensioni spesso imponenti, si colloca invece all'interno dei grandi distretti della produzione che hanno segnato la storia manifatturiera di Torino. Ritroviamo qui grossi stabilimenti tuttora dismessi quali l'ex Thyssen, l'ex Manifattura Tabacchi, alcuni comparti del distretto FIAT e l'area dell'Ex Mandelli verso Collegno. Se questi «giganti di cemento e mattoni» (D.Baccarani, 2018) si distribuiscono in maniera defilata rispetto alle aree centrali della città, una geografia più minuta si infila nel tessuto consolidato, di cui le tessere delle ex OGM (Officine Grandi Motori), ex Lancia ed ex OSI-Ghia rappresentano i tasselli di scala più urbana. Vere e proprie archeologie industriali, conosciute o meno, lasciate in eredità dalla città, che fotografi e scrittori hanno saputo narrare più di tutti gli altri. «Vetri infranti, erbacce, murales, porte sprangate, ruggine, muri scrostati» (D.Baccarani, 2018) divengono i tratti distintivi di riconoscimento.

Una serie di edifici per servizi collettivi (Palazzo del Lavoro, ex Mercati Generali e Palazzo Esposizioni) testimoniano, invece, una noncuranza per delle realtà dall'alto valore architettonico-ingegneristico, che versano oggi in stato di abbandono, occupazione o riuso sporadico, opportunità mancate per la città di Torino.

L'identificazione e la mappatura di questi manufatti in attesa è stata possibile grazie alla raccolta di indagini e reportage fotografici, nonché articoli di giornale, che soggetti privati o pubblici hanno realizzato per testimoniare una tanto visibile quanto non rappresentata forma di abbandono della città. Si è riscontrata, in questo caso, una generalizzata assenza di cartografie ufficiali che facciano dell'abbandono una categoria di tematizzazione.

La scrematura, tra la vastità di schede fotografiche che compongono il repertorio di "Immagini del Cambiamento" di quegli edifici in stato di attuale disuso, ha costituito un importante punto di partenza nell'operazione di realizzazione della Mappa. Un controllo incrociato è poi stato effettuato con le carte realizzate dall'Urban Center Metropolitano, in particolare le "Aree industriali dismesse" dell'atlante Torino Atlas e "Opportunità d'investimento" (in collaborazione con il Comune di Torino) una «mappa delle principali aree pubbliche e private da trasformare nel territorio metropolitano»⁴⁰. A conclusione del percorso di mapping si è voluto operare un sopralluogo virtuale attraverso i software Google Earth e lo strumento Street View, della città, alla ricerca di piccole realtà omesse o dimenticate dalle precedenti mappature.

44. <http://www.torinosiprogetta.it/>



Cascina Galliziana (su ex porto canale Stura)
Cascina Abbandonata/
sede Federnautica

CASCINA ANTOCHA
Cascina XV sec.,
Semiabbandonata

Cascina
Continassa

Ex Cascina
Boscaglia

EX SNIA VISCOSA
Fabbrica dismessa
nel 1998

Ex ITW Fastex

Ex Abbada
di Stura

Ex Alfa Romeo
poi ex Sigt
dismessa 2014

Cascina
Cravetta

Cascina
Chiabotto

Ex ThyssenKrupp
Acciaieria dismessa
dal 2008

Cascina
Pellerina

Ex Cascina
TEMPIA

Ex cascina
Fossata

Ex Fabbrica
Superga

Ex Manifattura
Tabacchi
Dismessa nel 1996
Oggi progetto di
riutilizzo

Ex Paracchi

Ospedale Luigi
Einaudi
(Astanteria Martini)

Ex Officine Grandi
Motori (OGM)
Dismessa nel 1971

Ex Edificio
Poste

Ex Mandelli
(archeologia industriale)

Ex Istituto Buon
Pastore
Istituto IPAB
dismesso dal 1960

Gasometri
Ex Italgas

Ex Lancia

Ex Ghia

Ex Torino
Esposizioni

Ex Prop
Fondac

Ex Liceo
Artistico Cottini

EX FIAT (DAI e
gommatura)

Ex MOI

Ex Wind
Telecom

Palazzo del Lavoro
Area di esposizione,
dismessa nel 2009
Progetto di commercio

Manifattura
Moncalleri
Manifattura tessile,
dismessa nel 1950

Ex Cascina
la Nuova

Cascina
Chiabotto

Cascina
Cassotti Balbo

Ex Tecumseh

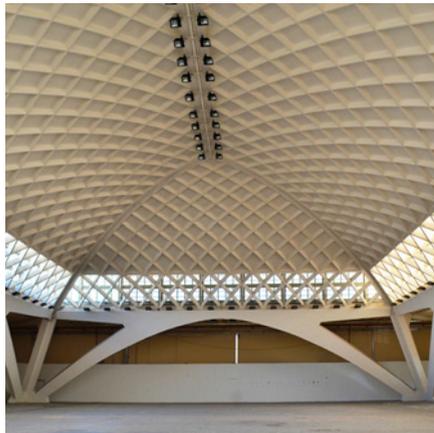
Legenda

- Lotti
- Edifici abbandonati
- Cascine abbandonate

Fonti

- _Immagini del Cambiamento (aggiornata al 13/10/2017)_DIST
- fonte di tipo fotografico
- _Database Immagini del cambiamento_Luca Davico
- _da "UrbanAtlas", sezione "Costruito". Fonte: "Postfordismo e trasformazione urbana", 2016
- _Google Earth
- _Rilievo diretto
- _Cartografia di base
- BDTRE 2017
- Carta Tecnica 2017

EDIFICI DISMESSI E IN ATTESA, CASCINE ABBANDONATE





Le fotografie contenute in questa pagina provengono da: rilievo diretto, database *Immagini del Cambiamento*.

5.3c AREE VERDI SOTTOUTILIZZATE e VERDI INFRASTRUTTURALI

Nell'individuare, tra le numerosi aree verdi del territorio torinese, quelle **dotate di scarsa qualità ecologica**, incapaci di offrire servizi ecosistemici adeguati, è stata presa in rassegna la pluralità di parchi e giardini, generalmente ad uso pubblico, che pervadono lo spazio aperto della città. Omettendo, perciò, il pulviscolo di giardini privati interclusi nelle corti che, seppure nella loro moltitudine costituiscono un ampio potenziale patrimonio naturalistico, non rappresentano alla scala urbana uno strumento di continuità e connettività ecologica.

Distese verdi, aree incolte, giardini incurati e aree a parco di scarsa qualità compongono questa categoria.

Nella geografia che ne risulta, tre sono le macro-zone che emergono: l'area a ridosso della Stura, critica sia per una mancanza generalizzata di verde pubblico, che per una qualità molto scarsa delle poche grandi aree verdi che vi si trovano (primi fra tutti il Parco dell'Arrivore e il Parco Stura Nord, entrambi lungo il corso d'acqua); l'asse centrale dove nasce la Spina di Via Tirreno, attorno al quale si dispongono una pluralità di aree verdi sottoutilizzate, delle quali l'area della Clessidra fa da padrone; infine le aree a verde del quartiere Italia '61, il cui grande potenziale viene disatteso. A questi si aggiungono altre testimonianze, disposte quasi lungo i confini del territorio comunale, e il grande punto interrogativo di Parco Michelotti lungo il Po⁴⁵, da trent'anni abbandonato e solo di recente recuperato in una sua parte.

All'interno della stessa mappatura sono stati poi individuati alcuni dei grandi vuoti, adibiti oggi a verde, disposti lungo i grandi tracciati infrastrutturali urbani. La disposizione di queste aree si concentra maggiormente a ridosso delle principali infrastrutture viarie di accesso alla città, la cui complessa rete di svincoli, rotonde e aree di pertinenza ha costituito materia di indifferenza progettuale. Alcune grandi rotonde e aree verdi di pertinenza stradale entrano, invece, nel tessuto consolidato urbano, questi ultimi quali spazi scarsamente vegetati (a volte pubblici) ritagliati alle grandi sezioni stradali dei boulevard torinesi.

In entrambi i casi, la Cartografia completa delle tipologie di verde urbano e metropolitano⁴⁶, è stata di fondamentale utilizzo per confrontare e decifrare la funzione e l'uso di suoli che, ad una visione momentanea quale quella fornita da riprese aerofotogrammetriche e virtuali, poteva apparire come un verde incolto e abbandonato.

La sovrapposizione dei due layer ha messo in evidenza una generale solidità del verde esistente nelle aree delle circoscrizioni centrali⁴⁷. Il sottoutilizzo ambientale del verde nelle sue declinazioni si riscontra nella fascia nord e sud di Torino e attorno ai suoi confini comunali.

45. Sede dell'ex Zoo dal 1955 al 1987_ <http://www.lastampa.it/2018/01/16/cronaca/trentanni-fa-chiudeva-per-sempre-lo-zoo-di-torino-LnQiUZIHHdCSgSYTda4IyN/pagina.html>

46. Per l'approfondimento tematico si veda la Carta del Verde di pag...

47. L'area della collina è stata volutamente non soggetta all'analisi critica in quanto se ne riconosce la validità e qualità naturalistica



Legenda

- Verde sottoutilizzato
- Vuoti infrastrutturali

Fonti

- _Immagini del Cambiamento (aggiornata al 13/10/2017)_DIST
- fonte di tipo fotografico
- _Database Immagini del cambiamento_Luca Davico
- _Google Earth
- _Rilievo diretto
- _Cartografia di base**
- BDTRE 2017
- Carta Tecnica 2017

5.3d SPONDE FLUVIALI SOTTOUTILIZZATE E CANALI

All'interno di questa categoria sono state prese in esame le lunghe sponde fluviali che affiancano e si dilatano attorno ai quattro fiumi della città.

Da sempre molto attenta al tema dell'acqua nella definizione della sua identità urbana, Torino vive oggi una situazione di ambiguità, divisa tra esempi di virtuosismo progettuale⁴⁸ e lungofiumi urbani dimenticati e molto spesso irraggiungibili. Già nel 1993, con il progetto "Torino Città d'Acque", l'intento è quello di realizzare un sistema continuo di parchi fluviali che metta in connessione i quattro fiumi, fino a raggiungere la scala territoriale.

È un rapporto col fiume però (della Dora in particolare), quello della città consolidata, tuttora confuso e conflittuale, nel quale pare negata una sua qualsiasi funzione, sia essa ecosistemica o di attrattività sociale.

Sono proprio questi i tratti di sponda che lungo il torrente Dora sono stati fatti emergere quali luoghi dello Scarto. Soggetta al processo di artificializzazione tipico dei contesti urbani, e affiancata da grandi arterie stradali, l'area di pertinenza del letto del fiume è stata, nel corso delle trasformazioni, ridotta al minimo. Le sue strette sponde alberate si dimostrano impraticabili dai cittadini e contro produttive nei confronti di eventi di piena.

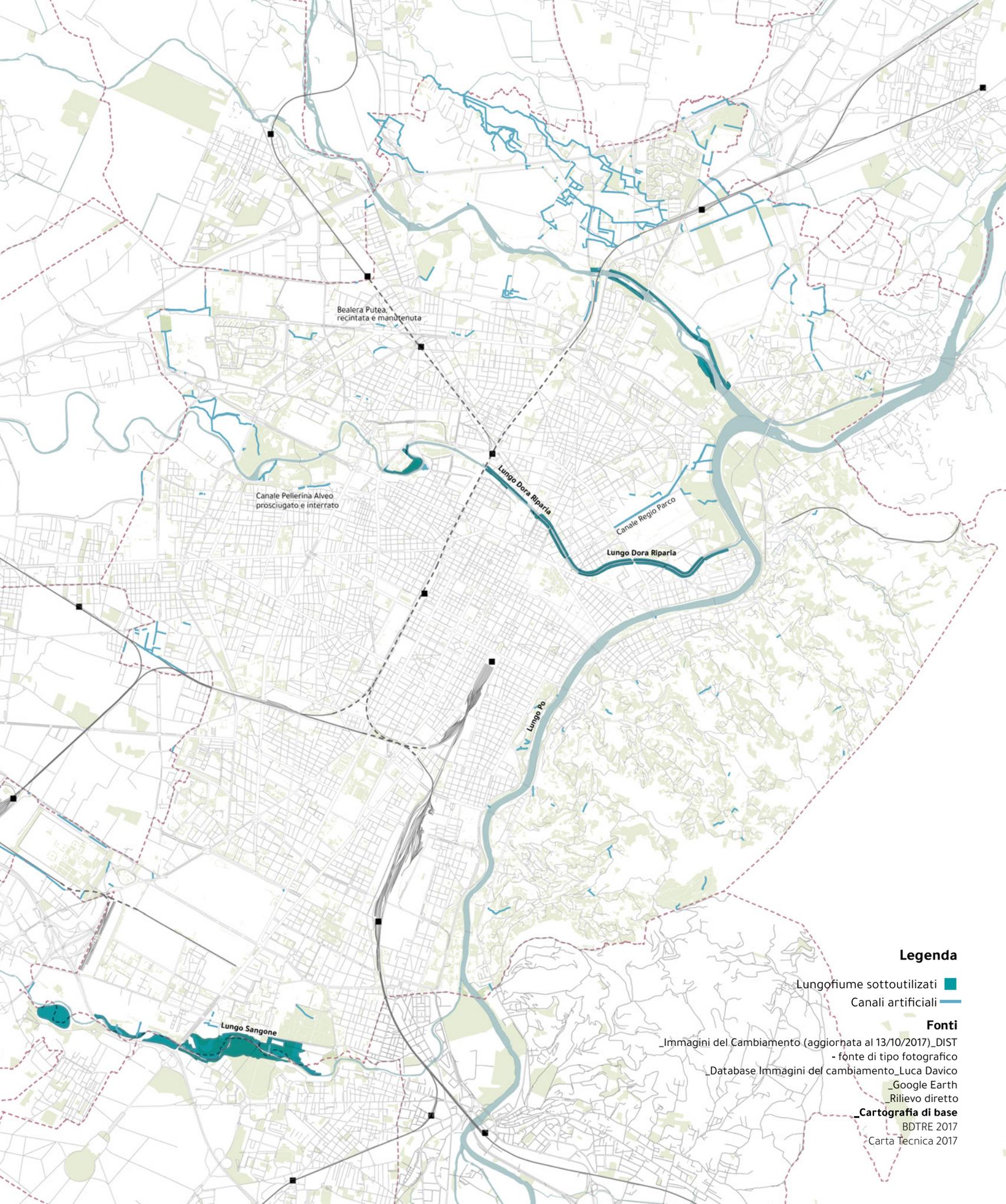
Lungo il Sangone i primi interventi di riqualificazione hanno avuto fine nel 2007, con il risanamento di una grossa area della sponda sinistra da orti e accampamenti abusivi. Un'ottica sistemica e continuativa del patrimonio verde del lungo fiume evidenzia, però, l'esigenza di integrare in questa visione la totalità delle aree adibite a verde boschivo e incolto.

L'individuazione di sponde fluviali 'sottoutilizzate' lungo la Stura, invece, si è limitata all'area circoscritta del letto del fiume. Il fiume risente, infatti, della presenza a ridosso del suo corso di suoli di particolare criticità ecologica, di aree inquinate e di discariche abusive o dismesse che rientrano in altre categorie di mappatura del Paesaggio dello Scarto.

Considerazioni sul Po vanno fatte per sottolineare una generalizzata condizione di non criticità delle sue sponde che, in merito a parchi, percorsi pedonali e ciclabili continuativi e strutture attrattive rappresenta oggi il corso d'acqua più apprezzato dai torinesi.

All'interno di questa categoria sono stati riproposti anche i "canali artificiali" estrapolati dalla Carta Tecnica di Torino, un tempo importanti per le attività manifatturiere (ad esempio il Canale Regio Parco), ad oggi frammentati e spesso in stato di abbandono.

48. Parco del Meisino all'interno del progetto Torino Città d'Acque, Parco della Confluenza e Riserva Naturale dell'Isolone di Bertolla



Bealera Putea,
recintata e mantenuta

Canale Pellerina Alveo
prosciugato e interrato

Canale Regio Parco

Lungo Dora Riparia

Lungo Dora Riparia

Lungo Po

Lungo Sangone

Legenda

- Lungofiume sottoutilizzati
- Canali artificiali

Fonti

- _Immagini del Cambiamento (aggiornata al 13/10/2017)_DIST
- fonte di tipo fotografico
- _Database Immagini del cambiamento_Luca Davico
- _Google Earth
- _Rilievo diretto

Cartografia di base

- BDTRE 2017
- Carta Tecnica 2017

AREE VERDI SOTTOUTILIZZATE e VERDI INFRASTRUTTURALI



Le fotografie contenute in questa pagina provengono da: rilievo diretto e database *Immagini del Cambiamento*.

SPONDE FLUVIALI SOTTOUTILIZZATE E CANALI



Le fotografie contenute in questa pagina provengono da: rilievo diretto, database *Immagini del Cambiamento*; *TorinoClick*, *scatTo* e *GenerazioneIdentitaria*.

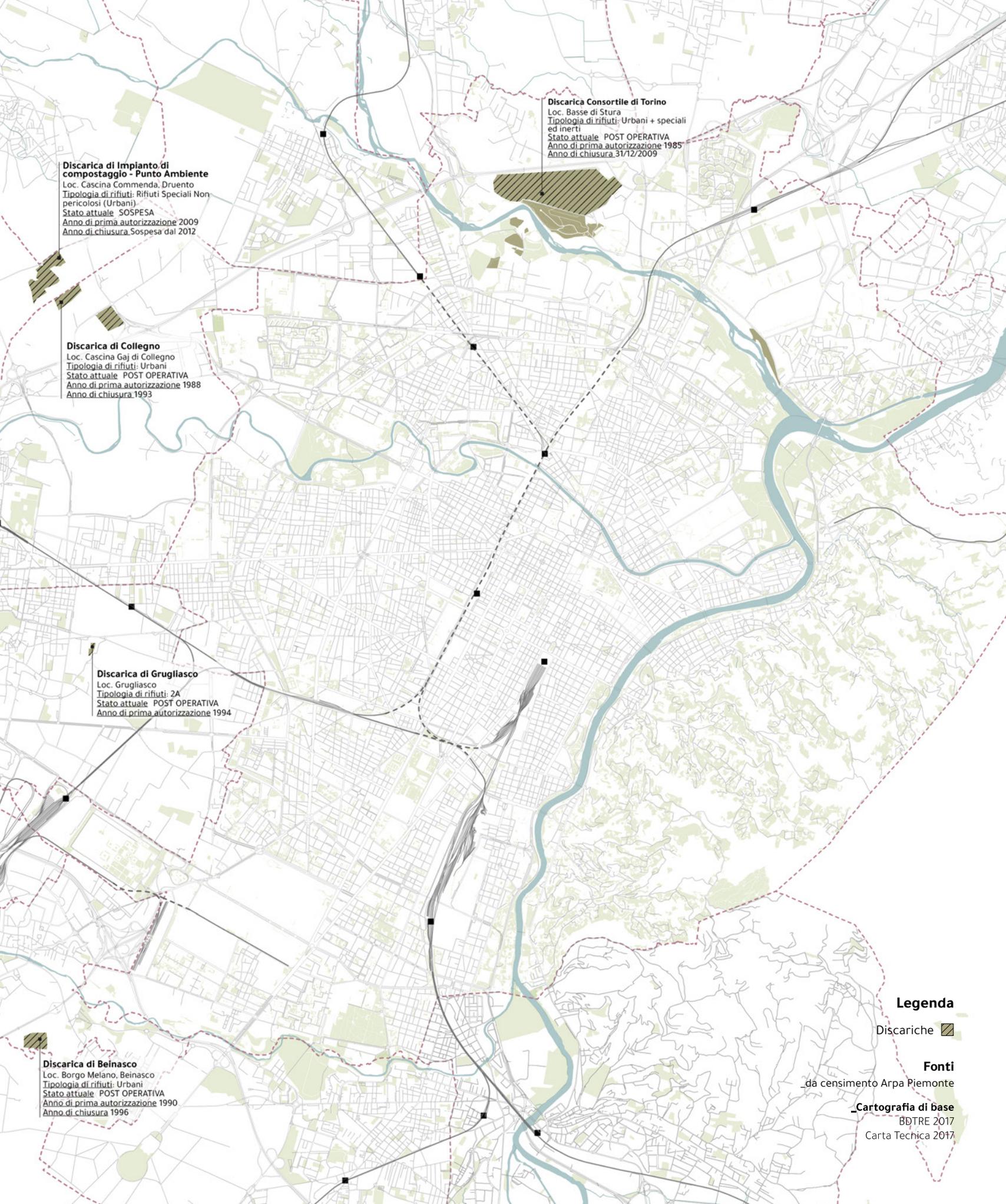
5.3e DISCARICHE NON ATTIVE

Nella moltitudine di spazi della contaminazione di un metabolismo urbano lineare, emblema di wasteland (Lynch, 1990) sono le discariche di rifiuti presenti sul territorio. L'attività svolta sul loro sito ha, infatti, ricadute sulla condizione ecologico-ambientale del sistema di risorse naturali che influenza: suolo, acqua, aria, biodiversità e falda acquifera.

Terre di nessuno di cui nessuno si vuole prendere responsabilità.

La realizzazione di un database di informazioni è stata passaggio fondamentale per comprendere l'entità dei potenziali danni apportati al ciclo naturale dell'ecosistema. La banca dati di riferimento proviene dalla fonte istituzionale Arpa Piemonte, il cui censimento è stato effettuato a partire dagli archivi regionali e provinciali dello stesso ente. "Il servizio mette a disposizione le informazioni relative alle discariche attive e storiche presenti sul territorio regionale piemontese. Sono implementate anche le perimetrazioni tecniche, i sistemi di monitoraggio e analisi delle acque sotterranee delle discariche sottoposte a controllo" (Arpa Piemonte).

Di queste si è voluto mappare quelle oggi in stato d'inattività che, per dimensioni relativamente ampie e vicinanza alla conurbazione urbana, rappresentano tuttora una minaccia latente. Particolare rilevanza assume, in questo senso, la discarica localizzata nell'area nord delle Basse di Stura che dal 1985 al 2009, ha trattato rifiuti urbani e rifiuti speciali inerti, i cui milioni di metri quadri di rifiuti sono stati "tappati" fino a conferirgli la forma terrazzata che oggi la caratterizza. Altre realtà, seppure di più modeste dimensioni, si dispongono, invece, nel quadrante nord-ovest della città, in prossimità delle prime grandi aree agricole del conglomerato torinese.



Discarica di Impianto di compostaggio - Punto Ambiente

Loc. Cascina Commenda, Druento
Tipologia di rifiuti: Rifiuti Speciali Non pericolosi (Urbani)
Stato attuale SOSPESA
Anno di prima autorizzazione 2009
Anno di chiusura Sospesa dal 2012

Discarica di Collegno

Loc. Cascina Gaj di Collegno
Tipologia di rifiuti: Urbani
Stato attuale POST OPERATIVA
Anno di prima autorizzazione 1988
Anno di chiusura 1993

Discarica di Grugliasco

Loc. Grugliasco
Tipologia di rifiuti: 2A
Stato attuale POST OPERATIVA
Anno di prima autorizzazione 1994

Discarica di Beinasco

Loc. Borgo Melano, Beinasco
Tipologia di rifiuti: Urbani
Stato attuale POST OPERATIVA
Anno di prima autorizzazione 1990
Anno di chiusura 1996

Discarica Consortile di Torino

Loc. Basse di Stura
Tipologia di rifiuti: Urbani + speciali ed inerti
Stato attuale POST OPERATIVA
Anno di prima autorizzazione 1985
Anno di chiusura 31/12/2009

Legenda

Discariche 

Fonti

da censimento Arpa Piemonte

Cartografia di base

BDTRE 2017

Carta Tecnica 2017

5.3f VIALI SOTTOUTILIZZATI

La categoria dei tracciati viari sottoutilizzati è nata con l'intento di includere, nella lettura degli Scarti urbani, anche quegli strumenti connettivi, elementi regolatori della città, che, sia per mancanza di qualità progettuale e materica, sia per assenza di valore ambientale, costituiscono elementi di criticità nel contesto urbanizzato.

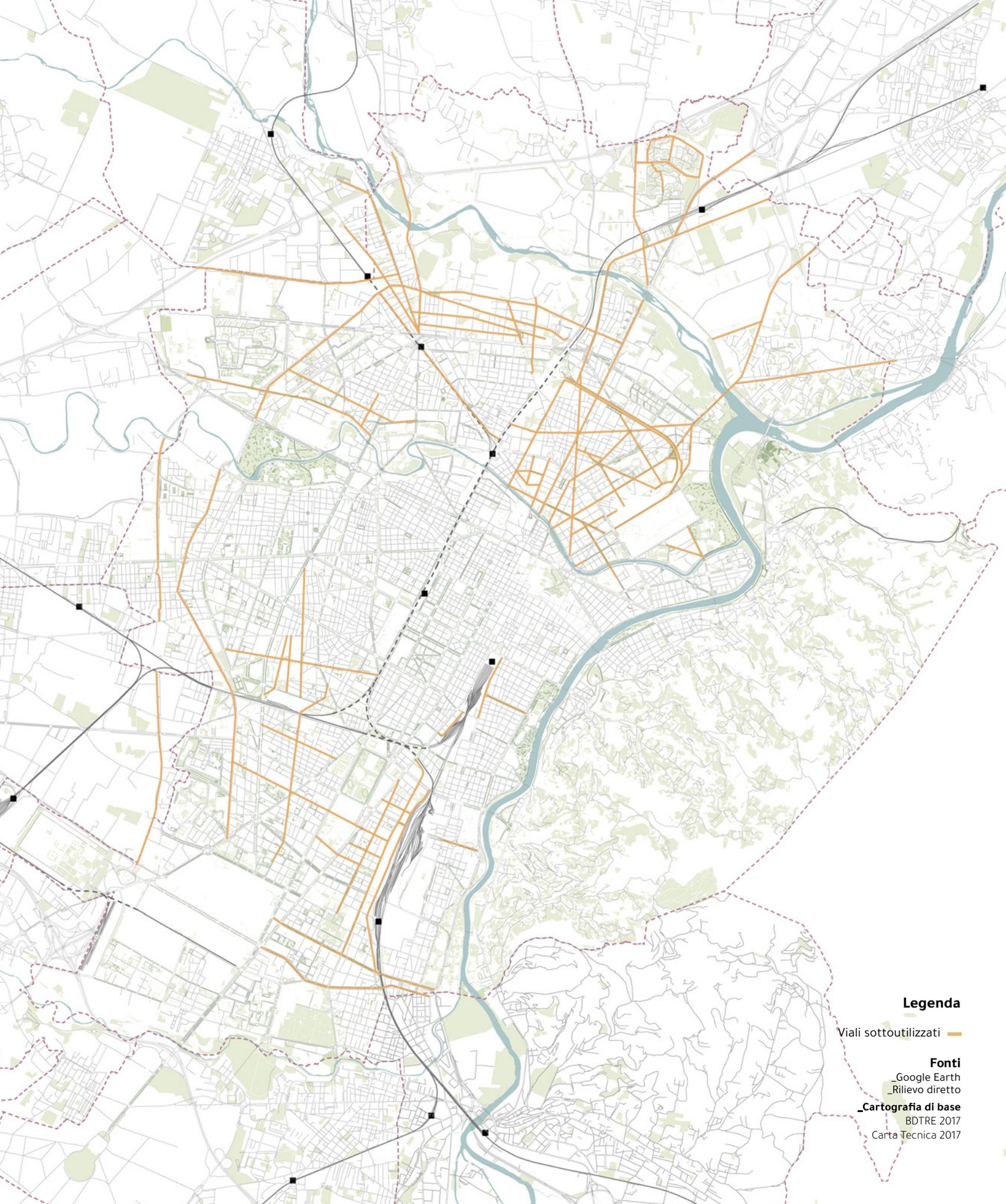
Essi sono rappresentati dai grandi viali quasi completamente impermeabilizzati, carenti in alberature, il cui predominio è lasciato al veicolo motorizzato. Sono, al tempo stesso, il prodotto di "scarto" della dipendenza per l'automobile negli spostamenti urbani, e assi capillari di emissione di inquinanti atmosferici. Potenzialità mancate nella continuità ecologico-ambientale della città.

In una realtà che ha fatto del Boulevard alberato il suo elemento di connessione fin dai tempi della sua storia Reale, è apparso necessario definire una sorta di negativo di questa rete connettiva verde. Emerge, così, il disegno di una Torino spoglia, i cui grandi elementi compositivi altro non sono che larghe distese asfaltate.

Fattori di rottura nella componente sostenibile urbana, essi hanno la grande potenzialità di governare ed assicurare la contaminazione ambientale necessaria alla definizione di una futura città resiliente.

Volendo escludere dalla mappatura alcuni dei quartieri che per morfologia presentano strade strette ed isolati compatti (Centro Storico, San Salvario e alcune aree di Crocetta) la geografia che emerge si concentra nella fascia nord di Torino, compresa fra la Dora e la Stura, e l'area sud di Mirafiori. Entrambe manifestano una vera e propria trascuratezza nella progettazione dello spazio stradale, i cui grandi assi connettivi non sono stati inclusi nel disegno dei viali alberati torinesi. Anche la fascia a nord della Stura, di vocazione prevalentemente industriale, risulta critica nella sua progettazione infrastrutturale. Qui le strade di ingresso alla città appaiono destinate alla sola funzione di alto scorrimento, senza considerare una vocazione più ampia del loro tracciato che una progettazione anche ambientale potrebbe apportare.

L'operazione di mappatura si è svolta con l'utilizzo degli strumenti interattivi e virtuali Google Earth e, soprattutto, Street View, le cui riprese fotografiche in costante aggiornamento hanno permesso di entrare in possesso di informazioni recenti e contestualizzate, in virtù della consapevolezza della pressoché stasi della trasformazione infrastrutturale della città.



Legenda

Viali sottoutilizzati —

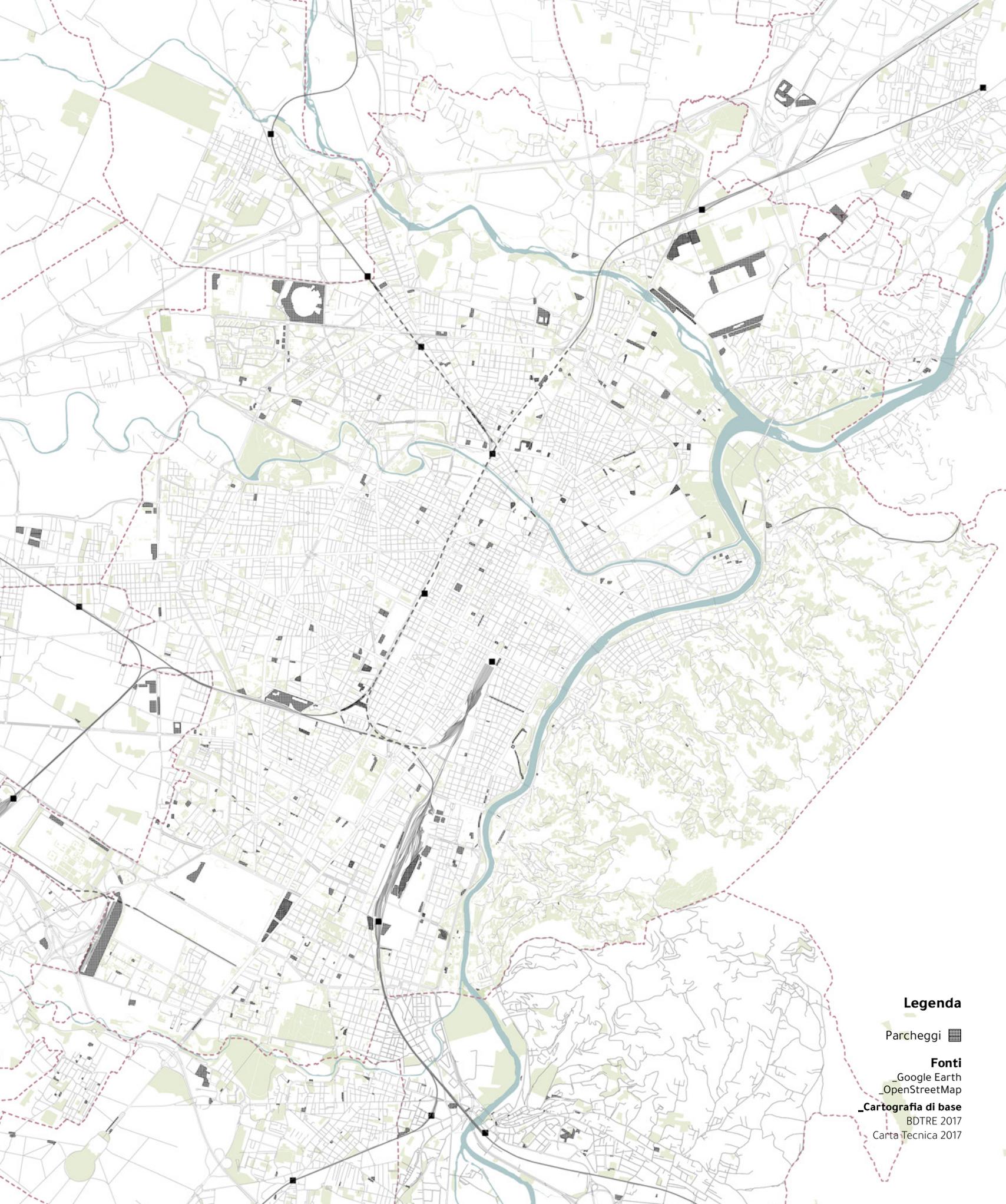
Fonti

- _Google Earth
- _Rilievo diretto
- _Cartografia di base**
- BDTRE 2017
- Carta Tecnica 2017

5.3g PARCHEGGI

Prodotto di "scarto" di logiche urbanistiche e di un metabolismo urbano fondato sull'utilizzo pervasivo dell'automobile e , è la costellazione di parcheggi che invade lo spazio pubblico della città. Di piccole e medie dimensioni, o di rilevanza urbana, le aree adibite a parcheggio sono spesso escluse da una logica progettuale di qualità architettonica e ambientale. Essi costituiscono, per questo, punti di criticità all'interno del tessuto urbano, nei quali fattori di rischio termico e idrogeologico si moltiplicano esponenzialmente. Per questo motivo si è provveduto a mappare tutti quelli che si collocano all'interno, o immediatamente limitrofi al limite comunale, con particolare riguardo alla tipologia di parcheggi impermeabili e non alberati. La presenza di una o dell'altra condizione ha rappresentato motivo di mappatura nella Carta.

Per la sua realizzazione è stato svolto un sopralluogo virtuale tramite i software Google Earth e Street View. Come strumento di rafforzamento, consapevoli dell'incapacità di effettuare una mappatura complessiva all'intera scala urbana, si è fatto utilizzo della tematizzazione fornita da mappe geolocalizzate e informatizzate di OpenStreetMap (nota). La gerarchizzazione ed estrapolazione delle informazioni contenute in OSM, ha consentito l'emergere di una serie di parcheggi minuti, invisibili allo sguardo territoriale delle immagini satellitari, che con gli altri vanno a comporre la Geografia dei parcheggi. Le macro-aree che emergono dalla mappatura sono rappresentate spesso dai grandi depositi industriali o commerciali. Infine, si è volutamente esclusa la disseminata presenza di parcheggi lineari lungo le infrastrutture viarie urbane, in quanto condizione pressoché comune all'intera maglia urbana.



Legenda

Parceggi 

Fonti

- _Google Earth
- _OpenStreetMap
- _Cartografia di base
BDTRE 2017
Carta Tecnica 2017

VIALI SOTTOUTILIZZATI



Le fotografie contenute nella pagina provengono da:
rilievo diretto, database *Immagini del Cambiamento*;

PARCHEGGI



Le fotografie contenute nella pagina provengono da:
rilievo diretto, database *Immagini del Cambiamento*;
TorinoToday; *La Stampa*

5.3h TRACCIATI FERROVIARI / TRANVIARI IN DISUSO E VUOTI FERROVIARI

I tracciati ferroviari dismessi rappresentano l'elemento di testimonianza del processo evolutivo nel sistema dei trasporti torinesi. Essi raffigurano il prodotto di rifiuto della scelta della città di rendersi totalmente dipendente dall'automobile.

Nel racconto dei tracciati ancora oggi esistenti di una rete di binari non più utilizzata, affidamento è stato fatto sulle mappe storiche, informatizzate o cartografiche, che compongono gli Archivi Storici della città, Istituti Cartografici e alcuni libri che ripercorrono lo sviluppo evolutivo di porzioni o tipologie di tracciati.

Nella definizione dei tracciati ferroviari esistenti in disuso è stata elaborata una ricostruzione della Carta Tecnica del 1991⁴⁹ in formato vettoriale che, sovrapposta alla carta ferroviaria attuale ha immediatamente rivelato quali tratti risultano oggi dismessi. Sono stati, inoltre, riportati alla luce alcuni tratti di binari, oggi non più esistenti, in aree particolarmente strategiche per i "vuoti residuali" lasciati dalla città, o in punti di congiunzione con tracciati ferroviari esistenti. Per l'elaborazione di questa sottocategoria di layer è stata eseguita una sovrapposizione tra i dati forniti dalle cartografie raster online dell'IGM⁵⁰ e dalle ricostruzioni del libro "Binari per gli Stabilimenti"⁵¹. Questo ha permesso la ricostruzione dei tratti di raccordo esistenti a servizio delle industrie torinesi del secolo scorso. Esso opera, infatti, una minuziosa descrizione storica e attuale di scali merci, allacciamenti e collegamenti temporanei dell'epoca.

La rete tranviaria, della quale si è voluto riproporre lo stesso approccio rielaborativo (binari esistenti in disuso e binari non più esistenti) è stata invece ricostruita da una sovrapposizione tra la mappa della rete attuale e quella del 1982. Un ulteriore livello di dettaglio è stato dato dalla categorizzazione contenuta all'interno dei dati OSM, ed infine confrontata con i rifacimenti cartografici contenuti nel sito "Tram di Torino"⁵², che costantemente aggiorna lo stato d'utilizzo dei binari in città.

Grazie ad un secondo testo "Tramvie intercomunali di Torino nelle immagini d'epoca" (nota) sono state ricostruite le linee tranviarie che dal 1880 fino alla fine degli anni Cinquanta hanno collegato la città alle realtà minori della provincia.

Sono state, infine, evidenziate le aree di pertinenza di alcuni scali ferroviari dismessi, sui quali insistono o insistevano i binari, tasselli di una dimensione urbana da riconsiderare.

49. Carta Tecnica Regionale Piemontese

CTR, 1991, scala 1:10 000

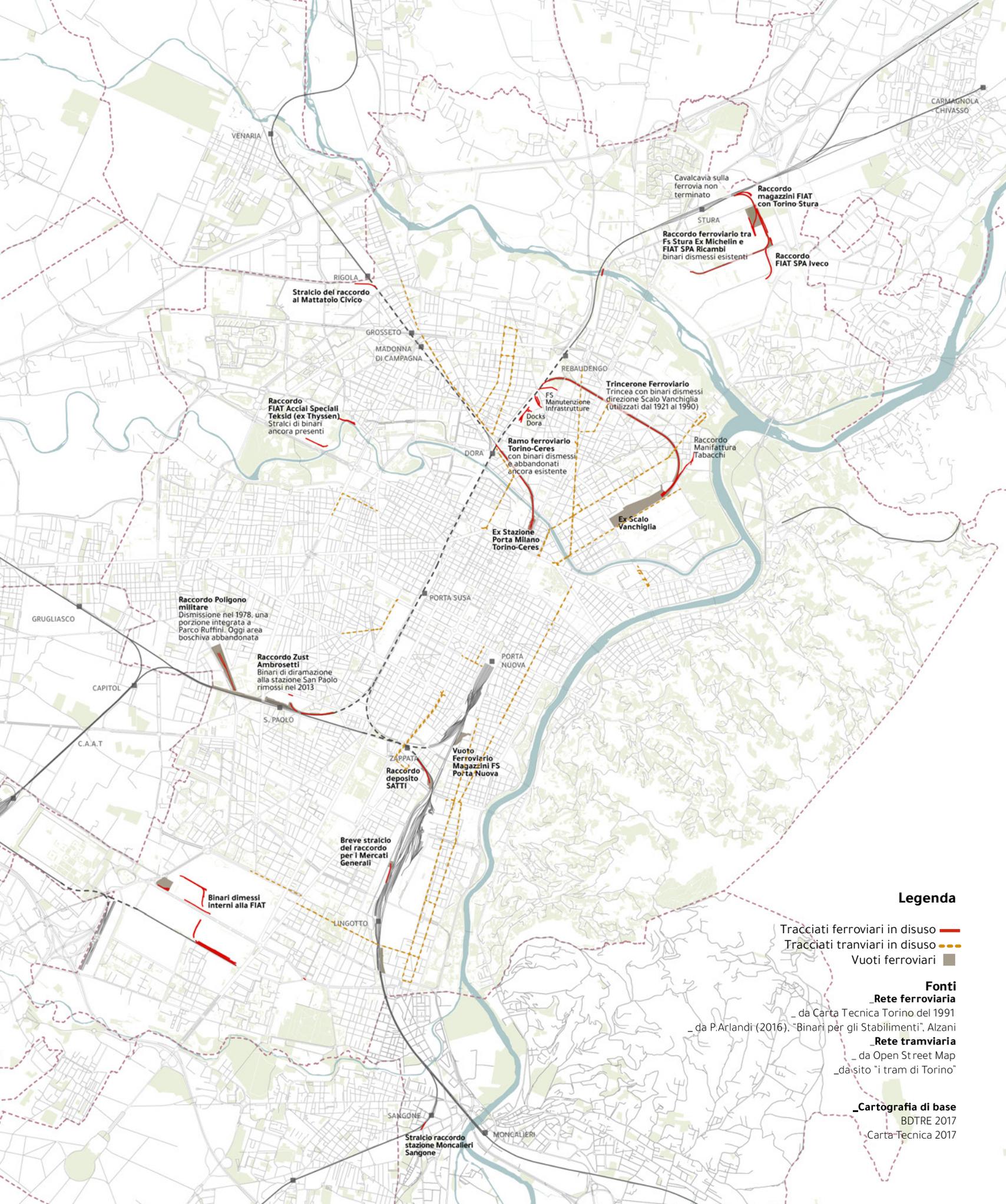
50. IGM dal 1880 al 1934 del sito

"TorinoMetropoli"

51. P. Arlandi, (2016), *Binari per gli stabilimenti. Il tempo dei raccordi industriali a Torino*, Alzani

52. <http://www.tramditorino.it/rete.html>

: aggiornamento alla versione di Gennaio 2018



TRACCIATI FERROVIARI / TRANVIARI IN DISUSO E VUOTI FERROVIARI





Le fotografie contenute nella pagina provengono da:
rilievo diretto, database *Immagini del Cambiamento*;
Mole24; Comune di Torino

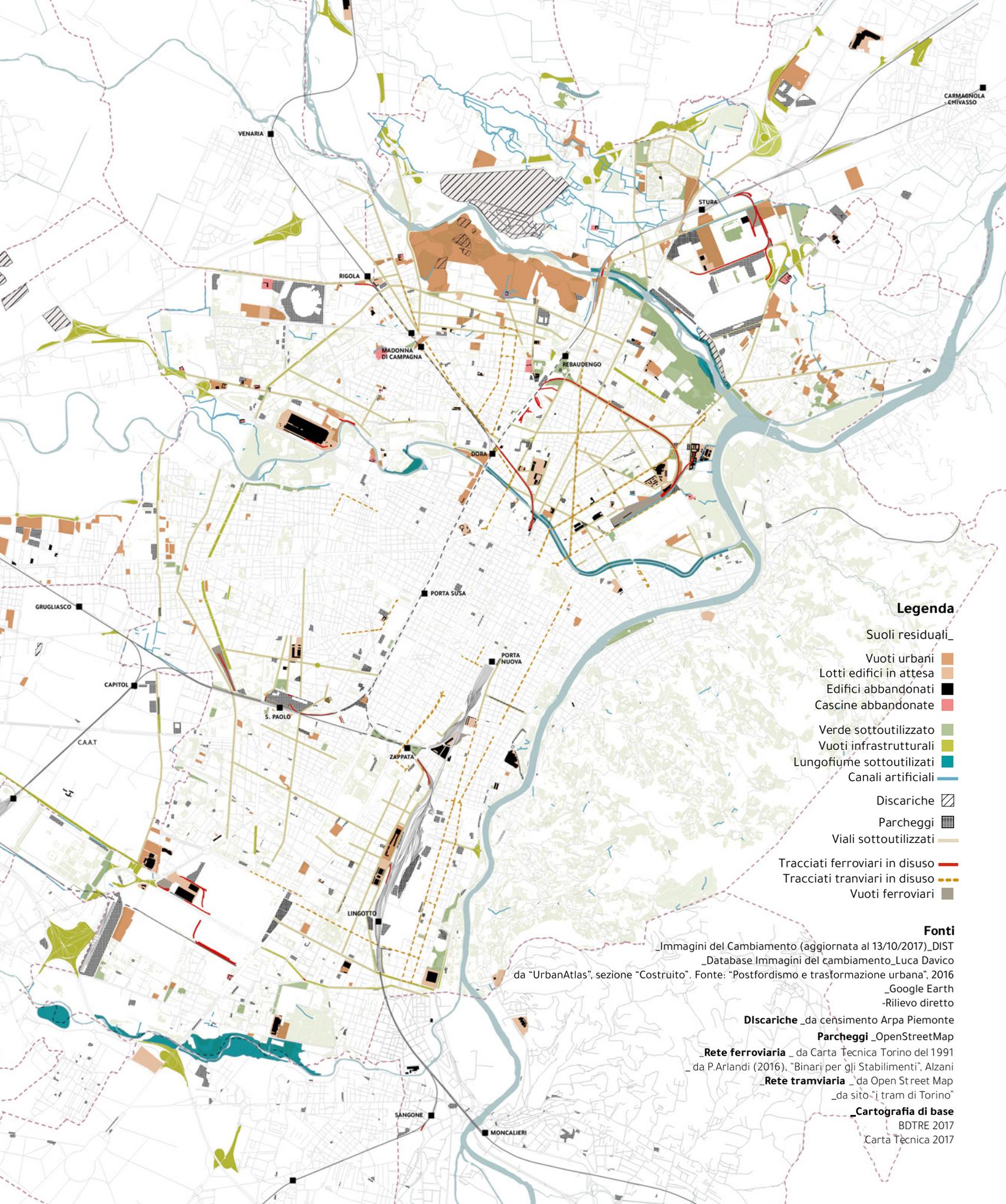
5.3i *La carta dei Suoli residuali*

La sovrapposizione di questa pluralità di dimensioni di “scarto”, come già anticipato, **ha l'intento di svelare quell'arcipelago di frammenti che vanno a costituire l'inverso della città contemporanea.** Essi si mostrano sia negli elementi di porosità nei tessuti consolidati di una stretta struttura insediativa, sia nella «forma frammentata dei tessuti della dispersione» (Senatore, 2016). La loro congiunzione è data dal reticolo di tracciati connettivi, strumenti di rigenerazione e diffusione i cui impatti sono dilatati alla grande scala. Si è tentato, attraverso una mappatura complessiva, di riportare la densità spaziale di questo fenomeno di non considerazione di porzioni di città, elementi di scarto o funzionali ad un metabolismo urbano lineare e dissipativo. La dimensione che ne emerge rivela tutto il suo **potenziale connettivo e relazionale alla macro e micro-scala, costituendo una solida rete di supporto alle logiche propositive della città del domani, in cui gli spazi fino ad ora dimenticati diventano i nuovi soggetti dei processi di rigenerazione urbana.**

La geografia che emerge alla scala torinese si mostra più densa e compatta nell'area settentrionale della città, oltre la Dora, fino a valicare i grandi distretti industriali che separano la città di Torino dalle realtà circostanti. Qui grandi aree in attesa, reti ferroviarie in disuso, discariche dismesse, distese di parcheggi ed impianti manifatturieri abbandonati, legati dalla struttura reticolare dei grandi viali sottoutilizzati, compongono la realtà dello “scarto”, la cui dimensione e quantità mostra, in questa parte di città, tutta la sua valenza alla scala urbana.

La fascia sud della città costituisce un altro importante punto di snodo nel manifestarsi di questa geografia latente. Qui la dimensione dello scarto appare più minuta e dilatata, i cui unici elementi di maggiore rilevanza dimensionale sono alcuni ex stabilimenti Fiat e l'ex MOI. La presenza di numerosi parcheggi testimonia la vocazione industriale e logistica di alcune porzioni dell'area, mentre gli areali che accompagnano il Sangone rivelano una scarsa qualità ecologica delle sue sponde.

La grande zona centrale della città apparentemente priva di scarti è il risultato sia di una sua volontaria estromissione dall'azione di mapping, sia del riconoscimento dell'effettivo valore qualitativo che tale area dimostra, anche in funzione delle politiche di rigenerazione o conservazione di cui è stata protagonista negli anni passati. Qui gli unici fattori che emergono sono pochi tracciati tranviari dismessi e alcuni viali sottoutilizzati nella parte più occidentale del territorio comunale. Appena oltre il confine, in direzione Collegno, troviamo, invece, un'inaspettata area densa, frutto di una dismissione che ha lasciato tracce di archeologie industriali, di una stazione e della sua rete connessa di binari, entrambi in disuso.



Legenda

- Suoli residuali_
- Vuoti urbani
- Lotti edifici in attesa
- Edifici abbandonati
- Cascine abbandonate
- Verde sottoutilizzato
- Vuoti infrastrutturali
- Lungofiume sottoutilizzati
- Canali artificiali
- Discariche
- Parcheggi
- Viali sottoutilizzati
- Tracciati ferroviari in disuso
- Tracciati tranviari in disuso
- Vuoti ferroviari

Fonti

_Immagini del Cambiamento (aggiornata al 13/10/2017)_DIST
 _Database Immagini del cambiamento_Luca Davico
 da "UrbanAtlas", sezione "Costruito". Fonte: "Postfordismo e trasformazione urbana", 2016
 _Google Earth
 -Rilievo diretto

Discariche _da censimento Arpa Piemonte

Parcheggi _OpenStreetMap

Rete ferroviaria _da Carta Tecnica Torino del 1991
 _da P.Arlandi (2016). "Binari per gli Stabilimenti", Alzani

Rete tramviaria _da Open Street Map
 _da sito "i tram di Torino"

Cartografia di base
 BDTRE 2017
 Carta Tecnica 2017

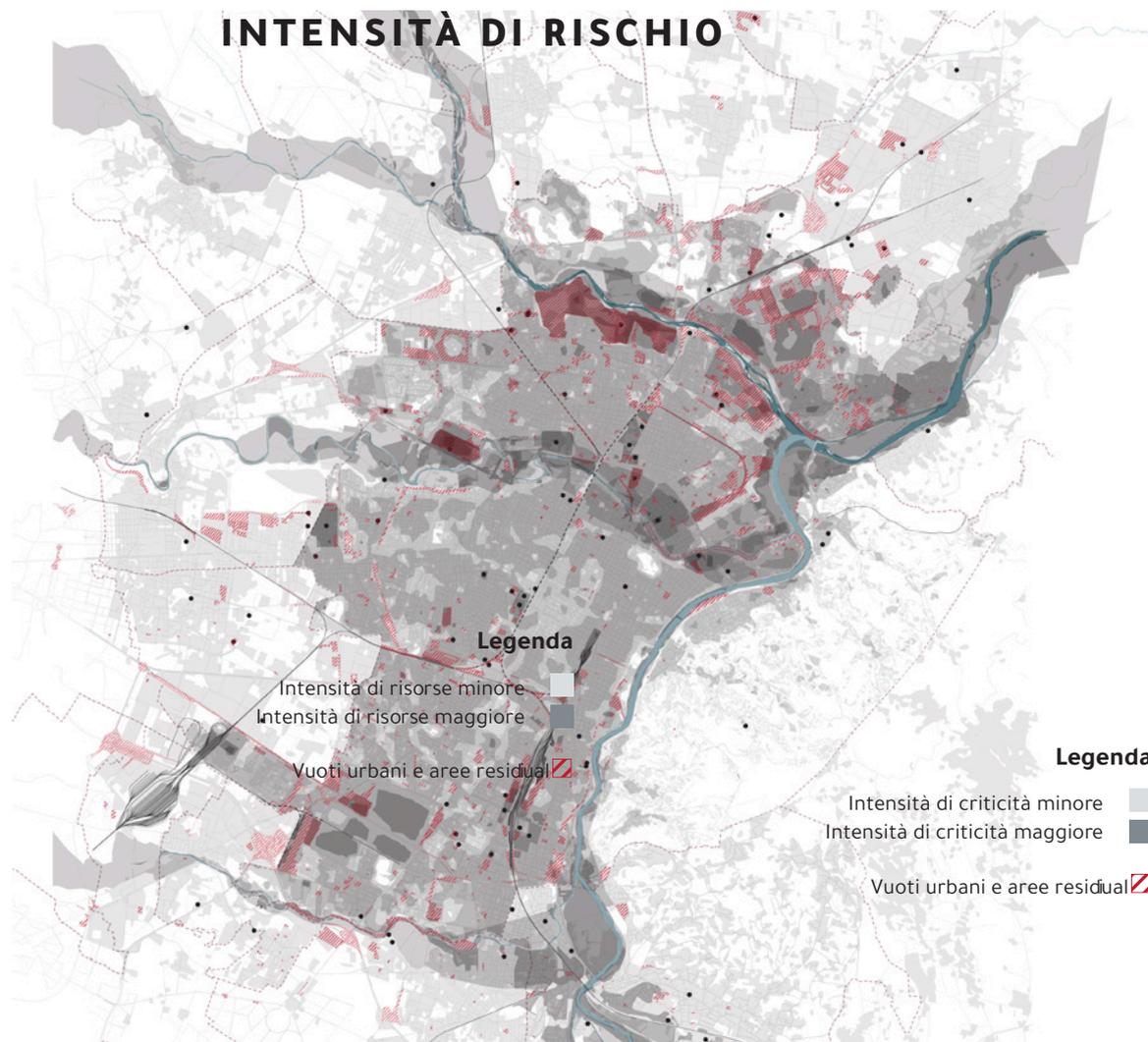
5.4 *Spazi fertili di progetto*

LETTURA CRITICA DELLE TRE CARTE INTERPRETATIVE

Rischio e Scarto sono le cornici all'interno delle quali dar vita alla definizione di un nuovo metabolismo urbano resiliente per la città, le cui strategie multiscalarì e multitematiche siano in grado di generare grazie ad essi processi di rigenerazione urbana sistemica. Una ri-lettura delle Criticità e Opportunità presentate da Torino ha definito un primo passo fondamentale a tale approccio operativo.

Sono state riportate, in prima battuta, la Geografia delle Opportunità e la Geografia dei Rischi, schematizzate e unificate rispetto alla loro natura categorizzata, tramite la restituzione con un unico colore.

Una crescente intensità di grigio, data dalla sovrapposizione dei diversi layer che compongono la Carta delle criticità, evidenzia tasselli di città in cui l'esposizione è maggiore. L'intenzione, qui non è più quella di raffigurare il comportamento della città nei confronti dei differenti rischi, quanto quello di **esplicitare una condizione, generalizzata, di vulnerabilità**, la cui gerarchia è data da una intensificazione visiva della mappa stessa.

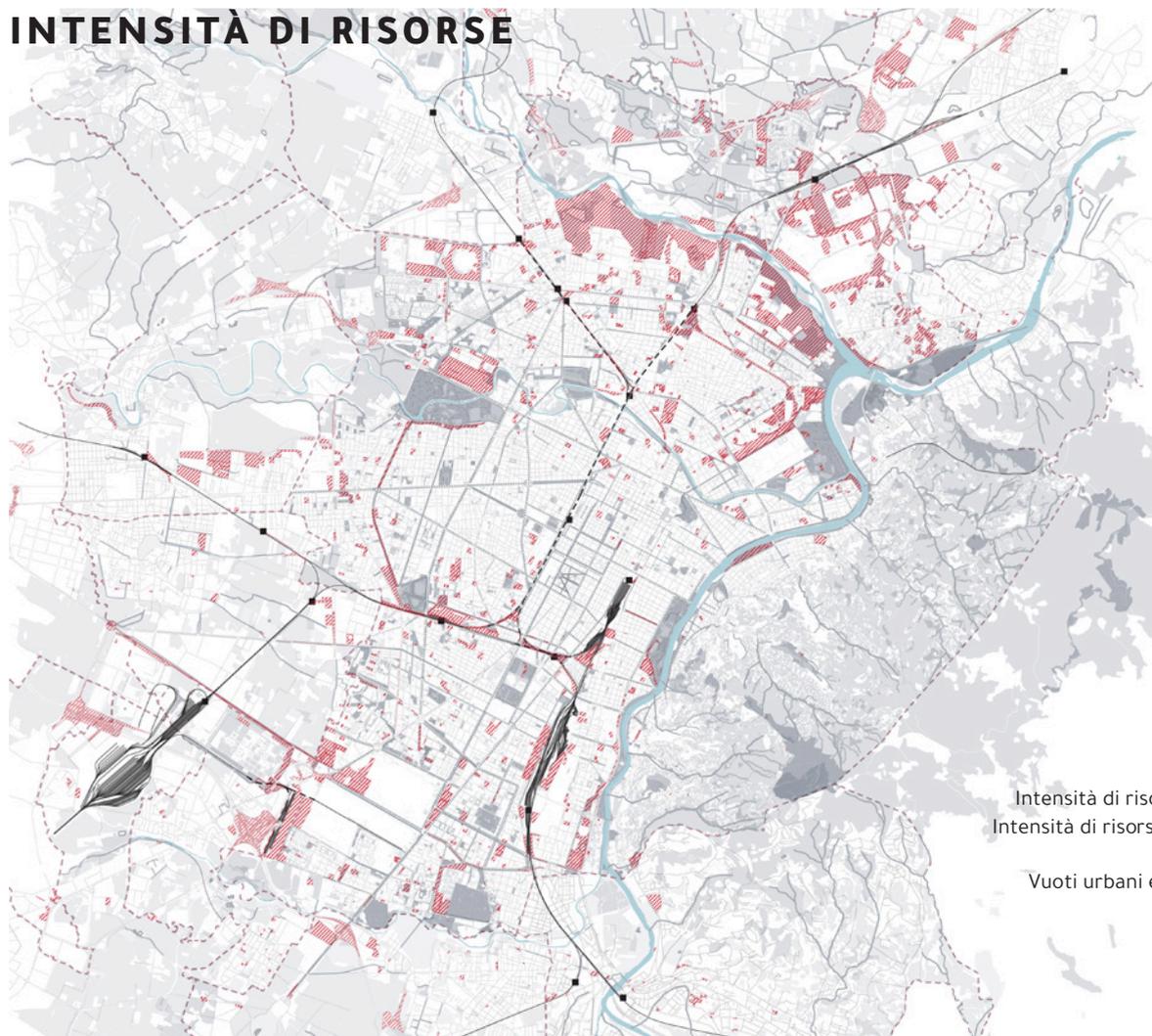


La Carta dei livelli d'intensità delle Opportunità ha invece offerto lo spunto per ragionare su una generalizzata condizione di frammentazione delle risorse urbane, i cui tasselli 'positivi', anche di dimensioni rilevanti, spiccano ma faticano ad entrare in dialogo fra loro. Una potenziale rete ecologica che, nella totalità delle risorse considerate, ancora non ha trovato, nella realtà attuale, gli spazi attraverso cui insinuarsi in modo sistemico nella città.

E' proprio in virtù di questa considerazione che si è deciso di **sovrapporre, ad ognuna di esse, il layer dei suoli residuali** mappati nella fase di analisi. Essi si ripropongono, in un caso, quali **potenziali strumenti connettivi o di dilatazione degli elementi 'positivi' già consolidati nel contesto urbano, nell'altro, quali aree di riprogettazione in chiave resiliente, strumenti di risposta adattiva alle condizioni di rischio rilevate.**

Emerge in maniera evidente la rilevanza spaziale che il "Drosscape" occupa nell'una e nell'altra carta, dimostrazione del potenziale valore strategico che una riappropriazione rigenerativa è in grado di conferirgli.

INTENSITÀ DI RISORSE



Legenda

- Intensità di risorse minore 
- Intensità di risorse maggiore 
- Vuoti urbani e aree residuali 

5.4a *Geografia dello scarto e spazi fertili di progetto*

Step successivo è stato quello di definire una vera e propria Geografia dello Scarto di Torino. All'interno di questa accezione sono stati considerati la **totalità dei Suoli Residuali, congiuntamente ad alcune altre categorie di Rischio che**, nel loro presentarsi, **determinano una perdita costante di valore e un deterioramento del suolo e degli altri elementi naturali.**

Sono stati, quindi, riportati i differenti layers dei Paesaggi dello Scarto con un unico colore, così da conferire ad ognuno di essi la stessa valenza strategica, con l'aggiunta dei Suoli e delle Acque Contaminate. **I tasselli che più di altri emergono dalla mappa rappresentano le aree di maggiore fertilità del contesto torinese, nei quali una maggiore compresenza di Suoli Residuali e condizioni di Rischio permanenti delineano lo spazio di intervento concreto per possibili future visioni rigenerative della città.**

Le aree che emergono da questa interpretazione sono dieci, ognuna con le proprie specificità morfologiche, funzionali ed ambientali. Le dimensioni e la dilatazione di queste macro-aree è funzionale alla presenza e continuità dei materiali di scarto/fertili che intercettano; delineando una Geografia selettiva di differente gerarchia.

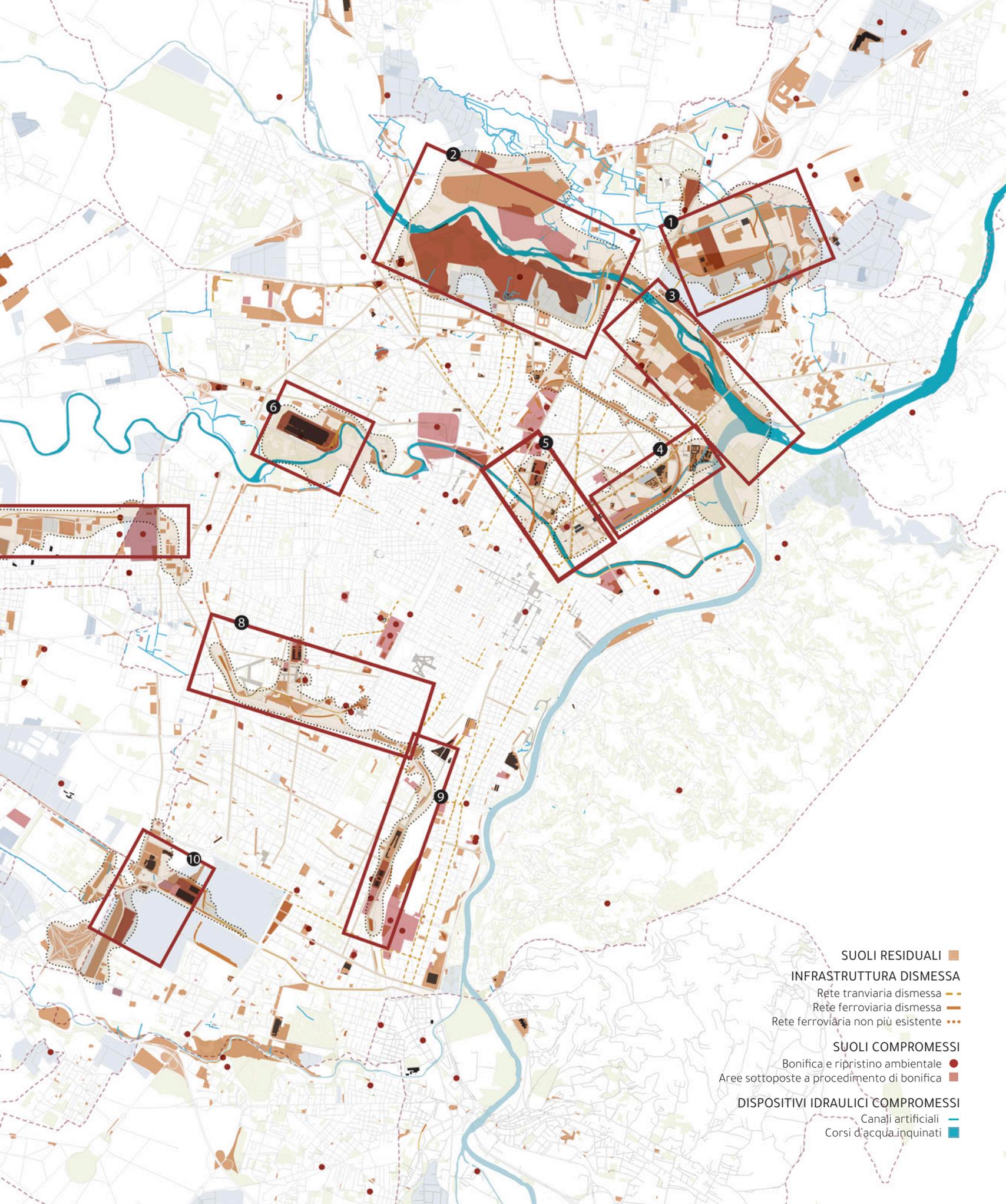
Dei **dieci "transetti"**, tre hanno carattere prettamente industriale (area Mirafiori Sud, area ex Thyssen e area ex Michelin); due accompagnano la sezione fluviale e si espandono fino a comprendere le grandi porzioni, per lo più vuote, che attorno ad essa si manifestano (area Basse di Stura e area Confluenza Po-Stura); due si sviluppano lungo alcuni tracciati ferroviari, dismessi e non, fino ad includerne le porosità e le realtà abbandonate circostanti (area ex MOI e ex Scalo Vanchiglia); una si espande al di fuori del contesto urbano attraverso una consequenzialità di spazi in abbandono (area Collegno-Corso Marche); infine, due si individuano nel tessuto più consolidato della città. Di queste, la prima, l'area Stazione San Paolo, definisce la sua forma attorno al taglio urbano determinato dal tracciato ferroviario, mentre la seconda, l'area Torino-Ceres si delinea lungo la Dora, nelle micro-porosità urbane e infrastrutturali che la caratterizzano.

LETTURA DELLA CARTA

Per ognuna dei dieci "transetti" si è voluto riportare, in forma sintetica e tabellare, alcune considerazioni chiave in merito alla qualità dello Scarto che li caratterizza. Elementi rilevanti dei "Suoli Residuali" delle "Infrastrutture Dismesse", dei "Suoli Contaminati" e dei "Dispositivi Idraulici Compromessi" vengono riportati e associati a valori di intensità (da 1 a 5), in funzione della loro presenza preponderante o meno nel tassello di riferimento. A questa rilettura ne viene affiancata una seconda relativa alle Condizioni Rischio, gerarchizzata nelle sue quattro categorie complementari, che ripropongono in maniera riassuntiva l'intensità dell'esposizione ad ognuna delle condizioni di rischio. Per l'elaborazione di tale re-interpretazione sono stati sovrapposti i dieci "transetti" individuati nella presente fase, alla Geografia dello Rischio complessiva della scala urbana.⁵³ È stato, quindi, possibile giudicare la presenza o l'assenza di

53. la carta della Geografia del Rischio è consultabile a pag....

54. Per la determinazione della categoria Qualità dell'Aria è stata presa come considerazione generalizzata a tutto il contesto urbano una condizione di inquinamento atmosferico molto elevata, così come una presenza di ventilazione naturale molto scarsa. Queste, sommate, conferiscono alla categoria di rischio cui appartengono un valore critico relativamente alto



- SUOLI RESIDUALI** ■
- INFRASTRUTTURA DISMESSA**
 - Rete tranviaria dismessa - - -
 - Rete ferroviaria dismessa - - -
 - Rete ferroviaria non più esistente ····
- SUOLI COMPROMESSI**
 - Bonifica e ripristino ambientale ●
 - Aree sottoposte a procedimento di bonifica ■
- DISPOSITIVI IDRAULICI COMPROMESSI**
 - Canali artificiali —
 - Corsi d'acqua inquinati ■

condizioni di rischio concrete, e definirne un valore d'intensità. Per le sottocategorie di rischio climatico i valori d'intensità vanno da 0 a 3, con il valore più alto attribuito in caso di forte rilevanza della condizione critica, e il valore nullo in caso di assenza di tale rischio. Il valore complessivo attribuito alla macro-categoria di rischio si ripartisce, invece, da 1 a 5, seguendo i principi matematici di incremento esponenziale. In questo modo, tanto più elevata è la criticità di ogni sotto-categoria, tanto maggiore è l'intensità della generale condizione di Rischio. Ad esempio valore massimo (5) è stato assegnato nel caso in cui tutte, o la maggioranza, delle sotto-componenti manifesta un grado di rischio elevato (valore 3). È interessante notare come nessuna delle dieci aree evidenziate presenti anche solo una categoria di Rischio in cui il valore di esposizione appare nullo.⁵⁴

L'elaborazione di questa carta ha costituito, per il percorso di tesi, la chiusura della fase analitica e metodologica di scala urbana. Il processo di lettura critica, apprendimento dei rischi, mappatura e rappresentazione delle componenti territoriali trova la sua conclusione nella definizione degli Spazi Fertili di progetto che, di tutto il quadro conoscitivo fin qui realizzato, è il consequenziale risultato. Nella prosecuzione del percorso metodologico-progettuale sarà rinviata a riflessioni conclusive, la visione cittadina, per compiere un salto di scala che ci porterà all'interno di uno di questi "transetti", sul quale approcciare ragionamenti strategici e progettuali di scala più minuta. Un primo strumento operativo sarà invece creato allo scopo di rendere questo passaggio scalare coerente e funzionale alle linee guida fino ad ora dettate.

2. BASSE DI STURA

AREE CRITICHE

-  **SUOLI RESIDUALI** ■■■■
Vuoti infrastrutturali
Vuoti urbani (Basse di Stura: area prevalentemente permeabile)
-  **Viali Sottoutilizzati**
-  **Presenza Discarica non operativa**
Ex cascina Boscaglia e Ex cascina Galliziana
-  **INFRASTRUTTURA DISMESSA** ■■
Ponte ferroviario dismesso sulla Stura
-  **SUOLI COMPROMESSI** ■■■■
Discarica per il trattamento di rifiuti speciali e inerti non più operativa
SIR Basse di Stura (ex SIN)
Aree altamente contaminate da bonificare
Aree a ripristino ambientale
-  **DISPOSITIVI IDRAULICI COMPROMESSI** ■■■■
Canali Artificiali in disuso
Acque di superficie e di falda contaminate
Pressione sui corpi idrici da parte dei siti contaminati

CONDIZIONI DI RISCHIO

- **IDROGEOLOGICO**
- Alluvione Pluviale
- Alluvione Fluviale
- Inquinamento delle Acque
- **DEL SUOLO**
- Suoli Contaminati
- Impermeabilità
- Scarsità Ecologica
- **TERMICO**
- Isole di Calore Urbane UHI
- Temperature Superficiali
- **DELL'ARIA**
- Inquinamento Atmosferico
- Venti

6. AREA EX THYSSEN

AREE CRITICHE

-  **SUOLI RESIDUALI** ■■■■
Vuoti ferroviari Raccordo Thyssen
Vuoti urbani:
Grande area industriale Thyssen
Vuoto urbano vicino al castello di Lucento
Ex Cascina Pellerina abbandonata
-  **INFRASTRUTTURA DISMESSA** ■■
Binari all'interno area Thyssen e sottopassaggio
-  **SUOLI COMPROMESSI** ■■■■
Area contaminata Ex Thyssen da bonificare
Aree a ripristino ambientale
Frammentate Aree a parcheggio impermeabili
-  **DISPOSITIVI IDRAULICI COMPROMESSI** ■■■■
Canale artificiale Pellerina in disuso
Acque di superficie e di falda contaminate
Pressione sui corpi idrici da parte dei siti contaminati

CONDIZIONI DI RISCHIO

- **IDROGEOLOGICO**
- Alluvione Pluviale
- Alluvione Fluviale
- Inquinamento delle Acque
- **DEL SUOLO**
- Suoli Contaminati
- Impermeabilità
- Scarsità Ecologica
- **TERMICO**
- Isole di Calore Urbane UHI
- Temperature Superficiali
- **DELL'ARIA**
- Inquinamento Atmosferico
- Venti

1. AREA EX MICHELIN

AREE CRITICHE

- SUOLI RESIDUALI** ■■■■
Area dismessa Ex Michelin
Vuoti ferroviari e infrastrutturali
Vuoti urbani
Aree verdi sottoutilizzate
Ex Abbazia di Stura
- INFRASTRUTTURA DISMESSA** ■■■■
Cavalavia non terminato
Binari di raccordo dismessi
- SUOLI COMPROMESSI** ■■
Grandi parcheggi impermeabili
Aree contaminate da bonificare
Emissione inquinanti da industrie
- DISPOSITIVI IDRAULICI COMPROMESSI** ■■
Canali Artificiali in disuso
Acque di superficie e di falda contaminate

CONDIZIONI DI RISCHIO

- IDROGEOLOGICO** ■
Alluvione Pluviale
Alluvione Fluviale
Inquinamento delle Acque
- DEL SUOLO** ■■■■
Suoli Contaminati
Impermeabilità
Scarsità Ecologica
- TERMICO** ■■■■
Isole di Calore Urbane UHI
Temperature Superficiali
- DELL'ARIA** ■■■■
Inquinamento Atmosferico
Venti

3. CONFLUENZA PO-STURA

AREE CRITICHE

- SUOLI RESIDUALI** ■■■■
Verde sottoutilizzato Parco dell'Arrivore
Discarica a cielo aperto (nord Stura)
Vuoti urbani
Ex Manifattura Tabacchi
Ex cascina Airale
- SUOLI COMPROMESSI** ■■■■
Discarica a cielo aperto
Area contaminata bonificare
Aree a ripristino ambientale
Grandi parcheggi impermeabili
- DISPOSITIVI IDRAULICI COMPROMESSI** ■■■■
Canali Artificiali in disuso
Acque di superficie e di falda contaminate
Pressione sui corpi idrici da parte dei siti contaminati
Scarsa qualità ecologica parte alta fiume Po

CONDIZIONI DI RISCHIO

- IDROGEOLOGICO** ■■■■
Alluvione Pluviale
Alluvione Fluviale
Inquinamento delle Acque
- DEL SUOLO** ■■■■
Suoli Contaminati
Impermeabilità
Scarsità Ecologica
- TERMICO** ■
Isole di Calore Urbane UHI
Temperature Superficiali
- DELL'ARIA** ■■■■
Inquinamento Atmosferico
Venti

2

1

3

4

4. EX SCALO VANCHIGLIA

AREE CRITICHE

- SUOLI RESIDUALI** ■■■■
Vuoti ferroviari Scalo Vanchiglia e Trincerone
Vuoti urbani:
Pochi lotti vuoti
Numerosi lotti con edifici abbandonati
Ex Manifattura Tabacchi / Ex Edificio Poste / Mercato dei Fiori / Ex Pastore
Viali Sottoutilizzati
Qualche area verde sottoutilizzata
- INFRASTRUTTURA DISMESSA** ■■■■
Tracciati Tranviari dismessi
Binari Scalo Vanchiglia e Trincerone dismessi
- SUOLI COMPROMESSI** ■■■■
Area contaminata Scalo Vanchiglia da bonificare
Aree contaminate sparse da mettere in sicurezza
Frammentate aree a parcheggio impermeabili
- DISPOSITIVI IDRAULICI COMPROMESSI** ■■■■
Canali Artificiali in disuso lungo corso Regio Parco
Acque di superficie e di falda contaminate
Pressione sui corpi idrici da parte dei siti contaminati

CONDIZIONI DI RISCHIO

- IDROGEOLOGICO** ■■■■
Alluvione Pluviale
Alluvione Fluviale
Inquinamento delle Acque
- DEL SUOLO** ■■■■
Suoli Contaminati
Impermeabilità
Scarsità Ecologica
- TERMICO** ■■
Isole di Calore Urbane UHI
Temperature Superficiali
- DELL'ARIA** ■■■■
Inquinamento Atmosferico
Venti

7. AREA COLLEGNO - CORSO MARCHE

AREE CRITICHE



SUOLI RESIDUALI ■■■■■
Vuoti ferroviari Stazione Avigliana-Stura
Grandi Vuoti urbani:
Numerosi vuoti urbani
Vuoto urbano Ex Mandelli (archeologia industriale dismessa)
Vuoti infrastrutturali



INFRASTRUTTURA DISMESSA ■■
Binari dismessi Stazione Avigliana-Stura



SUOLI COMPROMESSI ■■■
Area contaminata Ex ISIM da sottoporre a processi di bonifica
Aree con messa in sicurezza permanente e ripristino ambientale
Numerose aree a parcheggio impermeabili



DISPOSITIVI IDRAULICI COMPROMESSI ■
Acque di superficie e di falda contaminate



CONDIZIONI DI RISCHIO



IDROGEOLOGICO
Alluvione Pluviale
Alluvione Fluviale
Inquinamento delle Acque



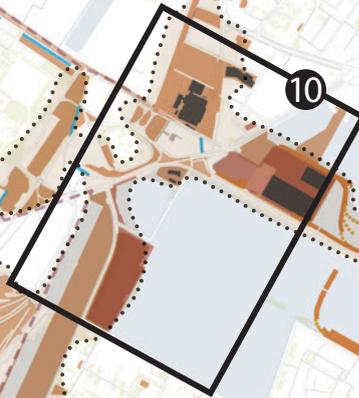
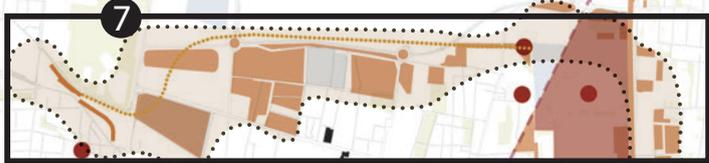
DEL SUOLO
■ Suoli Contaminati
■ Impermeabilità
■ Scarsità Ecologica



TERMICO
■ Isole di Calore Urbane UHI
■ Temperature Superficiali



DELL'ARIA
■ Inquinamento Atmosferico
■ Venti



5

5. TORINO CERES

AREE CRITICHE

-  **SUOLI RESIDUALI** ■■■
Vuoti ferroviari Raccordo Torino-Ceres
Vuoti urbani:
Grande vuoto urbano vicino Ponte Mosca
Ex OGM
Ospedale Luigi Nodi in abbandono
Viali Sottoutilizzati
-  **INFRASTRUTTURA DISMESSA** ■■■
Binari Torino-Ceres dismessi
-  **SUOLI COMPROMESSI** ■■■■
Area contaminata Ex OGM da bonificare
Aree a ripristino ambientale
Frammentate Aree a parcheggio impermeabili
-  **DISPOSITIVI IDRAULICI COMPROMESSI** ■■■
Sponde fluviali artificiali sottoutilizzate
Acque di superficie e di falda contaminate
Pressione sui corpi idrici da parte dei siti contaminati

CONDIZIONI DI RISCHIO

- **IDROGEOLOGICO**
■ Alluvione Pluviale
■ Alluvione Fluviale
Inquinamento delle Acque
- **DEL SUOLO**
■ Suoli Contaminati
■■ Impermeabilità
■■ Scarsità Ecologica
- **TERMICO**
Isole di Calore Urbane UHI
■ Temperature Superficiali
- **DELL'ARIA**
Inquinamento Atmosferico
■ Venti

8. AREA STAZIONE SAN PAOLO

AREE CRITICHE

-  **SUOLI RESIDUALI** ■■■■
Vuoti ferroviari stazione San Paolo e raccordo ferroviario?
Vuoti urbani:
Alcuni vuoti urbani
Vuoto urbano Ex Lancia
Numerose aree verdi sottoutilizzate
-  **INFRASTRUTTURA DISMESSA** ■■■■
Binari all'interno della stazione
San Paolo e raccordo?
-  **SUOLI COMPROMESSI** ■■■■
Area contaminata Ex Lancia da bonificare
Aree a ripristino ambientale
Grande area a parcheggio impermeabile vicino
alla stazione San Paolo e altri parcheggi frammentati
-  **DISPOSITIVI IDRAULICI COMPROMESSI** ■
Acque di superficie e di falda contaminate

CONDIZIONI DI RISCHIO

- **IDROGEOLOGICO**
■ Alluvione Pluviale
■ Alluvione Fluviale
■ Inquinamento delle Acque
- **DEL SUOLO**
■ Suoli Contaminati
■■ Impermeabilità
■ Scarsità Ecologica
- **TERMICO**
■ Isole di Calore Urbane UHI
■ Temperature Superficiali
- **DELL'ARIA**
■■ Inquinamento Atmosferico
■ Venti

9. AREA EX MOI

AREE CRITICHE

-  **SUOLI RESIDUALI** ■■■■
Vuoti ferroviari stazione Lingotto
Vuoti urbani:
Vuoto urbano Ex MOI
Numerose aree verdi sottoutilizzate
-  **INFRASTRUTTURA DISMESSA** ■
Raccordo Lingotto - Ex MOI
-  **SUOLI COMPROMESSI** ■■■■
Area contaminata Ex MOI da sottoporre a processi
di bonifica e ripristino ambientale
Grande parcheggio impermeabile dismesso vicino all'Ex MOI
Parcheggio impermeabile vicino Stazione Lingotto
-  **DISPOSITIVI IDRAULICI COMPROMESSI** ■
Acque di superficie e di falda contaminate

CONDIZIONI DI RISCHIO

- **IDROGEOLOGICO**
■ Alluvione Pluviale
■ Alluvione Fluviale
■ Inquinamento delle Acque
- **DEL SUOLO**
■ Suoli Contaminati
■■ Impermeabilità
■■ Scarsità Ecologica
- **TERMICO**
Isole di Calore Urbane UHI
■ Temperature Superficiali
- **DELL'ARIA**
■■ Inquinamento Atmosferico
■ Venti

10. AREA MIRAFIORI SUD

AREE CRITICHE

-  **SUOLI RESIDUALI** ■■■■
Vuoti ferroviari FIAT
Vuoto urbano Ex FIAT (DAI)
Vuoto urbano Ex TNE
Vuoto urbano Ex Campi Sisport
+ Archeologia industriale dismessa
Aree verdi sottoutilizzate
Vuoti infrastrutturali
-  **INFRASTRUTTURA DISMESSA** ■■
Binari dismessi all'interno dello stabilimento FIAT
-  **SUOLI COMPROMESSI** ■■■■
Area contaminata Ex FIAT e Ex TNE da sottoporre
a processi di bonifica e messa in sicurezza permanente
Grandi parcheggi impermeabili
-  **DISPOSITIVI IDRAULICI COMPROMESSI** ■
Acque di superficie e di falda contaminate

CONDIZIONI DI RISCHIO

- **IDROGEOLOGICO**
■ Alluvione Pluviale
■ Alluvione Fluviale
■ Inquinamento delle Acque
- **DEL SUOLO**
■ Suoli Contaminati
■■ Impermeabilità
■■ Scarsità Ecologica
- **TERMICO**
■■ Isole di Calore Urbane UHI
■■ Temperature Superficiali
- **DELL'ARIA**
■■ Inquinamento Atmosferico
■ Venti

9

Strumenti

6

Haute Deule. Lomme. Francia





L'Abaco come strumento operativo

“Una città bella e piacevole è come una bella
festa: hai voglia di restarci più a lungo di
quanto avevi immaginato”

Jan Gehl



6.1

L'abaco delle Azioni

La fase metodologica, fino ad ora sviluppata, si è conclusa con l'individuazione, alla scala urbana, di scenari critici, in cui la compresenza di una moltitudine di scarti e rischi climatico-ambientali costituisce il campo d'applicazione e azione di possibili visioni progettuali.

Considerando le condizioni di resilienza e sostenibilità, supportate da una rete ecologico-naturalistica, come principi generativi di una innovativa visione strategica di scala urbana, si prende atto della necessità di un dialogo alle differenti scale di una complessità di attori, competenze, discipline, intermediari e politiche urbane. In uno scenario in attesa di una visione strategica d'insieme, l'intenzione è quella definire un **metodo interscalare** che sappia coniugare questioni alla grande scala con risposte mirate alla scala locale.

Un arcipelago di soluzioni/tattiche si mostra come uno strumento dinamico, in grado di muoversi all'interno di quegli spazi dimenticati e attraverso questi dar vita a una rete fisica e naturale, di riposta locale alle condizioni di rischio climatico mantenendo una visione globale sistemica di applicazione.

LE MODALITÀ DI APPROCCIO

La selezione, all'interno della vasta gamma di possibili azioni di rigenerazione urbana, di quelle a maggiore valenza in materia di resilienza e gestione delle criticità, si è dimostrata una tappa prioritaria e necessaria per il dominio dei rischi emersi dalle precedenti chiavi di lettura critica della città. La sfida è stata quella di racchiudere e unire all'interno di un elenco di **tattiche/soluzioni** la varietà di discipline che inevitabilmente si coniugano nella visione adattiva dei contesti urbani e, allo stesso tempo, di proporre un quadro il più possibile esaustivo alla complessità dei rischi presenti nelle realtà antropizzate delle città.

Il risultato è uno **strumento** che tenta di essere **applicativo**, di dimensione interscalare, che sa fare propri i saperi delle differenti scienze urbane e ambientali, consapevoli dell'importanza dell'interdisciplinarietà in un progetto di rigenerazione in chiave resiliente.

Per il ripristino delle condizioni di svolgimento dei processi naturali in città, e dunque di accrescerne la capacità adattiva, due sono le tipologie di elementi naturali che vengono oggi prese in considerazione dalla comunità scientifica internazionale e dalle politiche di rigenerazione urbana: l'elemento acqua e l'elemento verde. A questi si è deciso di aggiungere una terza categoria il cui soggetto d'azione è lo stesso suolo antropizzato, che attraverso ripensamenti parziali o integrazioni può partecipare, congiuntamente all'insieme delle soluzioni verdi e blu, al miglioramento delle prestazioni ambientali di un contesto tanto costruito come quello delle realtà urbane. Queste tre, **Infrastruttura Blu**, **Infrastruttura Verde** e **Suoli Antropizzati**, sono dunque le macro-categorie che scandiscono il susseguirsi delle differenti azioni dell'abaco. Una categorizzazione che per facilitarne la lettura, rimarrà tale in tutta la sua struttura.

Un arcipelago di soluzioni/tattiche si mostra come uno strumento dinamico, in grado di muoversi all'interno di quegli spazi dimenticati e attraverso questi dar vita a una rete fisica e naturale in riposta locale alle condizioni di rischio climatico.

L'abaco si compone di azioni sia di mitigazione¹ che di adattamento², due condizioni che concorrono alla formazione di una città resiliente. In tal modo, l'obiettivo è stato quello di restituire un quadro il più possibile completo della varietà di possibili strategie in grado di offrire benefici sia nel breve che nel lungo termine, in maniera costante o di attivazione unicamente all'emergere del rischio.

STRUTTURA

Lo strumento dell'Abaco si propone in tre differenti forme e finalità. Una prima **forma descrittiva** è composta da una successione di 'schede', una per ogni azione, nella quale viene delineato un **quadro delle caratteristiche generali** della soluzione proposta. Si cerca di metter in evidenza quali componenti ambientali entrano in gioco nella sua natura, accennando alle sue capacità ecosistemiche-ambientali e in quale ambito e tipologia di suolo l'azione può essere applicabile e maggiormente efficace. Seguono alcune considerazioni più tecniche su eventuali specificità di realizzazione, approfondimenti sulla composizione fisico-tecnica o riflessioni più di dettaglio sulla sua composizione. Cenni finali sulla corretta gestione vengono proposti al fine di garantirne la costante efficienza rispetto ai benefici apportati.

Ogni scheda viene accompagnata da un **diagramma esemplificativo**, immaginario e decontestualizzato, dello scenario che si andrebbe a creare con la realizzazione di tale strategia, al fine di rendere immediate le relazioni con il disegno urbano e le implicazioni ambientali associate. Congiuntamente alla descrizione visiva e descrittiva del soggetto, rilevanza è stata data anche all'individuazione di alcune **best practice** alla scala internazionale. Immagini fotografiche di progetti realizzati testimoniano l'esito positivo sulle differenti componenti della scala urbana e gli effettivi benefici all'ecosistema.

La seconda **forma schematica** dell'abaco ripropone la stessa successione di azioni, declinandole, però, ad una rilettura funzionale ai quattro rischi urbani emersi dalle precedenti analisi (idrogeologico, qualità del suolo, termico e qualità dell'aria). Si preoccupa, quindi, di descrivere **come ogni soluzione agisce e reagisce ad ogni rischio, con quale intensità, e se con effetti diretti o indiretti**, utilizzando quindi congiuntamente anche altre azioni dell'abaco.

L'impostazione strutturale di questo abaco è per natura più schematica e meno descrittiva, e fornisce risposte mirate per ogni criticità toccata. Dispone, inoltre, le azioni in maniera successiva e lineare, al fine di restituire una visione d'insieme il più possibile consequenziale. Si rendono così visibili quali azioni, più di altre, rispondono in maniera efficace rispetto alle differenti criticità riscontrate.

Al fine di utilizzare in modo operativo lo strumento dell'abaco, è stata realizzata una versione finale in forma di **tabella riassuntiva**. Lo scopo è quello di riportare

1. Mitigazione: qualsiasi intervento umano che riduca le fonti di rilascio dei gas serra, o rafforzi e potenzi le fonti di assorbimento, in modo da stabilizzarne la concentrazione in atmosfera al fine di contenere l'aumento di temperatura e i cambiamenti climatici futuri.
2. Adattamento: interventi preventivi in risposta agli impatti dei cambiamenti climatici in corso o futuri, che consentono di contenere e limitare i potenziali danni, o di sfruttare eventuali opportunità favorevoli.

sinteticamente **il solo indice di intensità dell'efficacia delle singole azioni per ogni tipologia di rischio**, rendendo immediato il confronto tra di esse. Per non snaturare completamente l'entità delle differenti azioni sono state riportate alcune delle caratteristiche principali in merito a natura, ambito di applicazione, tipologia, funzione e gestione.

Si ripropone ora l'**elenco** completo di tutte le voci dell'abaco, suddivise per macro-categoria (acqua, verde o suolo) e tipologia di ambito:

Infrastruttura Blu

AMBITO URBANO

- B1_ Piazze Inondabili
- B2_ Acqua lungo i percorsi
- B3_ Elementi d'acqua
- B4_ Rete di canali
- B5_ Rinaturalizzazione degli argini artificiali

AMBITO URBANO / EXTRAURBANO

- B6_ Fossati inondabili
- B7_ Giardini della pioggia
- B8_ Stagni
- B9_ Vasche di raccolta interrata
- B10_ Allargamento della sezione fluviale artificiale
- B11_ Fitodepurazione

AMBITO EXTRAURBANO

- B12_ Bacini inondabili di assorbimento
- B13_ Bacini inondabili di raccolta
- B14_ Aree umide
- B15_ Allargamento della sezione fluviale naturale
- B16_ Bacini di espansione fluviale

Infrastruttura Verde

AMBITO URBANO

- V1_ Alberi
- V2_ Verde verticale
- V3_ Sistemi di ombreggiatura
- V4_ Giardini tascabili
- V5_ Giardini condivisi / Orti urbani
- V6_ Porosità urbana
- V7_ Spazi pubblici alberati
- V8_ Parchi urbani
- V9_ Foreste urbane

AMBITO URBANO / EXTRAURBANO

- V10_ Luoghi della biodiversità
- V11_ Rinaturalizzazione viaria
- V12_ Green Way
- V13_ Filari di alberi
- V14_ Parcheggi drenanti alberati
- V15_ Piante per mitigazione inquinanti
- V16_ Fitorimediazione
- V17_ Piantagione preventiva
- V18_ Buffer industriale

AMBITO EXTRAURBANO

- V19_ Carbon forest
- V20_ Fasce tampone
- V21_ Aree forestali da biomassa

Suoli antropizzati

AMBITO URBANO / EXTRAURBANO

- S1_ Depavimentazione
- S2_ Pavimentazioni drenanti
- S3_ Cool materials
- S4_ Pavimentazioni fotocatalitiche
- S5_ Micro-spazi pubblici alberati
- S6_ Pedonalizzazione stradale
- S7_ Ridefinizione carreggiata
- S8_ Boulevard multifunzionale

6.1a INFRASTRUTTURA BLU / BLUE NETWORK

I luoghi e gli spazi legati a questo network blu, fondamentali per la definizione di strategie capaci di contrastare i cambiamenti climatici, sono **spazi lineari o areali** interconnessi e reticolari che penetrano nel sistema urbano e lo attraversano, definendo nuove forme del paesaggio e nuova qualità ecologica. Le infrastrutture blu, infatti, rappresentano l'elemento naturale che, più di altri, offre ricchezza e diversità biologica, capace di generare una forte rete di interconnessioni e interrelazioni. Il concetto stesso di "resilienza" è entrato in campo urbanistico in seguito ai catastrofici eventi prodotti dall'azione incontrollata dell'acqua, per questo è necessaria la definizione di una infrastruttura **in grado di gestire correttamente e in modo adattivo la componente idrica urbana ed extraurbana**, composta da elementi naturali o artificiali che prevengano i rischi o ne riducano e gestiscano gli impatti.

La rete urbana del sistema della infrastruttura blu utilizza sia i tracciati idraulici di superficie, che quelli sotterranei, tuttora in uso o non utilizzati; oltre ad una serie di spazi di raccolta e detenzioni disposti capillarmente lungo la rete stessa, che di essa si alimentano nei casi di precipitazioni intense, dando origine ad un sistema completo e complesso di gestione sostenibile delle acque in ambito urbano, in grado anche di migliorare la qualità delle acque che raggiunge la falda acquifera sottostante. Le azioni che compongono questa infrastruttura blu si declinano in più **soluzioni applicabili alle differenti superfici della scala urbana**, quali strade, piazze, marciapiedi, arredo e aree verdi; e in azioni riconducibili alla scala extraurbana, dove le componenti del blue network hanno l'obiettivo principale di regolamentazione del flusso idrico dei corpi fluviali nei casi estremi di piena, cercando di impedirne il pericolo di esondazione.

Le Infrastrutture blu rappresentano l'elemento naturale che, più di altri, offre ricchezza e diversità biologica, capace di generare una forte rete di interconnessioni e qualità ecologica.

SISTEMI URBANI DI DRENAGGIO SOSTENIBILE (SUDS)

A partire dagli anni '20 negli Stati Uniti e dagli anni '90 in Europa si sono diffuse nuove pratiche di gestione sostenibile del deflusso e del drenaggio urbano, le SUDS (Sustainable urban drainage systems) appunto. Si tratta di sistemi che attraverso un insieme diversificato di soluzioni tecnologiche **gestiscono in loco le acque meteoriche, rallentando il deflusso e riducendo il rischio di sovraccaricamento del sistema idrico urbano**, in caso di eventi piovosi eccezionali, e migliorano la qualità delle acque e del paesaggio. Questa rete consente una più oculata gestione della risorsa idrica, trattenendo, infiltrando o laminando l'acqua in piccoli volumi sparsi lungo l'infrastruttura stessa e restituendola in modo controllato alla rete esistente, evitando al tempo stesso i fenomeni di alluvione pluviale.

"In particolare i SUDS sono finalizzati a:

- ridurre gli effetti dell'impermeabilizzazione che provoca l'accelerazione dei deflussi superficiali (e l'aumento del rischio idraulico);
- migliorare la qualità delle acque recapitate ai corsi d'acqua recettori; tali acque sono inquinate perché dilavano gli inquinanti diffusi, prevalentemente provenienti dalle superfici stradali;
- integrare il progetto nel verde della città migliorando il paesaggio urbano e il microclima".³

3. Fondazione Cariplo, *Resilienza tra territorio e comunità. Approcci, strategie, temi e casi*. Quaderni dell'osservatorio, p. 56.

PIAZZE INONDABILI

watersquares

TIPOLOGIA areale
AMBITO urbano
FUNZIONE adattamento
QUALITA' sicurezza idraulica / socialità
GESTIONE manutenzione regolare



DESCRIZIONE Si tratta di una risposta innovativa e relativamente recente della città alla questione del rischio idraulico. Sono piazze e spazi pubblici dalla duplice funzione di area gioco/relax, e di stoccaggio delle acque meteoriche in eccesso nei casi di eventi meteorologici estremi, trasformandosi in veri e propri bacini di raccolta.

La presenza temporanea di acqua al loro interno conferisce alle piazze inondate la funzione di mitigazione microclimatica, apportando benefici per il comfort termico circostante. Per la loro collocazione in ambito urbano, evitano, quando inondate, la formazione di isole di calore.

DOVE Spazi pubblici da riprogettare

SPECIFICITA' Il dimensionamento dei bacini deve relazionarsi al rischio idraulico del quartiere e al grado di sicurezza che si intende raggiungere. Una piazza, inoltre, può dotare di una sola vasca di accumulo o più di una, che si riempiono progressivamente in relazione al quantitativo di precipitazioni e al relativo rischio.

Nei casi di precipitazione intensa, dunque, la piazza si comporta come un bacino di raccolta e decantazione delle acque, nella quale l'allagamento avviene sempre in maniera controllata e il tempo di stoccaggio non supera mai le 32 ore, per motivi igienici.

Un sistema di canaletti raccoglie l'acqua proveniente dai tetti e dagli spazi pubblici adiacenti e la convoglia nella water square.

GESTIONE Manutenzione regolare, più volte l'anno, verificando anche eventuali depositi di materiale

1. BENTHEMPELLEIN Rotterdam

La piazza inondabile urbana sorge in una delle zone di maggiore rischio allagamento, costituita da tre ribassamenti dalla duplice funzione di spazio pubblico e di bacino di raccolta delle acque, per un totale di 1700 mc di volume di stoccaggio. Due dei tre bacini si riempiono di acqua direttamente raccogliendola, tramite collettori, dalle aree circostanti, mentre il terzo, il più grosso, solamente nei casi di rischio allagamento molto alto.



2. BELLAMYPLEIN Rotterdam

Piazza dalla capacità di raccolta di 750mc.



ACQUA LUNGO I PERCORSI

TIPOLOGIA lineare
 AMBITO urbano
 FUNZIONE adattamento
 QUALITA' comfort termico / raffrescamento / socialità
 GESTIONE manutenzione regolare



DESCRIZIONE La presenza di acqua in forma lineare può contribuire, quando correttamente integrata a sistemi di getto o lame d'acqua, a migliorare sensibilmente il comfort microclimatico della zona in cui è inserita, con un sensibile abbassamento della temperatura percepita. Nel caso di presenza di acqua anche al di sotto del percorso stesso, il miglioramento ulteriore che si ottiene è quello dell'abbassamento della temperatura superficiale del pavimento.

DOVE Elementi d'acqua possono essere utilizzati per definire i limiti di uno spazio urbano, pubblico o privato, o affiancare un percorso.

SPECIFICITA' Per quanto attiene alla presenza di acqua nel percorso, gli effetti sono diversi a seconda del tipo di materiale della pavimentazione. Un materiale poroso si raffredda perché l'acqua sale per capillarità e per scambio conduttivo (contatto). In un materiale non poroso il raffrescamento della superficie avviene solo per scambio conduttivo. C'è da osservare che in presenza di radiazione solare incidente i materiali porosi sono più interessanti rispetto a quelli non porosi. Nelle ore centrali della giornata i primi possono avere una temperatura superficiale di 6°C inferiore agli altri.
 albedo 0.05/0.1 (sole allo zenit)

0.5/0.5 (sole all'orizzonte)³

GESTIONE pulizia periodica dei filtri e eventuale disincrostazione in caso di deposito calcareo

1. LURIE GARDEN Chicago, Illinois

All'interno del Millennium Park una passerella di legno che divide il giardino in due parti è accompagnata da un canale poco profondo, lungo il quale si affaccia un ampio gradino sul quale i passanti possono sostare.



2. KILLSBERG PARK Stoccarda, Germania

Parco realizzato al di sopra di una precedente cava industriale, della quale viene mantenuta la topografia formando collinette verdi scavate dai percorsi pedonali e dalla vie d'acqua che li affiancano.



3. BANYOLES OLD TOWN PUBLIC SPACE, Girna

Nel processo di rigenerazione e pedonalizzazione del centro, gli antichi canali sotterranei sono stati scoperti e integrati nel design urbano.

4. RIVERLIGHT, Londra
 Specchio d'acqua che affianca un percorso pedonale nel nuovo distretto residenziale di Riverlight.



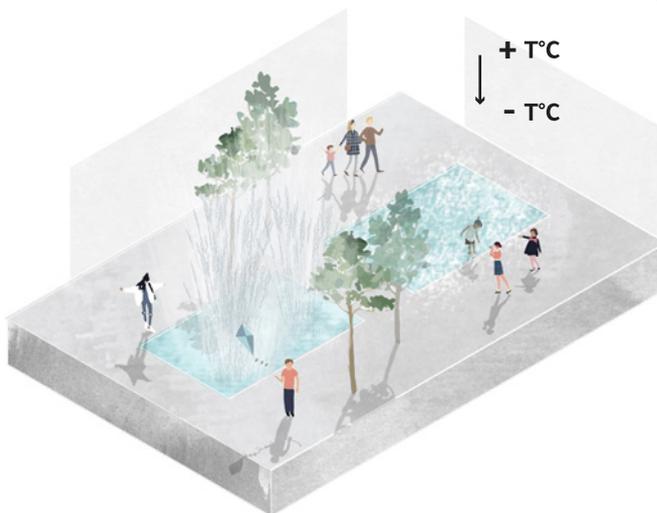
3. I dati in merito alla "specificità" sono stati presi da: Dessi V., Farnè E., Ravanello L., Salomoni M.T., *Rigenerare la città con la natura*, dispensa REBUS (Renovation of public buildings and urban spaces), p.52.

B3

ELEMENTI D'ACQUA

+
COMFORT
MICROCLIMATICO

+ T°C
↓
- T°C



TIPOLOGIA lineare / areale
AMBITO urbano
FUNZIONE adattamento
QUALITA' comfort termico / raffrescamento / socialità
GESTIONE manutenzione regolare

DESCRIZIONE Diversi elementi d'acqua in ambito urbano, quali vasche d'acqua, fontane, cascate, lame d'acqua, nebulizzazione e acqua lungo i percorsi, contribuiscono ad un miglior comfort termico, dato sia dall'effetto psicologico dell'acqua sulla persona (sensazione di refrigerio, maggiore attrattività dello spazio pubblico, maggiore socializzazione), che dall'effettivo miglioramento del microclima, grazie ad una diminuzione della temperatura dell'area.

DOVE Questo tipo soluzione trova collocazione negli spazi pubblici urbani come piazze, giardini e percorsi

SPECIFICITA'⁴ Fattori che maggiormente influiscono sull'effettivo contributo microclimatico sono la presenza di acqua in elevate quantità (grosse vasche d'acqua) e l'acqua in movimento. Una progettazione integrata di questi sistemi di raffrescamento risulta più efficace, in differenti condizioni meteorologiche, rispetto all'utilizzo di uno solo di questi sistemi.

Le lame d'acqua si presentano come strumento vantaggioso perché caratterizzate da una maggiore superficie di scambio energetico tra persona ed elemento d'acqua.

Albedo 0.05/0.1 (sole allo zenit)
 0.5/0.5 (sole all'orizzonte)

GESTIONE Pulizia periodica dei filtri e eventuale disincrostazione in caso di deposito calcareo

2. SAMUEL PALEY PARK New York

Tra gli spazi urbani più apprezzati della città c'è questa piccola piazza alberata, cinta sul fondo da un muro d'acqua alto 6 metri che, grazie al suo scorrere, maschera il rumore del traffico.



1. PLACE DE L'HÔTEL DE VILLE, Gondrecourt

3. PROMENADE DU PAILLON, Nizza

All'interno del processo di riqualificazione di questo spazio pubblico l'acqua diventa matrice di progetto attraverso una sequenza di getti d'acqua e nebulizzatori manifestandosi elemento generatore di attrattività e vivibilità.

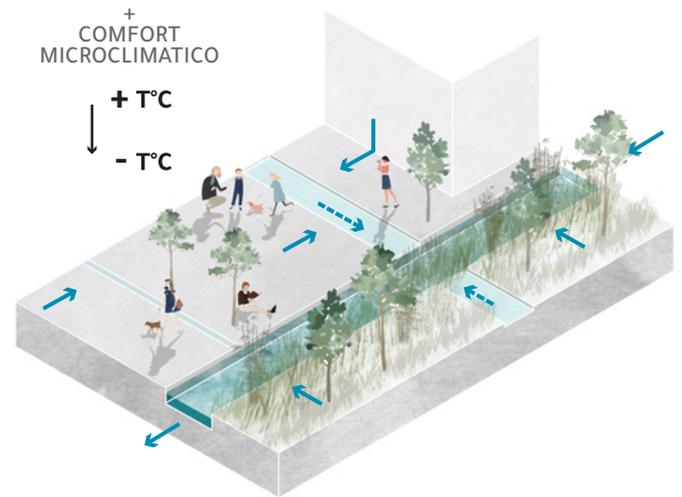


4. I dati in merito alla "specificità" sono stati presi da: Dessi V., Farnè E., Ravanello L., Salomoni M.T., *Rigenerare la città con la natura*, dispensa REBUS (Renovation of public buildings and urban spaces), pp.48,50,54.

RETE DEI CANALI

bioswales

TIPOLOGIA lineare
 AMBITO urbano / extraurbano
 FUNZIONE adattamento
 QUALITA' gestione acque / permeabilità
 GESTIONE pulitura periodica



DESCRIZIONE Il riutilizzo di sistemi idrici presenti sul suolo urbano sottoutilizzati o dismessi (canali artificiali o canali storici) e l'integrazione di nuovi canali, permette la realizzazione di un sistema di deflusso delle acque piovane integrato al contesto e indipendente dalla rete fognaria esistente. Tale sistema funge da elemento di trasporto superficiale dell'acqua meteorica proveniente da superfici impermeabili verso altri sistemi urbani di drenaggio sostenibile (SUDS) come bacini, vasche, piazze ecc.

La continuità del sistema superficiale favorisce l'incremento positivo della biodiversità anche in ambito urbano.

DOVE Questo tipo soluzione può trovare collocazione, grazie alla sua ristretta sezione, lungo tracciati urbani ed extraurbani, mentre può facilmente essere integrato in un progetto di ridisegno di spazi pubblici urbani.

SPECIFICITA' I canali si presentano inerbiti, ovvero rivestiti da erba o piante resistenti all'erosione, sfruttando la capacità della vegetazione di ridurre la velocità di flusso. Vengono spesso utilizzati per il trattamento delle acque di prima pioggia provenienti per dilavamento dalle strade, in cui processi di filtrazione e depurazione, da parte delle vegetazione presente, permettono di rimuovere gli inquinanti.

GESTIONE Periodiche ispezioni, rasature d'erba, applicazioni di fertilizzanti, ripristino di aree scoperte e azioni di livellamento. Gli oneri di manutenzione sono proporzionali alla scelta della componente vegetale.

1. CANALI D'ACQUA
in ambito artificiale

2. CANALI D'ACQUA
in ambito naturale



RINATURALIZZAZIONE DEGLI ARGINI ARTIFICIALI

river ecological restoration

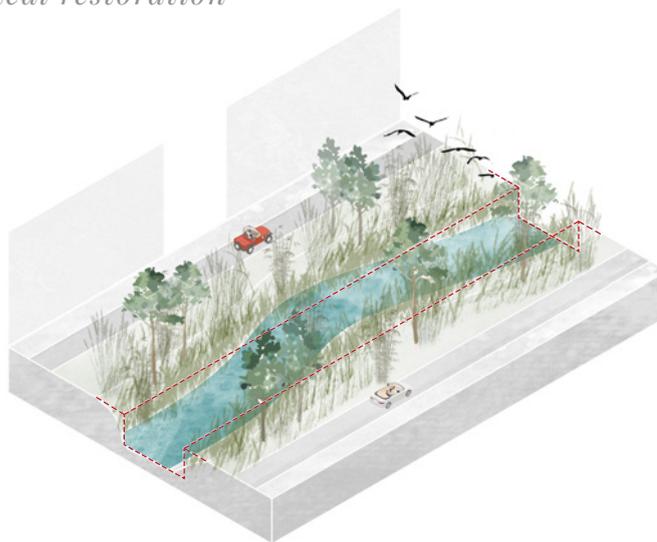
TIPOLOGIA lineare

AMBITO urbano / extraurbano

FUNZIONE mitigazione / adattamento

QUALITA' gestione fiumi / biodiversità

GESTIONE pulitura periodica



DESCRIZIONE La cementificazione dei fiumi e dei torrenti urbani, nonostante il raggiungimento dell'obiettivo di regolamentazione del flusso, ha provocato innumerevoli danni all'equilibrio dell'ecosistema del corpo idrico stesso, interrompendo, a causa dell'impermeabilizzazione, gli scambi fra le acque dei fiumi e le acque sotterranee, favorendo così l'incremento di velocità della corrente che, con una maggiore forza erosiva, determina l'aumento di instabilità delle sponde e pericolo di alluvioni.

Per processo di rinaturalizzazione si intende *"la reintroduzione, in un ambiente artificializzato, di quegli elementi morfologici caratteristici degli ambienti fluviali naturali che rivestono una fondamentale importanza nella funzionalità dell'eco-sistema fluviale, consente al fiume di auto-gestirsi in caso di alluvioni, siccità o dissesti idrogeologici"*⁵

Opere di rinaturalizzazione prevedono la reintroduzione di differenti elementi vegetati lungo le sponde, contribuendo al miglioramento del comfort termico circostante e restituendo alla città porzioni di terreno permeabile naturale, contrastando il fenomeno di impermeabilizzazione.

DOVE Applicabile lungo sponde fluviali particolarmente artificiali e impermeabili che possedano una porzione sufficiente di spazio utilizzabile, per predisporre la rigenerazione di argini naturali al di fuori della attuale sezione fluviale, in modo da non ridurre la portata attuale del fiume.

SPECIFICITA' Per attuare le trasformazioni di naturalizzazione delle sponde vengono realizzate le difese spondali: "si tratta di una sorta di rivestimento delle rive esterne, effettuata con materiali come massi, prismi di cemento, muraglioni, gabbioni, ecc"⁶. La rinaturalizzazione del fiume dovrebbe prevedere anche la risagomatura dell'alveo, reso regolare e continuo nei fiumi urbani, in modo da consentire un deflusso adeguato.

SPECIE Specie autoctona di facile propagazione e adattamento.

GESTIONE Eventuale manutenzione del verde

1. BUFFALO BAYOU PARK, Houston

Protagoniste una cinquantina di anni fa di grandi opere di cementificazione, le sponde del Buffalo Bayou hanno recentemente conosciuto il ripristino della conformazione originaria, con la ripiantumazione delle specie vegetazionali autoctone.

2. CHEONGGYEcheon STREAM, Seoul

Una superstrada urbana sopraelevata copriva questo ruscello intubato, fino a quando, nel 2005, si decise di eliminare il traffico veicolare per restituire alla città il suo corso d'acqua naturale, del quale è stata ripristinata la naturale conformazione.

3. PARC DU HEYRITZ, Strasburgo



5. La descrizione proviene dal sito: www.archweb.it/dwg/naturalizzazione_sponde/rinaturalizzazione_corsi_acqua.html
6. www.casaeclima.com/var_18306_ESTERO-Scenari-fiumi-urbani-houston-rinaturalizzazione-Fiumi-urbani.-Perch-dovrebbero-essere-rinaturalizzati-.html

FOSSATI INONDABILI

TIPOLOGIA lineare
AMBITO urbano / extraurbano
FUNZIONE adattamento
QUALITA' permeabilità / gestione acque
GESTIONE pulitura periodica

DESCRIZIONE Tipologia di 'zona inondabile controllata', che in ambito urbano rallenta il run-off superficiale e aumenta l'infiltrazione delle acque piovane. L'acqua diviene elemento di progetto e la fruizione di questi spazi pubblici varia in funzione della variabilità e della presenza delle piogge. A seconda del contesto in cui vengono collocati esso avrà una morfologia più naturale o artificiale.

La presenza di vegetazione favorisce l'incremento della biodiversità e la mitigazione del microclima apportando benefici per il comfort termico circostante, mentre a seconda della tipologia di vegetazione si possono ottenere effetti di fitodepurazione o fitorimediazione.

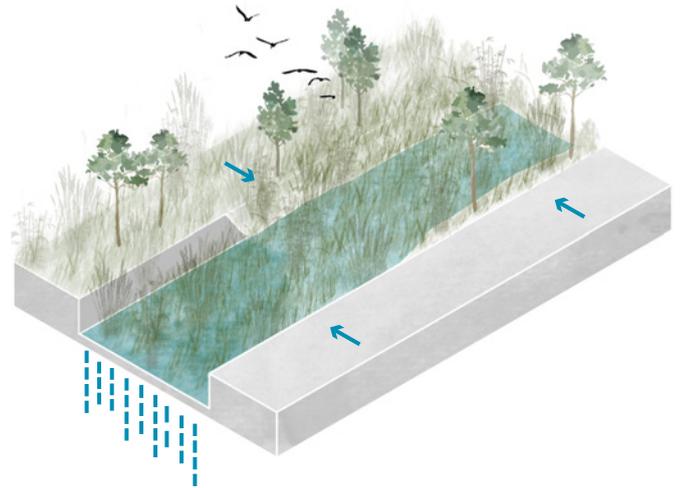
DOVE Per la loro morfologia e dimensione si localizzano spesso lungo percorsi, arterie, parcheggi o aree verdi extraurbane, mentre a seconda del contesto in cui è inserito si predispongono argini strutturati o naturali.

SPECIFICITA' Il fossato inondabile riceve l'acqua piovana sia per ruscellamento diretto che per canalizzazione, per poi essere successivamente smaltita per infiltrazione o tramite canalizzazione a flusso regolamentato verso un collettore terminale (pozzo, bacino, rete idrica). Si caratterizzano per avere una sezione ampia e poco profonda (20/30 cm su 10 m di larghezza), argini a pendenza dolce, oppure avere una profondità maggiore con sponde più nette. La vegetazione è presente sia sugli argini che al loro interno.

Se lo scorrimento superficiale interessa aree inquinate da idrocarburi e ci si trova in una zona a rischio per la falda acquifera, bisognerà prevedere dispositivi per la raccolta separata delle acque di prima pioggia da inviare al depuratore.

SPECIE È opportuno scegliere piante adatte a convivere con l'inquinamento atmosferico, tra cui erbacee annuali o perenni, arbusti e alberi di piccola dimensione (tra cui pioppi e salici) e diverse tipologie di canneto⁷.

GESTIONE Interventi di manutenzione semestrali per la vegetazione e di pulizia delle opere di drenaggio e di regolazione.



1. PARC PIERRE LAGRAVERE Colombes

Parco lungo la Senna all'interno del quale una 'Promenade Bleue' è accompagnata da un fossato di tre metri di profondità e sette di larghezza facendo da chiusura al parco stesso.



2. HAUTE DEULE, Lomme

Nel nuovo quartiere residenziale di Lomme un largo fossato inondabile sormontato da passerelle pedonali separa l'ingresso privato delle abitazioni dal percorso pubblico e permette l'alloggio delle piante



3. MARTIN LUTHER KING Parigi

Un largo fossato inondabile delimita una delle sponde del parco parigino. Alimentato direttamente dalle acque pluviali, accoglie piante acquatiche e una vegetazione fitta-



Fonte: I dati in merito alle "specie" provengono da: Dessi V., Farnè E., Ravanello L., Salomoni M.T., *Rigenerare la città con la natura*, dispensa REBUS (Renovation of public buildings and urban spaces), p.86.

GIARDINI DELLA PIOGGIA

rain gardens

TIPOLOGIA areale / lineare
AMBITO urbano / extraurbano
FUNZIONE mitigazione / adattamento
QUALITA' permeabilità / gestione acque
GESTIONE pulitura periodica



DESCRIZIONE Tipologie di giardino lineare lungo strada, caratterizzato da aiuole depresse collettrici di acqua piovana proveniente da tetti, strade e parcheggi, e da stagni intermittenti di detenzione e accumulo. Tale pratica permette di raccogliere l'acqua piovana proveniente da piogge intense e di convogliarla nei bacini di detenzione, per poi rilasciarla lentamente nel sistema idrico e nel sottosuolo, riducendo l'effetto run-off. Tale sistema fa sì che l'acqua filtri attraverso vari strati drenanti prima di raggiungere la falda, rallentando il deflusso idrico e contrastando i fenomeni di allagamento.

La presenza di vegetazione favorisce l'incremento della biodiversità e la mitigazione del microclima apportando benefici per il comfort termico circostante, mentre a seconda della tipologia di vegetazione si possono ottenere effetti di fitodepurazione o fitorimediazione.

DOVE Da realizzare lungo sezioni stradali di ampia larghezza e aree pedonali, ma anche attorno ad aree industriali, all'interno di quartieri residenziali caratterizzati da un indice di impermeabilizzazione molto alto o spazi verdi.

SPECIFICITA' La dimensione dei giardini della pioggia è di 1 m minimo di larghezza, in cui predisporre uno scavo di almeno 1 m di profondità nella cui sezione si ha una successione di differenti strati drenanti, che impediscono il ristagno dell'acqua e ne favoriscono il filtraggio (1. pacciamatura; 2. strato di coltivazione per le specie vegetali; 3. strato di ristagno; 4. materiale drenante o pietrisco di differente granulometria; 5. drenaggio e collettore di raccolta dell'acqua verso il sistema fognario; 6. sistema di filtrazione).⁸ Il filtraggio permette la parziale depurazione delle acque.

SPECIE È opportuno scegliere piante adatte a convivere con l'inquinamento atmosferico, tra cui erbacee annuali o perenni, arbusti e alberi di piccola dimensione (tra cui pioppi e salici) e diverse tipologie di canneto.

GESTIONE Interventi di pulitura semestrali o annuali.

1. EAST BALLARD GREENSTREET PROJECT Seattle

La città di Seattle sta mettendo in atto processi di gestione delle acque piovane lungo strada per limitare il ruscellamento delle acque inquinate nella Salmon Bay



2. RAIN GARDEN su marciapiede, Brisbane

Il nuovo spazio pubblico presenta giardini della pioggia vegetati che ne migliorano la funzionalità e l'estetica.



4. TEMPLEAUVE, Lille
Attorno alla preesistente matrice ferroviaria sono state introdotte vegetazione e pavimentazioni per formare un rain garden pubblico di grande qualità estetica.



⁸ I dati in merito alle "specificità" e alle "specie" provengono da: Dessi V., Farnè E., Ravanello L., Salomoni M.T., *Rigenerare la città con la natura*, dispensa REBUS (Renovation of public buildings and urban spaces), p.84.

STAGNI

*bioretention ponds***TIPOLOGIA** areale**AMBITO** urbano / extraurbano**FUNZIONE** mitigazione / adattamento**QUALITÀ** gestione acque / biodiversità**GESTIONE** pulitura periodica

DESCRIZIONE Si tratta di bacini impermeabilizzati, naturali o artificiali, nei quali la compresenza costante di un livello minimo di acqua e di vegetazione sviluppa reazioni biologiche ottenendo un miglioramento della qualità stessa dell'acqua. Nei casi di piogge abbondanti il livello delle acque si innalza fino al raggiungimento del valore critico, superato il quale interviene un sistema di scarico "a troppo pieno" che evita lo straboccamento delle acque.

Possono fungere da stagni di bioritenzione, attraverso la piantumazione di vegetazione idonea alla fitodepurazione, in grado di aiutare il sistema a trattenere gli inquinanti. Fungono anche da habitat per flora e fauna locale, costituendo dei serbatoi ecologici. La presenza permanente di acqua e vegetazione conferisce agli stagni la funzione di mitigazione microclimatica, apportando benefici per il comfort termico circostante, mentre per la loro collocazione in ambito urbano possono contribuire a contrastare la formazione di isole di calore.

DOVE A differenza dei bacini inondabili, la dimensione più contenuta degli stagni permette la loro realizzazione anche all'interno dei vuoti del tessuto urbano più compatto, nonché nelle preesistenti aree verdi o in aree residenziali. Per stagni di dimensione maggiore invece, paragonabile a quella dei bacini, la collocazione è possibile in grandi spazi vuoti di nuova progettazione o all'interno di aree a verde.

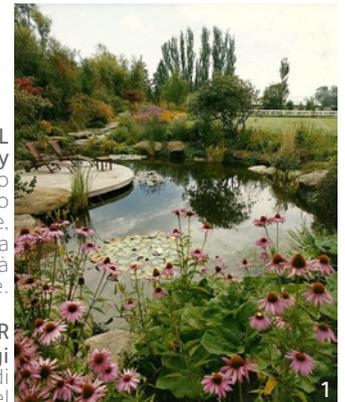
SPECIFICITÀ È necessaria un'accurata progettazione del sistema per garantirne anche la funzione depurativa.

SPECIE sulle sponde utilizzo di canneto; nelle aree interne si predilige una vegetazione laminare, che forma un tappeto verde a filo dell'acqua, quali la lenticchia d'acqua comune, la ninfea bianca, ceratofillo, o millefoglio d'acqua.

GESTIONE Rimozione di sedimenti e corpi estranei sul fondo dello stagno; pulitura e gestione delle piante

1. ALKA POOL Burnaby

Esempio di stagno realizzato all'interno di un parco esistente, nel quale flora e fauna preservano la qualità delle acque.



2. MARTIN LUTHER KING, Parigi

Lo stagno di bioritenzione del parco Parigino ha le dimensioni di un bacino, con una dimensione di 3 mila m². Le acque che raggiungono il bacino vengono depurate dalle numerose piante acquatiche che vi risiedono e l'acqua depurata contribuisce alla irrigazione del parco stesso. Flora e fauna popolano questo luogo e lo rendono fulcro per la biodiversità.



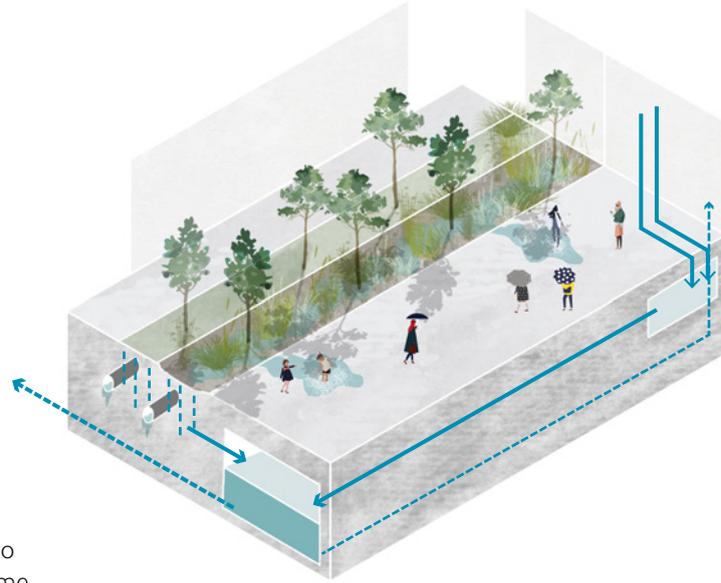
3.

Recupero di una ex rotonda stradale a stagno di ritenzione.



VASCHE DI RACCOLTA INTERRATE

TIPOLOGIA areale
AMBITO urbano / extraurbano
FUNZIONE adattamento
QUALITA' sicurezza idraulica
GESTIONE manutenzione regolare



DESCRIZIONE Serbatoi sotterranei di raccolta e stoccaggio delle acque piovane in eccesso, ed in particolare delle "prime acque" (i primi 5 mm di precipitazione), collegati a sistemi di pompaggio che redistribuiscono agli impianti di depurazione della città. Le prime precipitazioni, infatti, sono particolarmente ricche di eventuali inquinanti che vanno quindi depurati prima di essere immessi nella rete idrica.

DOVE La gestione delle acque di prima pioggia deve essere prevista per aree pubbliche, strade e parcheggi, qualora la superficie complessiva dell'area urbanizzata sia superiore a 3 ettari.

SPECIFICITA' Le tipologie costruttive delle vasche di prima pioggia sono estremamente diversificate, ma richiedono tutte disponibilità di suolo da rimuovere per la collocazione delle vasche stesse.

GESTIONE Le vasche di prima pioggia richiedono, per non perdere la loro efficacia, una manutenzione regolare, più volte l'anno, verificando sia eventuali depositi di materiale al loro interno sia il corretto e regolare funzionamento degli organi meccanici presenti.

1. DEPOSITO DE RETENTION DE AGUA DE LLUVIA Barcellona

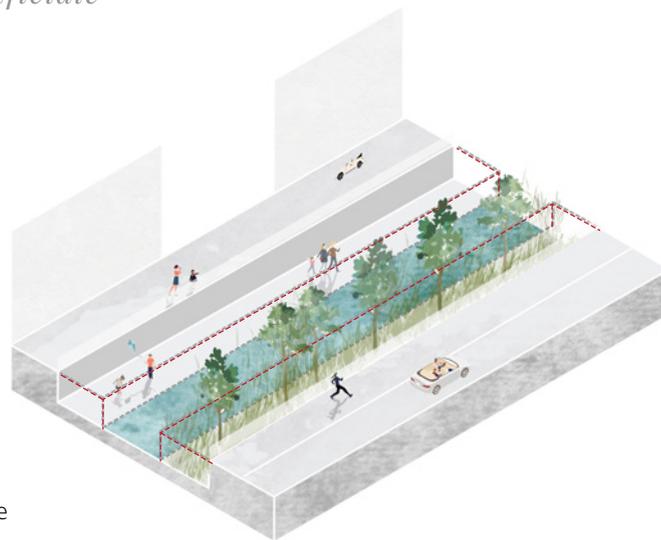
Una piano di interventi avviato negli anni '90 ha l'obiettivo di costruire tredici depositi sotterranei per lo stoccaggio delle acque piovane, il più grande dei quali è situato al di sotto di un centro commerciale.



3. THE CIRCLE Normal, Illinois

Situato al centro di un sistema di strade e spazi pubblici, questo spazio raccoglie in una cisterna sotterranea le acque piovane per ruscellamento. L'acqua accumulata viene utilizzata per l'irrigazione o introdotta all'interno del sistema di depurazione integrato allo spazio pubblico.



ALLARGAMENTO SEZIONE FLUVIALE*artificiale***TIPOLOGIA** lineare**AMBITO** urbano / extraurbano**FUNZIONE** adattamento**QUALITA'** gestione fiumi / attrattività / socialità**GESTIONE** pulitura periodica

DESCRIZIONE Fenomeni di allargamento della sezione del fiume servono, in ambito urbano, per aumentare la portata del corpo idrico o favorirne il rallentamento attraverso l'introduzione di fattori devianti, restituendogli una importanza urbana spesso ridotta al minimo consentito. Una dilatazione della sezione è possibile anche in porzioni di suolo a livello rialzato rispetto al livello delle acque in condizione normale, a formare una sorta di golena artificiale che in caso di alluvioni funge da cassa di espansione lineare aumentando la portata del fiume.

Lo spazio che si viene a creare dallo sbancamento del terreno può guadagnare qualità e importanza urbana, divenendo area pubblica in cui il rapporto diretto con il fiume è restituito al cittadino.

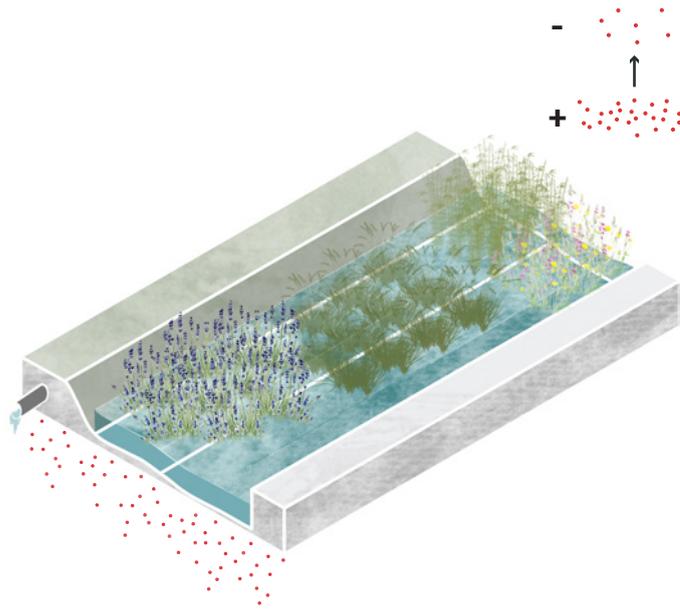
DOVE L'ampliamento della sezione è realizzabile solo nelle condizioni di presenza di porzioni di suolo non edificato da asportare per la realizzazione del nuovo argine.

SPECIFICITA' L'intervento di sbancamento di suolo artificiale, generalmente cementificato in ambito urbano, richiede costi di intervento molto elevati. Il nuovo argine traslato che si va a realizzare deve tenere conto delle condizioni urbane, per cui dovrà essere in grado di contrastare il peso e la pressione del contesto urbanizzato sulle sponde.

GESTIONE Interventi di manutenzione e potatura del verde in caso di spazi vegetati non incolti.

FITODEPURAZIONE

TIPOLOGIA areale / lineare
AMBITO urbano / extraurbano
FUNZIONE mitigazione
QUALITÀ rimozione inquinanti / biodiversità
GESTIONE pulitura e controllo regolare



DESCRIZIONE In Italia con il termine fitodepurazione vengono indicate le 'Constructed Wetlands' (zone umide costruite), delle aree costituite da sistemi ingegnerizzati progettati per riprodurre i processi autodepurativi delle zone umide naturali. Il carattere depurante dei sistemi lacustri è conosciuta sin dai tempi antichi, ed rivive oggi uno spiccato interesse quale meccanismo di depurazione naturale che sfrutti le proprietà congiunte di acqua e piante per la cattura e la stabilizzazione o demolizione degli inquinanti nelle acque, creando al tempo stesso nuovi habitat e accrescendo il valore ambientale ed ecosistemico del luogo.

DOVE Vegetazione a scopo fitodepurativo può essere facilmente integrata in quegli elementi urbani che prevedono la permanenza quasi completamente costante di uno strato minimo di acqua. Tra questi stagni, canali, fiumi e ambiti fluviali, fossati e bacini se progettati per rimanere permanentemente allagati.

SPECIFICITÀ Contrariamente da quanto indicato dall'etimologia del termine, non sono le piante a svolgere il processo depurativo principale, in quanto assimilano solo una piccolissima percentuale degli inquinanti contenuti nelle acque reflue. Esse hanno il ruolo fondamentale di creare un habitat idoneo alla crescita della flora batterica, in grado di sviluppare quei processi chimici e biologici che disintegrano o stabilizzano le sostanze inquinanti riscontrate.

SPECIE Graminacee e quasi tutte le specie erbacee e arbustive acquatiche

GESTIONE Costi di realizzazione e manutenzione bassi; non si necessitano interventi da parte di manodopera specializzata; per permanere in uno stato costantemente allagato, necessitano di adeguata irrigazione nei periodi di siccità.

1. PARCO ECOLOGICO DI SAINT JACQUES

Parco di quaranta ettari ricco di territori umidi e spazi della condivisione. L'acqua ne è una risorsa. descrive i tracciati e le direzioni del parco a tutte le scale. La creazione di un bacino in cui sono stati piantati canneti e altre specie assicura la fitodepurazione del deflusso, consentendo al parco di generare ricchezza ecologica e biodiversità.



2. HOUTON PARK Shanghai

Realizzato al di sopra di una area industriale, il parco utilizza piante adatte alla fitodepurazione per ripulire le acque fortemente inquinate del fiume Huangpu.



B12

BACINO INONDABILE

di assorbimento

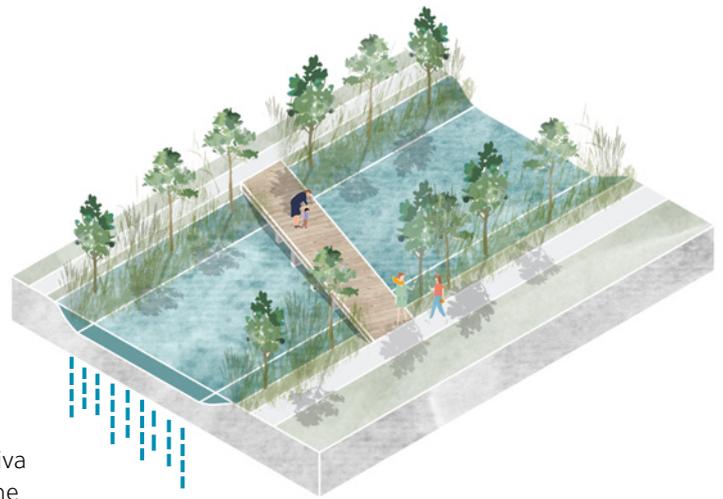
TIPOLOGIA areale

AMBITO urbano / extraurbano

FUNZIONE adattamento

QUALITA' sicurezza idraulica / permeabilità

GESTIONE pulitura periodica



DESCRIZIONE I bacini a cielo aperto sono aree depresse vegetate adibite allo stoccaggio temporaneo e alla successiva infiltrazione delle acque meteoriche in eccesso nel suolo, che in casi di piogge intense permettono all'interno di esse una significativa capacità di raccolta idrica della città. Possono essere alimentati direttamente dalla rete idraulica o per scorrimento in caso di saturazione della stessa, per poi restituire gradualmente l'acqua alla falda e/o all'ambiente naturale per infiltrazione.

La vegetazione presente sulle sponde e all'interno del bacino consente di combinare all'azione di regolamentazione idraulica anche la funzione di mitigazione microclimatica, apportando benefici per il comfort termico circostante, e incrementare la permeabilità del suolo grazie alle radici.

Quando nell'area sono presenti sostanze inquinanti, i bacini possono svolgere la funzione di bioritenzione, attraverso la piantumazione di vegetazione idonea alla fitorimediazione, in grado di aiutare il sistema a trattenerne gli inquinanti.

DOVE I bacini a funzione infiltrante possono trovare facilmente collocazione in ambito urbano all'interno delle aree verdi esistenti o del verde interstiziale infrastrutturale, mentre, per capacità di stoccaggio maggiori e nei casi di bacini permanentemente inondatai, possono trovare luogo nei grandi territori vuoti attorno alla città consolidata.

SPECIFICITA' Hanno una sezione molto ampia di 20/40 m, ma la loro profondità varia da 30 a 60 cm, nella quale l'acqua piovana raccolta può stoccare, nei casi di inondabilità non permanente, fino a 48/72 ore.

SPECIE È opportuno scegliere piante adatte a convivere con l'inquinamento atmosferico, tra cui erbacee annuali o perenni, arbusti e alberi di piccola dimensione (tra cui pioppi e salici) e diverse tipologie di canneto.⁹

GESTIONE Interventi di pulitura semestrali o annuali.

1.LE CAREFOUR PASTEUR-PLOUICH Saint Denis

La creazione di bacino di assorbimento tramite la modellazione del prato in ambito urbano garantisce il recupero delle acque pluviali della zona. Il bacino è attraversato da una passerella in legno sopraelevata per consentire il raggiungimento della fermata del bus.



⁹ I dati in merito alle "specie" provengono da: Dessi V., Farnè E., Ravanello L., Salomoni M.T., *Rigenerare la città con la natura*, dispensa REBUS (Renovation of public buildings and urban spaces), p.88.

B13

BACINO INONDABILE

di raccolta

TIPOLOGIA areale
AMBITO urbano / extraurbano
FUNZIONE adattamento
QUALITA' sicurezza idraulica
GESTIONE pulitura e manutenzione periodiche



DESCRIZIONE Nelle aree nelle quali l'impermeabilizzazione del suolo o la lontananza ad aree verdi permeabili non sempre permettono lo smaltimento naturale delle acque in loco attraverso infiltrazione nel terreno, la realizzazione di bacini di raccolta artificiali offre una valida soluzione alle condizioni di inondazione pluviale e di sovraccarico delle rete idraulica. Essi permettono la detenzione delle acque meteoriche convogliate attraverso apporto diretto della rete idrica o per ruscellamento, con graduale e controllata redistribuzione alla rete stessa, e la ritenzione attraverso processo di evaporazione superficiale.

La eventuale vegetazione presente sulle sponde consente di combinare all'azione di regolamentazione idraulica anche la funzione di mitigazione microclimatica, apportando benefici per il comfort termico circostante.

A differenza di altri sistemi, questi bacini non migliorano la qualità delle acque immagazzinate, che vengono semplicemente indirizzate al corpo idrico più vicino.

DOVE I bacini di raccolta possono trovare facilmente collocazione in ambito urbano in aree interstiziali, mentre, per capacità di stoccaggio maggiori e nei casi di bacini permanentemente inondati, possono trovare luogo nei grandi territori vuoti attorno alla città consolidata.

SPECIFICITA' Hanno una sezione molto ampia di 20/40 m, ma la loro profondità varia da 30 a 60 cm, nella quale l'acqua piovana raccolta può stoccare, nei casi di inondabilità non permanente, fino a 48/72 ore.

SPECIE È opportuno scegliere piante adatte a convivere con l'inquinamento atmosferico, tra cui erbacee annuali o perenni, arbusti e alberi di piccola dimensione (tra cui pioppi e salici) e diverse tipologie di canneto.¹⁰

GESTIONE Interventi di pulitura semestrali o annuali e regolare manutenzione

1.LE CARREFOUR PASTEUR-PLOUICH Saint Denis

La creazione di bacino di assorbimento tramite la modellazione del prato in ambito urbano garantisce il recupero delle acque pluviali della zona. Il bacino è attraversato da una passerella in legno sopraelevata per consentire il raggiungimento della fermata del bus.



¹⁰. I dati in merito alle "specie" provengono da: Dessi V., Farnè E., Ravanello L., Salomoni M.T., *Rigenerare la città con la natura*, dispensa REBUS (Renovation of public buildings and urban spaces), p.88.

AREE UMIDE

wetlands

TIPOLOGIA areale
AMBITO extraurbano
FUNZIONE mitigazione / adattamento
QUALITÀ gestione fiumi / biodiversità
GESTIONE pulitura periodica



DESCRIZIONE "Sono ecosistemi eterogenei caratterizzati da inondazioni di acque dolci, salmastre o salate a bassa profondità, costanti o ricorrenti, o da saturazione a livello del substrato o in sua prossimità". La presenza di acqua, superficiale o sotterranea, quasi permanente comporta la presenza prevalente di vegetazione adatta a vivere in condizione di suoli saturi. Con esse si intendono paludi, prati umidi, stagni e aree simili.

La compresenza di acqua e vegetazione rende questo habitat un serbatoio di biodiversità a livello mondiale, ideale per lo sviluppo di flora e fauna locale.

Diluendo e decomponendo gli inquinanti derivati da attività umane, fungono da depuratori naturali creando le condizioni per la loro decomposizione ed evitandone l'infiltrazione e la contaminazione del suolo.

DOVE Sono da collocarsi a ridosso di un corpo idrico, o ad un sistema di essi, dotate a lato di spazio sufficientemente libero per la loro realizzazione.

SPECIFICITÀ Questo buffer umido naturale svolge una importante azione di riduzione del rischio idrogeologico, raccogliendo le acque durante le piene, rallentando il deflusso delle acque e riducendo il rischio di alluvioni, restituendo le acque nei periodi di magra.

SPECIE Nelle aree umide ad acqua dolce si ha la presenza di flora idrofila, adatta alla presenza costante di acqua e che convivono con alti valori di umidità, come canna di palude, tifa, giunchi e carici.

GESTIONE Pulitura periodica

1. QUILI STORMWATER WETLAND PARK, China

Parco umido di 34 ettari nel centro città che intende recuperare la persistente zona umida a rischio scomparsa, proponendosi come 'spugna verde' generatrice di numerosi servizi ecosistemici.

2. WET MEADOW FIUME NORGES, Dijon

Riqualificazione della fascia umida a protezione del fiume che, quando allagata, si trasforma in una vera e propria palude selvaggia.

3. MINGHU WETLAND PARK, China

La rimodellazione delle sponde del fiume ha previsto la realizzazione di terrazze verdi contenenti stagni che oltre a fungere da deposito in caso di straripamento, filtrano gli inquinanti delle aree agricole circostanti.



ALLARGAMENTO SEZIONE FLUVIALE

naturale

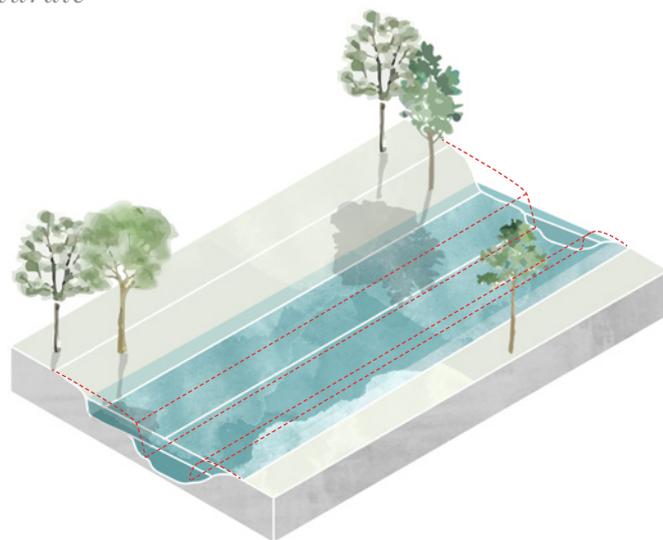
TIPOLOGIA lineare

AMBITO extraurbano

FUNZIONE mitigazione / adattamento

QUALITA' gestione fiume / biodiversità

GESTIONE pulitura periodica



DESCRIZIONE L'intervento prevede lo sbancamento e l'arretramento di uno o entrambe le sponde, con lo scopo di ampliare la sezione disponibile al deflusso delle acque in casi di piena, creando una o più golene allagabili periodicamente, poste eventualmente a livelli differenti. Questo tipo di arretramento permette la messa a dimora di vegetazione idonea nelle aree della golena, regolando le capacità auto-depurative del corpo stesso.

La piantumazione di vegetazione rigogliosa nelle golene favorisce la formazione di nuovi habitat, stimolando la biodiversità. Si favoriscono effetti secondari di tipo antropico quali il miglioramento paesaggistico complessivo, incremento della possibilità di fruizione.

DOVE Tale opera è facilmente realizzabile lungo canali o corsi fluviali che presentino, lungo almeno una delle sponde, suoli permeabili ad oggi senza determinata funzione d'uso, da poter sbancare e in cui dislocare il nuovo argine fluviale.

SPECIE Nella golena a ridosso dell'alveo si creano condizioni ottimali allo sviluppo di vegetazione palustre (aree umide), mentre nella golena maggiormente rialzata si può prevedere la piantumazione arborea/arbustiva.

GESTIONE Potatura delle piante; eliminazione di eventuali detriti

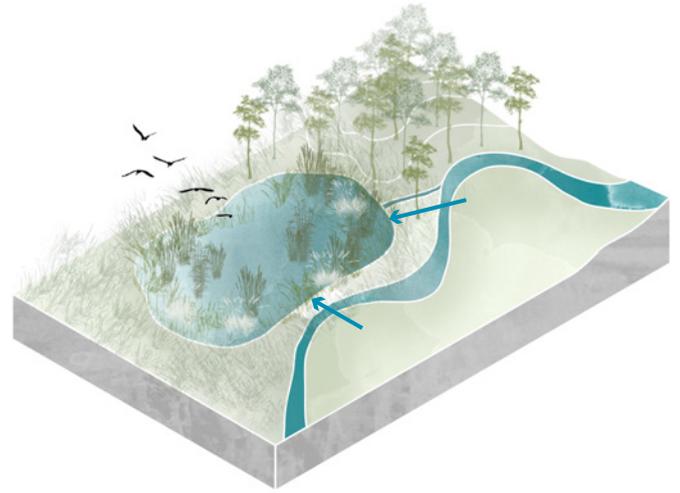
1. MINGHU WETLAND PARK, China

Nel 1970 il corso del fiume era stato incanalizzato in una sezione artificiale ristretta. Rivelandosi una scelta inefficace alle esondazioni il governo locale ha commissionato la rigenerazione ambientale del corso d'acqua, che ha avuto origine nell'arretramento delle sponde e nella creazione di terrazzamenti digradanti.



BACINI DI ESPANSIONE FLUVIALE

TIPOLOGIA areale
AMBITO extraurbano
FUNZIONE adattamento
QUALITA' sicurezza idraulica / biodiversità
GESTIONE pulitura periodica



DESCRIZIONE Sono opere idrauliche realizzate allo scopo di ridurre la portata del fiume durante le piene tramite lo stoccaggio temporaneo di parte del volume in aree predisposte al raccoglimento delle acque in eccesso, restituite al corpo idrico una volta arginato il fattore di rischio.

Nonostante la natura prevalentemente artificiale dell'intervento, i bacini possono conseguire fini naturalistici, così da divenire nodi ecologici nei contesti di pianura. L'elevata diversità biologica, data dall'alternanza di prati, campi con pioppeti, boschi, siepi arbustive e zone umide, rende la cassa d'espansione interessante ad una fruizione turistico-ricreativa.

DOVE I bacini fluviali vengono solitamente collocati in aree con morfologia e topografia tale da ridurre al minimo le opere di contenimento, ed in particolare la costruzione di argini.

SPECIFICITA' Sono costituiti da una cassa artificiale e un'opera di presa, progettata in modo tale da far defluire l'acqua nel bacino una volta raggiunto un determinato livello. Possono essere sfruttati come serbatoi di accumulo delle acque a scopi irrigui e come zone umide finalizzati a scopi depurativi.

GESTIONE Pulitura e potatura periodica; eliminazione di eventuali sedimenti

1. CASSA DI ESPANSIONE DEL FIUME SECCHIA

Modena

Istituita nel 1996 dalla regione Emilia Romagna, tutela una zona umida dalla estensione di 260 ettari derivata dall'opera idraulica della cassa di espansione per la raccolta delle acque di piena.



1

2. CASSA DI ESPANSIONE DEL TORRENTE SAMOGGIA, Bologna

I lavori di scavo, terminati nel 2011, sono avvenuti in un'area precedente funzione agricola intensiva. Oggi in questa rete di bacini di 105 ettari la presenza di acqua, alberi e vegetazione lo ha reso uno dei nodi ecologici più importanti del bolognese.



2



3

6.1b INFRASTRUTTURA VERDE / GREEN NETWORK

Il concetto di 'infrastruttura verde' è stato introdotto nel Libro Bianco della Commissione Europea sull'adattamento ai cambiamenti climatici (2009), affermando che l'infrastruttura verde è *"essenziale per mitigare la frammentazione e l'utilizzo non sostenibile del territorio e per affrontare la necessità di molteplici vantaggi per il mantenimento e il ripristino dell'ecosistema"*.

Nel 2013, la stessa Commissione, con la Comunicazione COM (2013) 249 final *"Infrastrutture verdi - Rafforzare il capitale naturale in Europa"* definisce l'infrastruttura come *"una rete di aree naturali e seminaturali pianificata a livello strategico con altri elementi ambientali, progettata e gestita in maniera da fornire un ampio spettro di servizi ecosistemici"*.

Il network si basa su un sistema naturale multifunzionale di **elementi puntuali e lineari**, che in città tenta di recuperare e potenziare l'insieme degli spazi verdi frammentati preesistenti, all'interno di un **continuo e interconnesso sistema di aree naturali**. La priorità è data all'aspetto eco-sistemico, favorendo la permeabilità, la biodiversità e la qualità ambientale del tessuto urbano.

Il concetto risulta fondamentale e innovativo nel contesto urbano attuale, in cui la valutazione del verde presente è spesso ricondotta alla considerazione del solo aspetto quantitativo, in linea alle soglie minime di estensione previsti dalla normativa, che pur fornendo un indicatore sintetico e confrontabile con altri contesti, risulta un'informazione insufficiente rispetto alle reali implicazioni della vegetazione in ambito cittadino. L'approccio tradizionale, fondato sulla applicazione meccanica delle differenti destinazioni funzionali urbane, considera inoltre il ruolo degli spazi aperti della città in maniera disaggregata, ogni soluzione prevista separatamente in base alla necessità locale: un parco qui, orto urbano là, un campo da gioco che recupera un rimasuglio di vuoto urbano, un'area dai particolari interessi ecologici nascosta tra le sponde di un fiume. Una visione che ha faticato nell'immaginare per la propria città un organismo verde unitario e continuativo, diminuendo sensibilmente il potenziale ecosistemico che implica.

Per una valutazione funzionale del verde urbano, è necessario, quindi, pensare all'utilizzo di una **rete ecosistemica e ambientale in grado di garantire una continuità ecologica dalle verde periurbano sino alle sue aree più densificate**, agendo come efficace strategia resiliente per l'adattamento ai cambiamenti climatici, per la riduzione della vulnerabilità ai disastri naturali, e proponendosi come polmone verde lineare all'interno di quei contesti urbani eccessivamente impermeabilizzati. Una progettazione in questi termini permette non solo di ottenere benefici ecologici, economici e sociali, ma di affrontare in modo integrato le problematiche legate al ciclo dell'acqua, di contribuire all'abbassamento diffuso di inquinanti atmosferici e di ridurre gli effetti delle isole di calore, consapevoli della maggiore capacità di termoregolazione di elementi verdi adeguatamente connessi rispetto alla somma delle capacità dei singoli elementi.

I **benefici** dell'infrastruttura verde possono essere racchiusi in tre macro-categorie:
Ambientale:

- Miglioramento della biodiversità in città, aumentando, di conseguenza la consapevolezza ambientale tra i residenti urbani;

- Riduzione dei gas serra, per un miglioramento della qualità dell'aria;
- Riduzione delle inondazioni e dell'inquinamento delle acque, assorbendo, filtrando o evaporando l'acqua piovana e altri contaminanti, trasportati con deflusso da superfici impermeabili, prima che essa arrivi al sistema di condotte idriche.

Sociale:

- Miglioramento del carattere e dell'identità della città;
- Prevenzione della perdita di vite umane durante le ondate di calore, grazie alla capacità della componente arborea di riduzione delle temperature, e incoraggiamento ad attività all'aperto, incluso camminare, andare in bicicletta e altre attività ricreative.

Economico:

- Riduzione della domanda di raffrescamento degli edifici e del fabbisogno energetico, grazie all'azione di ombreggiamento e abbassamento delle temperature sugli edifici, - Diminuzione della pressione sui sistemi idrici e sui corrispettivi costi di manutenzione, grazie al rallentamento del deflusso lungo strada;
- Aumento del valore di proprietà e commerciabilità, grazie al miglioramento delle qualità estetiche e significativo comfort di quartiere.

Questo network paesaggistico attraversa reticolarmente la città, intercettando un mosaico di spazi aperti esistenti, dalla piccola taglia dei "community garden" alla larga scala dei grandi parchi urbani, e di brownfields, aree vuote in attesa diffuse in modo puntiforme, ed emergendo in quel sistema diffuso di aree pertinenziali, residuali e abbandonate.

Gli spazi e gli elementi di progetto per la realizzazione di questa infrastruttura verde sono da ricercare in aree di differente natura e dimensioni, pubbliche o private, in cui rivestono medesima importanza sia grandi parchi, le porzioni munite, che le connessioni ecologiche fra essi.

Alcuni ambiti di sviluppo di tale infrastruttura sono:

- sezioni stradali, de-sigillando il suolo e inserendo alberature e spazi vegetati (alberi, arbusti, prati rustici, ecc.);
- grandi aree vuote nei distretti industriali (realizzando buffer o foreste di carbonio)
- giardini della pioggia (a bordo strada, nelle piazze e parcheggi);
- spazi verdi multifunzionali (servizi eco-sistemici, socialità, giardini condivisi, orti urbani,...);
- spazi vuoti interstiziali, di risulta, recuperandoli sotto un profilo ecologico;
- migliore gestione del verde privato.

Concludiamo questa introduzione, con una definizione sintetica ed esaustiva di Green Infrastructure, scritta nel 2015 da **Val Kirby** del Landscape Institute nel "A strategic approach of green infrastructure planning":¹¹

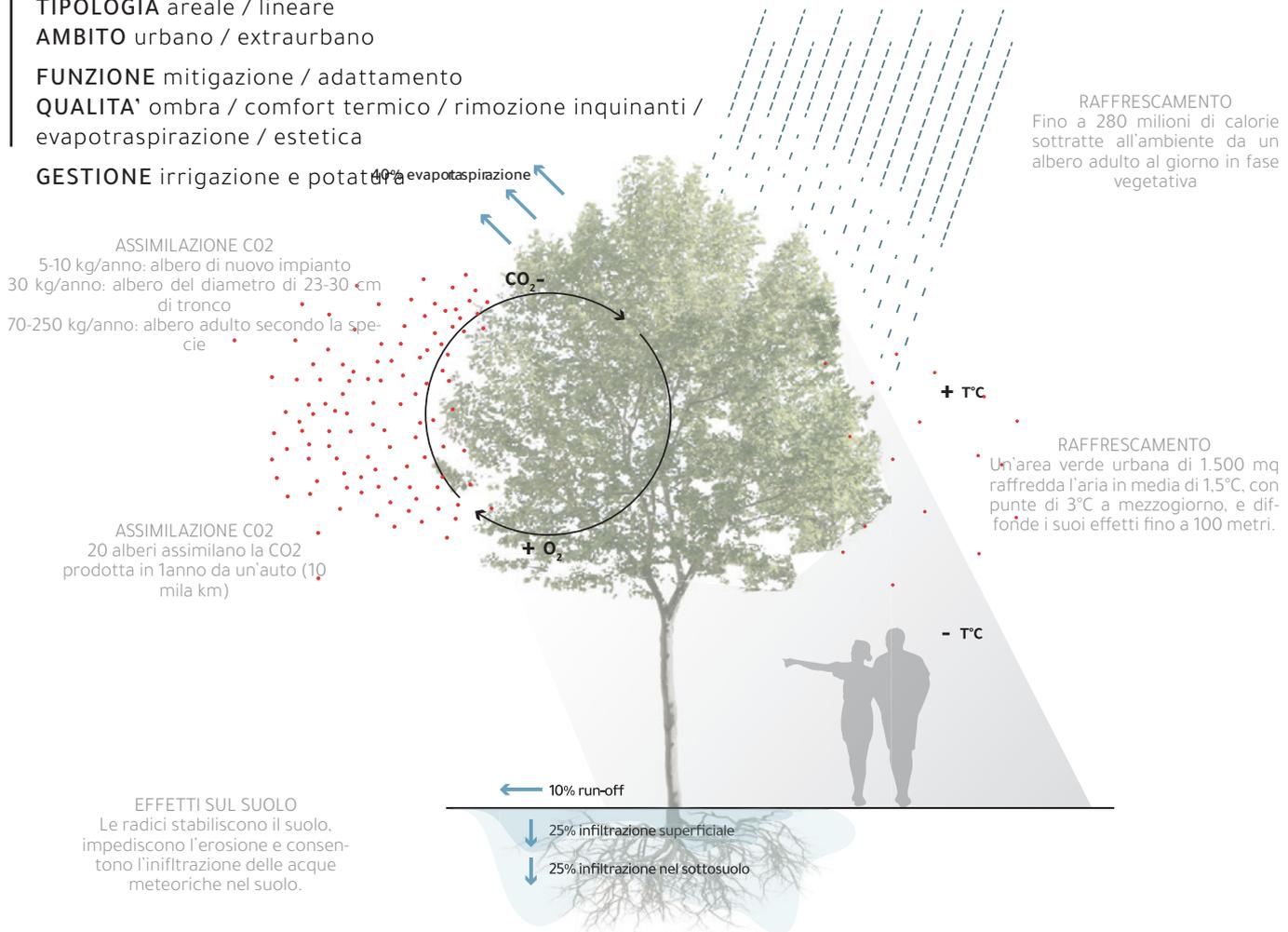
"Green infrastructure is the latest answer to an old question: how to convince policy and decision-makers of the need for joined-up, long-term planning, in a way that benefits people and the environment. Green infrastructure works at a variety of scales, from city region to site, always accepting the principles that the world is a system of networks and that everything connects to everything else. It ... requires an insight into system dynamics, so that we understand how wildlife, water and people move through landscapes, and how environmental networks change over time."

11. Barton H. (2016), "City of Well Being: A radical guide to planning", Pape

V1

ALBERI IN CITTÀ

TIPOLOGIA areale / lineare
AMBITO urbano / extraurbano
FUNZIONE mitigazione / adattamento
QUALITÀ ombra / comfort termico / rimozione inquinanti /
 evapotraspirazione / estetica
GESTIONE irrigazione e potatura



In ambito urbano, la vegetazione costituisce l'anello di congiunzione tra gli elementi della città e le risorse ambientali, influenzando significativamente la sfera climatico-ambientale e di qualità di vita in città, oltre a note funzioni estetiche, psicologiche, sociali, ricreative, culturali ed economiche. Il verde urbano, in particolare l'elemento arboreo, contribuisce a **mitigare l'inquinamento** nelle varie componenti ambientali (aria, acqua, suolo), migliorando il **microclima**, e a preservare la **biodiversità**. La presenza di copertura arborea alla microscala ha ripercussioni sulla salute e sul **benessere** degli individui in città, sia riducendo gli effetti delle reali condizioni estreme (come isole di calore, siccità, allagamenti, qualità dell'aria) sia migliorando la percezione degli spazi aperti urbani, rendendoli piacevoli, salubri, accessibili e fruibili giornalmente.

Le indicazioni numeriche contenute nello schema provengono da:
 Fondazione Cariplo - REsilienceLAB,
 Salomoni M.T., 07 Gli Alberi e la Città, dispensa REBUS (Renovation of public buildings and urban spaces).

Nello specifico gli effetti della componente arborea, come rappresentato nel diagramma della pagina precedente, sono molteplici.

La presenza stessa dell'albero, con il naturale processo di **evapotraspirazione**, rilascia in atmosfera vapore acqueo, che influenzando l'umidità dell'aria, apporta un abbassamento di temperatura di circa 3°C. Maggiore incidenza sulle condizioni di comfort è dato dalla presenza di una densa chioma, come ad esempio un viale alberato, che con l'effetto di **ombreggiamento** determina una "bolla di penombra", caratterizzata da un elevato livello di comfort termico e un'illuminazione naturale adeguata. In questo modo, l'albero può agire in modo efficace, anche, sul risparmio energetico degli edifici, che grazie all'azione di 'ombreggiamento, è in grado di limitare l'energia assorbita dalle pareti, intercettando la radiazione solare incidente. Questo determina un minor consumo delle risorse naturali e delle emissioni di CO₂ ed inquinanti in atmosfera.

La componente arborea in ambito urbano contribuisce, inoltre, sia al sequestro di CO₂ e ad un miglioramento della qualità dell'aria sia alla riduzione del fenomeno "run-off".

Il contributo diretto al sequestro di CO₂ risulta spesso limitato, in ambito urbano, a causa delle dimensioni ridotte dei popolamenti arborei cittadini, mentre indirettamente, la mancata emissione di CO₂, porta ad una significativa riduzione dei gas serra.

Gli effetti positivi sulla qualità dell'aria, invece, sono significativi; in quanto **alcune specie arboree sono in grado**, direttamente, sia **di rimuovere dall'atmosfera alcuni gas inquinanti**, sequestrandoli per assorbimento sulla superficie fogliare, che di trattenere le polveri sottili (PM10), depositandole sulla proprie superfici fogliari, per poi successivamente esser dilavate dalle precipitazioni fino a raggiungere il suolo. Gli alberi influiscono sulla qualità dell'aria anche indirettamente, semplicemente agendo come ostacolo, che modifica la velocità del vento e la turbolenza, influenzando quindi sulla concentrazione locale degli inquinanti atmosferici.

Infine la componente vegetale agisce da elemento **riequilibrante del ciclo idrologico**, in quanto, modifica le caratteristiche fisiche del suolo, aumentando la porosità grazie all'azione delle radici, e interviene positivamente sui tempi di deflusso delle acque, aumentando la capacità di assorbimento delle acque meteoriche e riducendo fenomeni di ruscellamento superficiale, che provocano sovraccarico della rete idrica ed allagamenti urbani,

Qui di lato sono riportate, in elenco, differenti specie di alberi, che, a seguito di studi sperimentali, rispondono in maniera efficace rispetto a determinate condizioni ambientali. Non può essere considerato un elenco esaustivo, in quanto i fattori incidenti (tipo, concentrazione e durata dell'inquinante), e la natura stessa della pianta (fase di sviluppo della pianta, età fisiologica delle foglie, condizioni di crescita, localizzazione) sono variabili.

SPECIE PER DIMENSIONE

I° grandezza _ alberate stradali / verde urbano
crescita medio-lenta: Acer campestre Queen Elizabeth, Ginkgo biloba; crescita media: Acer Opalus, Acer cappadocicum, Aesculus, Gymnocladium dioicum; crescita medio-veloce: Juglans nigra; crescita veloce: Brachychiton populneus, Gleditsia triacanthos, Melia azedarach

II° grandezza _ alberate stradali / verde urbano
crescita lenta: Nyssa sylvatica, Quercus frainetto, Quercus suber; crescita media: Corylus colurna, Phellodendron amurense; crescita medio-veloce: Pyrus calleryana, Zelkova serrata, Styphnolobium japonicum; crescita veloce: Pistacia chinensis, Robinia pseudoacacia, Tipuana tipu, Ulmus parvifolia

III° grandezza _ verde urbano
Carpinus orientalis; Cercis siliquastrum; Fraxinus ornus; Hippophae rhamnoides; Koeleria paniculata; Laurus nobilis; Magnolia spp; Malus spp; Morus alba e M. nigra; Prunus padus; Sambucus nigra.

SPECIE A MAGGIOR SEQUESTRO DI CO₂

Salix fragilis (salice), Salix caprea, Larix deciduous (larice), Chamaecyparis lawsoniana (cipresso), Populus (pioppi), Betula pendula (betulla), Salix alba

SPECIE PER TIPOLOGIE DI INQUINAMENTO

Cattura particolato atmosferico (PM10): Platanus spp, Platanus acerifolia, Ulmus glabra, Celtis australis, Populus alba, Aesculus hippocastanum, Salix alba, Ulmus spp, Pinus pinea, Populus nigra, Tilia cordata e tutte le piante con foglie la cui superficie è coperta da abbondanti tricomi

Cattura inquinanti gassosi (O₃, NO₂, SO₂): Cupressus sempervirens, Platanus acerifolia, Platanus spp, Pinus pinea, Populus alba, Tilia europaea, Ulmus glabra, Aesculus hippocastanum, Celtis australis, Juniperus communis.

Cattura del piombo dal suolo: Carpinus betulus, Ostrya carpinifolia, Quercus pubescens, Ulmus spp catturano il quadruplo delle specie con foglie glabre

Fitorimediale del suolo: pioppi e salici

Fitodepurazione: graminacee e quasi tutte le specie erbacee e arbustive acquatiche

ALBERI A BASSO POF (POTENZIALE DI FORMAZIONE OZONO)

soltanto al momento della fioritura: Acer, Betula, Celtis, Cirtus, Fraxinus, Magnolia, Malus, Morus, Prunus, Sorbus basse emittitrici: Carpinus betulus, Cercis siliquastrum, Chamaecyparis lawsoniana, Cryptomeria japonica, Koeleria paniculata, Melia azedarach, Olea europea Pinus mugo, Prunus sylvestris
albedo 0,2

Le indicazioni numeriche contenute in questa pagina provengono da: Salomoni M.T., *Gli Alberi e la città* dispensa REBUS n° 07 (Renovation of public buildings and urban spaces), p. 13; Baraldi R. (2011), *Tecnologie verdi per la mitigazione ambientale urbana e del territorio*, IBIMET

VERDE VERTICALE

green walls

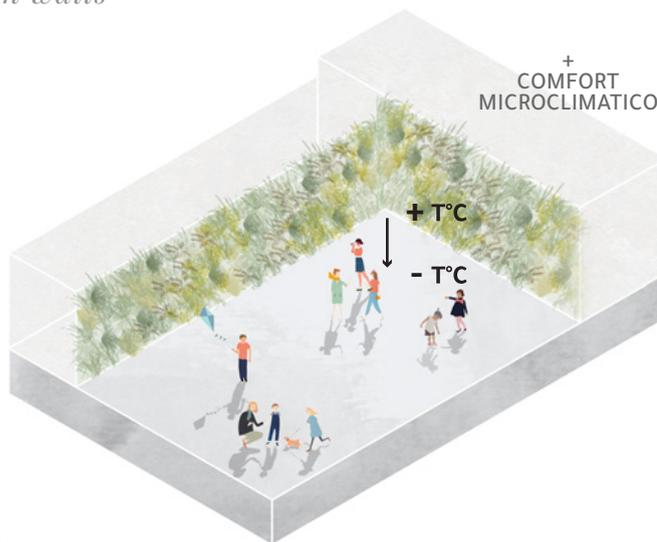
TIPOLOGIA areale

AMBITO urbano

FUNZIONE mitigazione / adattamento

QUALITA' comfort termico / biodiversità

GESTIONE pulitura periodica



DESCRIZIONE Tipologie di verde pensile verticale, le cui origini risalgono alle tradizioni abitative nel Mediterraneo. Tutte le tipologie di verde verticale, tralasciando gli apporti benefici in termini di scambio di calore tra involucro edilizio e ambiente esterno, hanno un notevole impatto benefico anche sulla qualità dello spazio pubblico sul quale si affacciano: favoriscono l'abbassamento della temperatura e l'incremento dell'umidità, migliorando il microclima e il comfort termico; depurano l'aria da sostanze inquinanti e assorbono l'anidride carbonica grazie all'apparato fogliare. Inoltre attenuano i rumori, particolarmente problematici in contesti urbani, grazie alla capacità della massa vegetale di assorbire onde sonore; favoriscono e conservano la biodiversità e migliorano il benessere psicofisico dell'uomo, nonché la qualità estetica dello spazio.

DOVE In termini di rigenerazione urbana la parete verticale può essere uno strumento attraverso il quale valorizzare uno spazio anonimo, una facciata decadente priva di valore architettonico, una schermatura verso le arterie stradali dagli spazi pubblici urbani o in ambito industriali come ulteriore supporto alle strategie di permeabilizzazione e mitigazione degli inquinanti.

SPECIFICITA' Osservazione di alcuni passaggi tecnici, per la realizzazione, che garantiscono la buona riuscita dell'intervento, ossia l'introduzione di un geotessile o materassino in tessuto non tessuto contenente il substrato per la coltivazione delle piante; la realizzazione di una struttura portante nel materiale più idoneo, generalmente l'acciaio, e la previsione di un sistema di irrigazione integrato.

albedo 0,2¹²

SPECIE La scelta delle specie deve essere ponderata al clima e al contesto di inserimento della struttura, genericamente urbano. Privilegiare varietà a bassa manutenzione tappezzanti (rampicanti, cespugli, arbusti e piante pendenti) senza necessità di affondare le radici in terreni profondi; ficus, felci, philodendrum e fatsie, carpino bianco. Rampicanti sempreverdi: Hedera Helix, Rhyncospermum Jasminoides, Akebia quinata, Passiflora cerulea; arbusti: Berberis, Cotoneaster damneri; piante: Pernettya, biancospino.

GESTIONE Periodica sostituzione delle piante e irrigazione ove non previsto un sistema integrato

1. MUSEO DI QUAI BRANLY, Parigi

La parete affacciata sulla Senna del museo progettato da Jean Nouvel ospita un rivestimento verde di 15 mila piantine, migliorando il microclima circostante.

2. OASIS D'ABOUKIR, Parigi

Collocato all'incrocio di tre strade molto trafficate, la parete di Patrick Blanc ha permesso l'installazione di più di 7 mila piantine, riqualificando una zona di poco valore.

3. CAIXA FORUM, Madrid

La ristrutturazione di una vecchia centrale elettrica ha dato spunto agli architetti Herzog & de Meuron di sperimentare la facciata verde di Blanc, che nel loro progetto vuole essere un dialogo con il Giardino Botanico adiacente.



Le informazioni in merito a "specificità" e "specie" provengono da: www.archweb.it/dwg/Giardini_verticali/1-Giardini-verticali.html; Dessi V., Farnè E., Ravanello L., Salomoni M.T., *Rigenerare la città con la natura*, dispensa REBUS (Renovation of public buildings and urban spaces), p. 24

SISTEMI DI OMBREGGIATURA

naturali e artificiali

TIPOLOGIA lineare / areale
AMBITO urbano
FUNZIONE adattamento
QUALITÀ ombra / comfort termico / fruibilità
GESTIONE irrigazione / pulitura / smontaggio

DESCRIZIONE I sistemi di ombreggiatura, lineari o puntuali, hanno la funzione di proteggere un'area, percorsi o sedute dalla radiazione solare diretta, modificando il microclima sottostante e dunque gli scambi di temperatura tra corpo e ambiente. Possono essere di tre tipi: pergole, coperture rigide e coperture removibili. La vegetazione mantiene una temperatura superficiale non di molto superiore a quella dell'aria, fungendo da soffitto fresco sotto al quale le persone cedono il calore eccessivo accumulato. Le coperture removibili, così come la vegetazione, si adattano alle esigenze climatiche dell'area, offrendo ombra in estate e garantendo il sole in inverno, permettendo una versatilità nell'uso dello spazio che altri sistemi di ombreggiamento non riescono ad offrire. Le coperture rigide sono pensate, invece, come parte della forma e del design della piazza, ma al tempo stesso rappresentano una soluzione rigida e poco versatile in termini di trasformabilità.

SPECIFICITÀ Le pergole vegetate prevedono l'integrazione di specie vegetali, per lo più rampicanti, che ben si prestano alla struttura e funzione del sistema. Le coperture removibili, generalmente in tessuto, permettono la parziale trasmissione della radiazione solare e dovrebbero essere di un colore chiaro e aperte in alto, per permettere al calore, accumulatosi, di fuoriuscire e garantire il benessere termico nell'area sottostante.

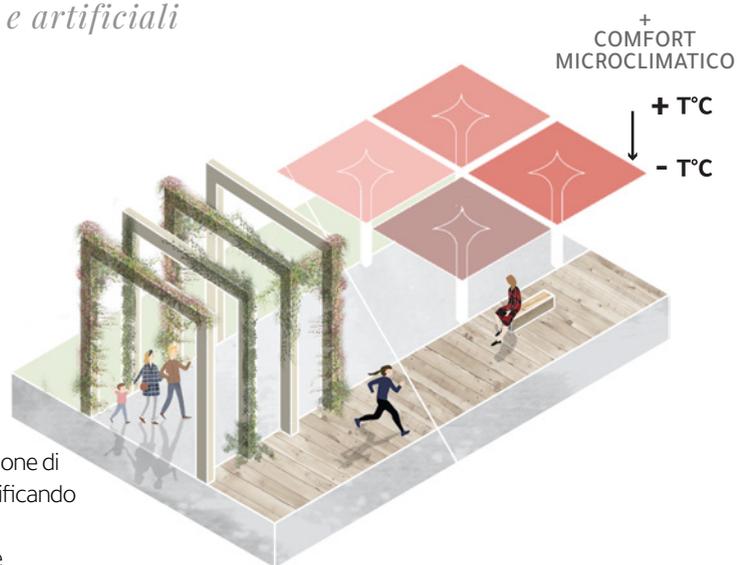
Le coperture rigide, al contrario, sono costituite di un materiale che non permette la trasmissione della radiazione solare e sono generalmente utilizzate in luoghi in cui il loro uso può servire a più scopi. I materiali possono essere quelli tradizionali come il legno, ma anche più attuali, come alluminio o acciaio. A seconda di come sono realizzate possono assorbire una grande quantità di calore, rischiando, se non ben progettate, di contribuire all'accumulo di calore dell'area.

SPECIE Rampicanti in pieno sole: Actinidia variegata, Zucche ornamentali, Caprifoglio, Gelsomino mediterraneo, Bignonia; Rampicanti per l'ombra e/o poche ore di sole: Ortensia rampicante, Edera, Nasturzio rampicante, Vite americana, Clematide.

MATERIALI Coperture removibili: I tessuti più utilizzati sono di tipo acrilico, impermeabile e autopulente, e poliestere, con elevata durabilità e con la possibilità di essere trattato in superficie per raggiungere determinati effetti. Le coperture a membrana sono invece costituite generalmente da fibre in poliestere ad alta tenacità immerse in una matrice polimerica (PVC) che ne migliora le prestazioni da diversi punti di vista.

coperture rigide: colori chiari, non rugosi così da avere un albedo elevato e con alta emissività. ¹³

GESTIONE Irrigazione del verde e potatura; montaggio e smontaggio



1. FUTAKO TAMAGAWA
PROMENADE, Tokyo
2. PROMENADE, Marsiglia
3. GONZALEZ BYASS
WINERY, Jerez de la
Frontera
4. VIEUX PORT PAVILLON
Marsiglia

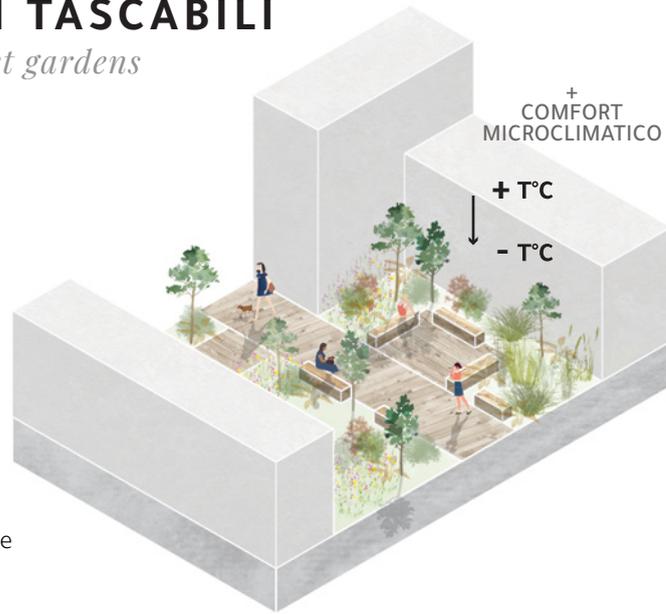


¹³ Le informazioni in merito a "specificità", "specie" e "materiali" provengono da: Dessi V., Farnè E., Ravanello L., Salomoni M.T., *Rigenerare la città con la natura*, dispensa REBUS (Renovation of public buildings and urban spaces), pp.98, 100.

GIARDINI TASCABILI

pocket gardens

TIPOLOGIA areale
AMBITO urbano
FUNZIONE mitigazione / adattamento
QUALITA' comfort termico / socialità
GESTIONE irrigazione e potatura



DESCRIZIONE Piccoli giardini urbani puntuali e capillari, in aree interstiziali e inutilizzate, allo scopo di vivificare aree poco frequentate dalla popolazione e renderle attrattive.

Primo esempio si ha a New York nella metà degli anni Sessanta, dove il Pocket gardens nasce allo scopo di valorizzare piccole aree private ad uso pubblico. Verranno replicati a Lione (Jardin de poche) a Copenhagen (Lommepark) e a Londra (Pocket parks).

Trasformano spazi abbandonati, in piccole "isole felici" che migliorano la qualità dell'aria e apportano un miglioramento al microclima interno, e favoriscono la vivibilità di chi li vive e agli edifici circostanti, rappresentando una soluzione duttile ed economica per migliorare il benessere ambientale, e occasione per promuovere la socialità fra gli abitanti di quartiere.

DOVE Sfruttare spazi residuali, aree urbane interstiziali, di proprietà pubblica o privata, e non preventivamente pianificati, per aumentare la dotazione di spazi fruibili e multifunzionali nel tessuto urbano.

SPECIFICITA' La realizzazione di un giardino tascabile prevede alcuni suggerimenti progettuali, quali:

- piantare alberi ove possibile; - sfruttare differenti livelli o quote del terreno qualora ce ne fossero; - decidere alcuni punti focali, meglio se disposti a zig-zag; - introdurre elementi di transizione tra uno spazio/ giardino e l'altro, come pavimentazioni differenti (max 3 materiali differenti), archi rampicanti, pergolati; - integrare il giardino con false prospettive, spazi di forma organica in aree rettangolari o viceversa, usare fogliami differenti chiaro e scuro per creare profondità/ vicinanza, specchi, al fine di creare illusioni ed inganni all'interno di questi piccoli spazi; - inserire e prevedere arredi funzionali, sedute primarie e secondarie.

SPECIE Alberi di III° grandezza, arbusti e rampicanti sempreverde, erbacee perenni calpestabili, specie da bacca per l'avifauna in grande quantità;

MATERIALI Superfici impermeabili residuali, per percorsi e camminamenti; aree a prato; acqua e eventuali lame d'acqua¹⁴

GESTIONE Irrigazione del verde e potatura per il mantenimento del decoro e della usufruibilità

1. GREENACRE PARK New York

Uno dei più piccoli parchi nascosti della città costituisce per New York un valido posto dove rilassarsi e prendere una pausa dal caos urbano.

2. BROOKLYN NAVY YARD CENTER, New York

Nel processo di restauro del sito industriale dismesso sulle rive di Brooklyn è stato introdotto un piccolo spazio verde di respiro.

3. JOHN F. COLLINS PARK, Philadelphia

Questo spazio di proprietà del Center City District è stato reso con l'ultimo intervento di rigenerazione ad accesso pubblico e costituisce oggi uno degli angoli più ricercati dai cittadini di Philadelphia in cerca di relax.

3. THE NEW YORK RESTORATION PROJECT

Tipico esempio di Pocket Garden ricavato nello stretto lembo di suolo tra due palazzi residenziali.



14. Le informazioni in merito a "specificità", "specie", e "materiali" provengono da: Dessi V., Farnè E., Ravanello L., Salomoni M.T., *Rigenerare la città con la natura*, dispensa REBUS (Renovation of public buildings and urban spaces), p.72.

GIARDINI CONDIVISI E ORTI URBANI



TIPOLOGIA areale

AMBITO urbano

FUNZIONE mitigazione / adattamento

QUALITA' comfort termico / socialità / biodiversità

GESTIONE irrigazione / potatura / concimazione



DESCRIZIONE Sono spazi verdi collettivi, conviviali e formativi, esito di processi di partecipazione, luoghi di incontro di persone, idee e culture differenti. Essi si situano all'interno del tessuto consolidato per la produzione di verdure, frutti e fiori. Nascono sia per iniziativa pubblica che privata, spesso dal basso con processi bottom-up, dove i cittadini del quartiere mettono in atto processi di riappropriazione e recupero di spazi vuoti, talvolta abbandonati.

Si caratterizzano come aree vegetate, in parte alberate e permeabili, che generano ombra, garantiscono una buona permeabilità dei suoli, mitigando temperature e fenomeni di runoff.

Hanno un fine prevalentemente socio-culturale, costruendo relazioni locali anche con altre strutture pubbliche (associazioni di residenti, scuole, ospedali, centri sociali...) e la creazione collettiva con il conseguente presidio di tali aree-giardino stimola coesione, contribuisce allo sviluppo del senso di comunità, all'aumento del senso di sicurezza, all'eliminazione di eventuale degrado sociale ed estetico ed alla disincentivazione di attività latenti.

SPECIFICITA' La realizzazione di un giardino condiviso/orto urbano parte dall'individuazione di uno spazio, abbandonato o sottoutilizzato, e dal definire un soggetto gestore con il quale stabilire un regolamento di gestione degli spazi, di accesso al giardino (o all'orto) e alle attività. Protagonisti dei giardini condivisi, sono i cittadini che definiscono collettivamente un progetto, le aree coltivabili, le piantagioni, gli spazi comuni, li realizzano e gestiscono seguendo un progetto comune che renda migliore la zona in cui vivono. Tali spazi devono prevedere aree funzionali, come tavoli e sedute per le azioni collettive della comunità.

SPECIE Alberi di III grandezza (es. Citrus, Clerodendron, Koelreuteria, Magnolia japonica, Malus, Prunus ornamentali,...) erbacee perenni, aromatiche, fiori, ortaggi,...

SUOLO Per la coltivazione e/o la piantagione, lavorato direttamente sul piano di campagna o in vasche con terreno da riporto o con piccoli movimenti terra per orti sinergici e permacultura
Camminamenti realizzati in quota o ottenuti al suolo per sfalcio periodico
Recinzioni consigliate, ma non indispensabili;

Capanni di piccola dimensione e rimovibili, per il ricovero attrezzi;

Impianti allaccio dell'acqua e/o sistemi di recupero della pioggia;

Contenitori per compost per la concimazione naturale.¹⁵

GESTIONE Irrigazione e concimazione regolare del verde e degli ortaggi

1. JARDINS PARTAGÉE Parigi e Lione

In molte città francesi tra cui Parigi e Lione, esiste una vera e propria rete di numerosi orti condivisi ad uso della collettività.



4. ILOT D'AMARANTHE Lione

3. TODMORDE Inghilterra

La sfida lanciata da questa piccola cittadina inglese è stata quella di sfruttare ogni spazio dismesso, giardino o aiuola da convertire in orti urbani, per arrivare alla completa autosufficienza.



4. ORTI DIPINTI Firenze

Questo community garden è non solo un orto ma anche luogo di apprendimento e di ricerca, combinando orticoltura moderna e coltivazione biologica.



¹⁵ Le informazioni relative a "specie" e "suolo" provengono da: Dessi V., Farnè E., Ravanello L., Salomoni M.T., *Rigenerare la città con la natura*, dispensa REBUS (Renovation of public buildings and urban spaces), p.74.

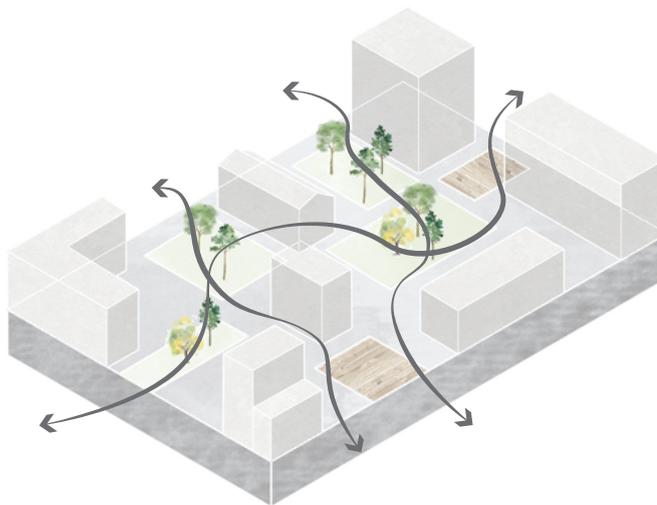
POROSITÀ URBANA

TIPOLOGIA areale

AMBITO urbano

FUNZIONE mitigazione / adattamento

QUALITÀ comfort termico / venti



DESCRIZIONE Rapporto tra spazio aperto e spazio costruito, in cui il posizionamento strategico e di forma degli edifici può efficacemente modificare la ventilazione nell'area urbana, attraverso una deviazione dei flussi d'aria, e portare ad una mitigazione locale della concentrazione di inquinanti atmosferici, attraverso la dispersione di quest'ultimi. Preservare la "porosità urbana", sia in ambito di quartiere che in un ragionamento più esteso a larga scala, risulta funzionale alle questioni di gestione delle acque (assorbimento diffuso e potenziale raccolta), di mitigazione locale e cittadina della qualità dell'aria (con diminuzione e dispersione degli inquinanti), di superamento della frammentazione, attraverso un lavoro puntuale e continuo di riconnessione all'infrastruttura verde urbana, aumentando la biodiversità e socio diversità. Per una migliore efficacia, l'azione dovrebbe relazionarsi a nuove politiche di mobilità sostenibile, legate ad un'incentivazione della mobilità lenta e riduzione della viabilità.

DOVE Nelle aree densamente urbanizzate, caratterizzate da isolati chiusi, con livelli elevati di concentrazione di inquinanti atmosferici e assenza di ventilazione, per migliorare le qualità ambientali e aumentare la dotazione di spazi fruibili e multifunzionali.

SPECIFICITÀ La realizzazione di una maggiore porosità urbana prevede congrui ragionamenti morfologici progettuali, rispetto alle tematiche ambientali, sia in caso di nuove edificazioni che di ridefinizione del tessuto edilizio consolidato.

Alcuni suggerimenti progettuali specifici possono essere:

- Una maggiore apertura verso l'esterno della cortina edilizia, con aperture ai piani terra, e compattezza del singolo edificio
- L'integrazione di spazi aperti permeabili, aree vegetate ed elementi arborei

SPAZI PUBBLICI ALBERATI

pedonali

+
COMFORT
MICROCLIMATICO
+ T°C
↓
- T°C



TIPOLOGIA areale

AMBITO urbano

FUNZIONE mitigazione / adattamento

QUALITÀ comfort termico / raffrescamento / socialità / attrattività

GESTIONE irrigazione e potatura

DESCRIZIONE La presenza di elementi e masse arboree all'interno di spazi pubblici, piazze, luoghi di sosta o piazzali ha la duplice funzione di mitigare le temperature, e di migliorare la percezione di uno spazio naturale vario, fresco, invitante e stimolante. L'effetto positivo in termini di raffrescamento, contrasto alle isole di calore, rimozione degli inquinanti e incanalazione dei venti da parte delle alberature è ormai noto, ma anche le forze catalizzatrici che l'elemento naturale ha sulla psiche umana sono innumerevoli, conferendo allo spazio l'attrattività e l'interesse che invoglia al passaggio e alla sosta.

SPECIFICITÀ La varietà della scelta delle tipologie di albero deve essere relazionata alla funzione, al clima e al contesto. Al fine di garantire la permeabilità del sole nelle giornate invernali, una parte della vegetazione deve essere caducifoglie. La piantumazione di alberi in aree della città che per necessità di fruizione devono rimanere impermeabili permette di introdurre l'elemento naturale dove altrimenti sarebbe impossibile, contribuendo al funzionamento complessivo dell'infrastruttura verde urbana. Le aree di pertinenza vegetate o drenanti degli alberi possono fungere, attraverso canali superficiali o pendenza delle pavimentazioni, da punto di raccolta delle acque piovane, che attraverso il drenaggio e il filtraggio permettono una migliore gestione delle acque piovane.

SPECIE Alberi di I grandezza alberi isolati in piazze e parchi, alberi in filare su viali;

II grandezza alberi in filare su strade, massa arborea;

III grandezza alberi a piccoli gruppi, alberi con fioriture;

da fioritura: *Cercis siliquastrum*, *Citrus*, *Magnolia* spp, *Malus* ornamentali, *Melia azedarach*, *Prunus* ornamentali;

da frutto: *Citrus*, *Koelreuteria paniculata*, *Malus*, *Melia*

azedarach, *Morus* spp., *Prunus* spp, *Sorbus*

cortecce: *Acer griseum*, *Arbutus andrachne*, *Betula papyrifera*,

Betula nigra 'Heritage', vari *Cornus* (arbustivi), *Lagerstroemia*

indica, *Morus*, *Pinus nigra*, *Prunus serrula*, *Quercus suber*.¹⁶

GESTIONE Irrigazione del verde e potatura

1. YORVILLE VILLAGE PARK, Toronto

Questo spazio alberato fa parte di un parco ecologico di Toronto costruito dove prima c'era un grosso parcheggio, definendo differenti spazi alberati dal suolo permeabile o meno.

2. METROPOLITAN MUSEUM OF ART PLAZA New York

Il nuovo ingresso progettato per il Met prevede spazi di mobilità e di sosta destinati al pedone. I precedenti alberi sono stati sostituiti con altri di maggiore dimensione, ed ora la piazza ne conta più di cento.

3. PLACE DE LA REPUBLIQUE, Parigi

Interventi di riqualificazione della piazza che ne ha previsto la ripavimentazione e la definizione di maggiori spazi destinati al pedone e alla sosta, alcuni dei quali al sole mentre altri al di sotto delle alberature.



¹⁶ Le informazioni relative alle "specie" provengono da: Dessi V., Farnè E., Ravanello L., Salomoni M.T., *Rigenerare la città con la natura*, dispensa REBUS (Renovation of public buildings and urban spaces), p.94.

PARCHI URBANI

TIPOLOGIA areale

AMBITO urbano

FUNZIONE mitigazione / adattamento

QUALITA' comfort termico / permeabilità / socialità / attrattività

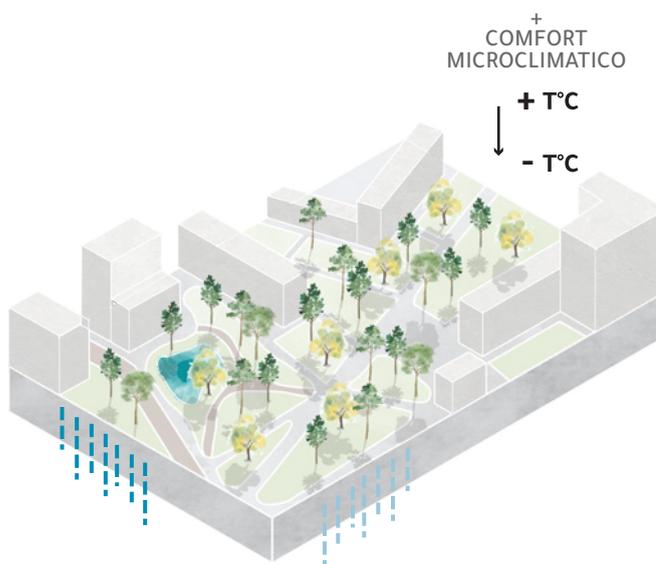
GESTIONE irrigazione / potatura / sfalcio

DESCRIZIONE I parchi urbani costituiscono un luogo di concentrazione della biodiversità, della permeabilità, e di freschezza all'interno della città, per questo, che siano a scala di quartiere o a scala urbana rappresentano un'importante strategia resiliente sia di adattamento che di mitigazione dei cambiamenti climatici. Essi racchiudono una molteplicità di funzioni ecosistemiche ma allo stesso tempo fungono da luogo di associazione e vita nei contesti urbani. La loro natura ne determina la funzione di raffreddamento delle temperature e conseguente diminuzione del rischio delle isole di calore urbane. La presenza di alberature e arbusti in quantitativo considerevole contribuisce alla mitigazione degli inquinanti atmosferici grazie al processo di evotraspirazione, mentre la permeabilità del suolo partecipa alla corretta gestione e allo smaltimento delle acque meteoriche.

DOVE Parchi urbani già esistenti in cui è possibile apportare miglioramenti al loro contributo quali strumenti resilienti per la città o aree vuote di generose dimensioni in zone dove la componente vegetativa risulta scarsa.

SPECIFICITA' Nel parco urbano il mondo costruito e quello naturale sono contigui e stratificati. Aree ad alta densità vegetativa ed arbustiva si alternano a zone pavimentate per il passaggio e la sosta del pubblico, mentre le aree a prato, onerose dal punto di vista manutentivo e di irrigazione sono da limitare a spazi ristretti, da sostituire con vegetazione più rustica e incolta.

GESTIONE Irrigazione del verde e potatura



1. PROMENADE DU PAILLON, Nizza
2. PARCO MARTIN LUTHER KING, Parigi



FORESTE URBANE

TIPOLOGIA areale

AMBITO urbano

FUNZIONE mitigazione / adattamento

QUALITA' rimozione inquinanti / evapotraspirazione / permeabilità

GESTIONE eventuali controlli periodici

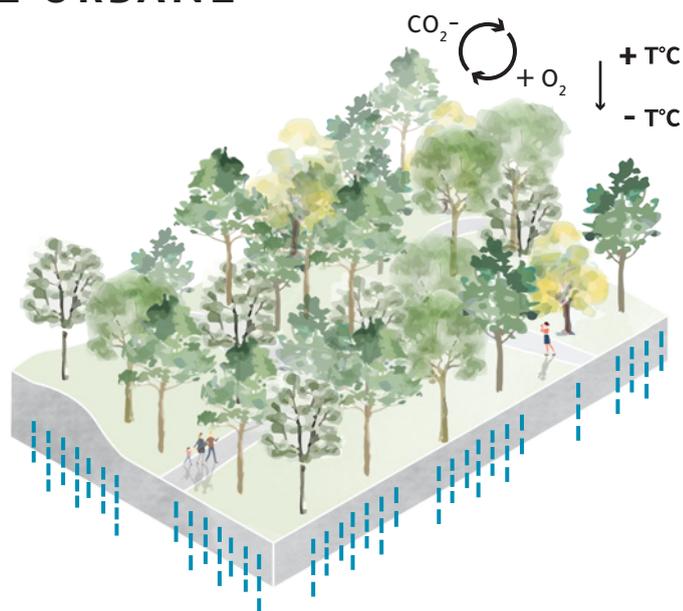
DESCRIZIONE Il concetto di 'urban forest' viene introdotto nei primi anni 2000 dalla FAO, che include in questa accezione le aree boscate all'interno della città ma anche le aree verdi di vario genere. Le aree considerate foreste urbane sono quelle zone urbane in cui preponderante è la presenza di verde alberato in un uno spazio dalle dimensioni rilevanti, o di alberature frammentate disposte in maniera tale da costituire un sistema unico interconnesso. Queste aree fungono da veri e propri polmoni verdi all'interno della città, in grado di sequestrare e immagazzinare ingenti quantità di anidride carbonica CO_2 e rilasciandola sotto forma di ossigeno, contribuendo, in maniera concreta, a mitigare gli effetti dei cambiamenti climatici. Inoltre determinano un abbassamento del rischio di isole di calore urbane, con diminuzione nei mesi estivi di temperatura fino a $8^\circ C$ rispetto ad un contesto urbano artificializzato.

Dal punto di vista idrogeologico un terreno permeabile ricco di radici è in grado di assorbire le acque meteoriche evitando la congestione delle reti fognarie, depurandole attraverso i primi strati del suolo prima che raggiungano la falda. Le radici contribuiscono anche alla sicurezza del suolo, proteggendolo da fenomeni di inaridimento ed erosione, mentre la continuità del sistema alberato favorisce la conservazione e l'implementazione della biodiversità animale e vegetale.

DOVE Le foreste urbane sono realizzabili all'interno di vuoti urbani molto estesi, sia di natura permeabile che no, provvedendo alla loro depavimentazione parziale, sia in aree in cui la presenza di numerosi vuoti urbani frammentati consente una loro visione in ottica sistemica. Aree verdi, esistenti sottoutilizzate, che non prevedano la necessità di strutture ricettive per il loro contesto urbano, possono essere trasformate in foreste urbane, rendendo efficace il loro contributo nella città.

SPECIFICITA' Nel suolo, sottostante le alberature, sarà inizialmente predisposta una pacciamatura con corteccia e successivamente integrato naturalmente, di anno in anno, dalle foglie cadute dagli alberi, fino a formare una 'lettiera naturale' che limita gli interventi di manutenzione e permette l'auto-gestione delle risorse da parte del sistema forestale stesso.

GESTIONE Controllo e accompagnamento durante la fase di crescita degli alberi



1. DZINTARI FOREST PARK, Jurmala, Lettonia

La caratteristica vincente del parco Dzintari è la sua collocazione al centro della città. L'idea è stata quella di considerare ed includere il parco come parte integrante del sistema infrastrutturale urbano, e adattare la sua natura alla visita e attraversamento regolare degli abitanti.

2. KADRIORG PARK Tallin

L'unicità di questa foresta urbana sta nell'ideazione di una passerella continua che si sviluppa dal tronco degli alberi fino alle chiome, divenendo elemento catalizzatore di attrattività della foresta stessa.



LUOGHI DELLA BIODIVERSITÀ

TIPOLOGIA areale
AMBITO urbano / extraurbano
FUNZIONE mitigazione
QUALITÀ biodiversità / permeabilità
GESTIONE irrigazione / potatura / concimazione



DESCRIZIONE La biodiversità è il pilastro della salute dell'ecosistema del nostro pianeta, è sinonimo di ricchezza, varietà e coesistenza di differenti forme naturali o animali. In ambito extraurbano numerose sono le aree protette il cui scopo è quello di preservarne e tutelarne la biodiversità, mentre in ambito urbano, a causa dell'inquinamento, della crescente artificializzazione e la conseguente frammentazione del verde si è assistito ad un declino della qualità ecosistemica del verde urbano. La tutela della biodiversità all'interno del tessuto cittadino è, però, imprescindibile in un'ottica di sviluppo sostenibile, poiché un sistema in cui ampia è la varietà di elementi naturali reagisce in maniera più efficace agli stimoli negativi. Per cui la scelta mirata di specie vegetali per parchi e giardini, il mantenimento di erba e arbusti incolti e non sfalciati, la creazione di siepi e filari idonei favoriscono la presenza di quelle specie animali che aiutano a mantenere l'equilibrio naturale delle nostre città. Anche la presenza di una componente acquatica, come gli stagni, genera condizioni favorevoli per la creazione di serbatoi di biodiversità.

La presenza di vegetazione sistemica nella città favorisce i processi di mitigazione degli inquinanti e aiuta a contrastare la formazione di isole di calore, contribuendo allo stesso tempo ad evitare il ruscellamento delle acque meteoriche che vengono invece filtrate dal suolo permeabile della vegetazione.

DOVE Si può implementare la presenza di verde idoneo nelle aree già adibite a parco e giardino, ma anche sfruttare il verde di giardini privati e terrazzi, nonché creare isole di biodiversità all'interno del tessuto.

SPECIFICITÀ La scelta delle specie vegetali dovrà convergere verso specie autoctone, che meglio sanno adattarsi alle condizioni estreme e dunque reagiscono meglio alla condizione critica, continuando ad apportare benefici alla città.

Per non compromettere la componente animale e animale è inoltre fondamentale evitare l'utilizzo di pesticidi o tutti quegli accorgimenti che rilasciano composti tossici.

SPECIE Ciliegio, caprifoglio, melo selvatico;
 semi: tarassaco, piantaggine, cardo;
 piante aromatiche: rosmarino, salvia, aglio, cumino, timo, maggiorana, lavanda e aneto;
 Siepi: prugnolo, biancospino, rosa canina, sorbo, rovo, nespolo e alloro; sambuco e agrifoglio.¹⁷

GESTIONE Irrigazione del verde e potatura volta al mantenimento delle condizioni ecologiche



1. RÉSERVE
ÉCOLOGIQUE DE L'ÎLE
MARANTE, Francia

¹⁷ Le informazioni in merito alle "specie" provengono da: assets.wwf.it/panda.org/downloads/report_Urban_nature_finale_17_10.pdf.

RINATURALIZZAZIONE VIARIA

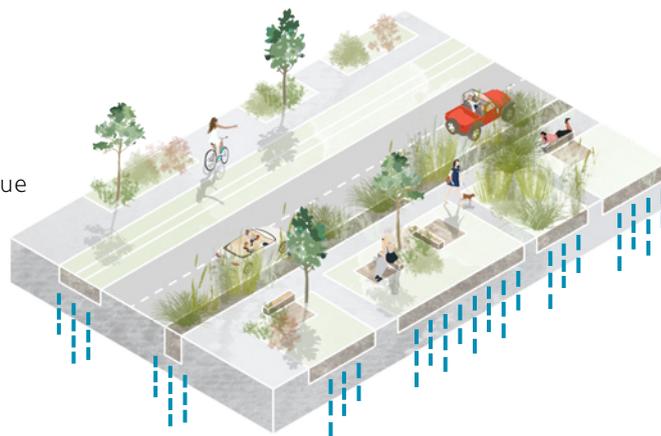
TIPOLOGIA lineare

AMBITO urbano / extraurbano

FUNZIONE mitigazione / adattamento

QUALITA' comfort temico / permeabilità / gestione acque piovane

GESTIONE irrigazione / potatura / sfalcio



DESCRIZIONE Reintroduzione del verde nella sezione stradale, attraverso la collocazione di aree vegetate che incorporino alberi, cespugli o giardini della pioggia.

Le aree vegetate conferiscono sia un miglioramento estetico che un apporto positivo in termini di mitigazione e miglioramento del microclima, e riduzione degli inquinanti atmosferici, particolarmente presenti attorno alle sezioni stradali.

DOVE Lembi verdi, alberature e arbusti possono essere collocati tra la carreggiata veicolare e l'area pedonale, costituendo una strategia resiliente e allo stesso tempo di sicurezza stradale.

Le opere di riconversione ecologica delle strade sono da prediligere nelle strade completamente impermeabilizzate che manifestano anche una carenza di alberature, di una sezione tale da non compromettere, con la loro introduzione, la funzionalità della mobilità lenta.

SPECIFICITA' Per poter introdurre la vegetazione si dovranno predisporre opere di pavimentazione, puntuali o continue.

SPECIE le piante devono essere in grado di sopportare situazioni di aridità nel periodo estivo, così come inondazioni occasionali. Dovranno essere specie sempreverdi e a crescita lenta, con radici che raggiungono scarsa profondità, in modo da evitare malfunzionamenti degli strati del sottosuolo.

GESTIONE regolare almeno due volte l'anno, per diserbare, potare e sostituire piante o detriti accumulati

1. PASEO DE ST. JOAN Barcelona

La riconversione del Boulevard in una grande promenade ha previsto l'introduzione della natura come filtro tra percorso veicolare e percorso pedonale, un lembo di terra permeabile per riconferire qualità e vivibilità.



2. QUARTIER DES INVENTEURS Mantes-la-Jolie

Nella progettazione di questo nuovo quartiere ecologico particolare attenzione è stata posta anche al profilo stradale, accompagnato da alberature e isolotti vegetati allo scopo drenante.



3. TRAMWAY DE BESANCON

Porzioni di rotaie della linea tranviaria di Besancon realizzate su pavimentazione verde permeabile.



V12

GREEN WAY

TIPOLOGIA lineare
AMBITO urbano / extraurbano
FUNZIONE mitigazione / adattamento
QUALITA' fruibilità / recupero
GESTIONE irrigazione e potatura



DESCRIZIONE Le Green way sono sistemi lineari di spazi verdi nate come strumento di valorizzazione territoriale riservato alla mobilità lenta, pedonale e/o ciclabile, integrato con l'ambiente circostante, di cui costituisce un fondamentale strumento di collegamento delle risorse puntuali.

Il concetto odierno di green way matura con il progetto del sistema del verde 'Emerald Necklace Park' progettato da Frederick Law Olmsted per la città di Boston.

La presenza di vegetazione arbustiva e alberature lungo tutta la sua lunghezza le conferiscono un'importante azione mitigativa e di raffrescamento. L'introduzione di aree permeabili vegetate nella sua sezione, unite all'utilizzo di pavimentazioni drenanti per i tracciati pedonali e ciclabili, riduce il tasso di consumo di suolo dell'ambito in cui sono inserite, mentre alberature e arbusti aumentano il grado di biodiversità dell'area, creando nuovi habitat urbani.

DOVE Per la loro natura queste 'vie verdi' sono ricavate dal recupero di infrastrutture degradate o dismesse, come tracciati ferroviari o antichi percorsi di canali da riqualificare. L'utilizzo di vecchi tracciati ferroviari in stato di abbandono consente vie di collegamento urbane o extraurbane su percorsi riservati e, a volte, privilegiati, molto spesso senza attraversare la rete stradale.

GESTIONE Eventuale potatura

1. PROMENADE PLANTEE Parigi

Passeggiata lineare di quasi cinque km realizzata su un tracciato ferroviario rialzato dismesso nella Parigi dell'est. Ad accompagnare il percorso alberi, fiori e arbusti che donano ombra e particolare qualità estetica.



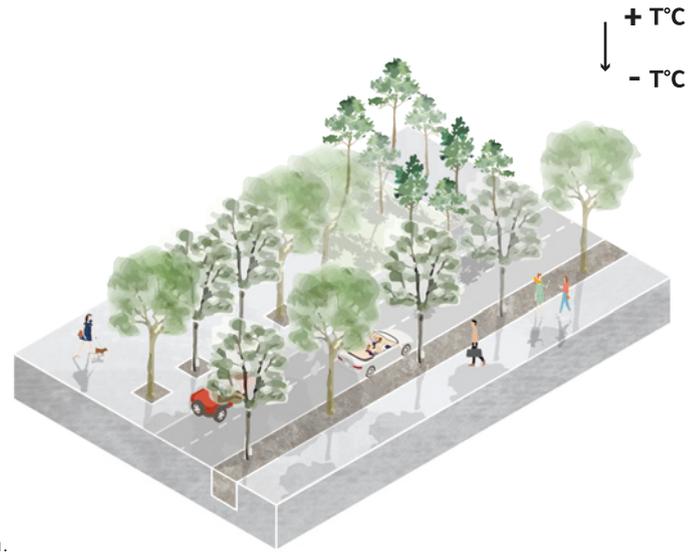
2. THE HIGH LINE New York

Emblema delle trasformazioni che sta conoscendo negli ultimi anni la città di New York, l'High Line costituisce oggi uno degli spazi pubblici più apprezzati e sfruttati dai cittadini. Realizzato recuperando una ferrovia in disuso, lungo il suo percorso si trovano esposizioni artistiche, venditori locali, offrendo uno scorcio innovativo sul fiume Hudson.



FILARI DI ALBERI

TIPOLOGIA lineare
AMBITO urbano / extraurbano
FUNZIONE mitigazione / adattamento
QUALITA' comfort termico / venti /
GESTIONE irrigazione e potatura



DESCRIZIONE Il filare di alberi, nelle sue differenti forme, si dimostra una delle strategie più funzionali per assicurare quella continuità ecologica ed eco-sistemica ricercata dalle infrastrutture verdi in città. Gli effetti benefici dei filari sono plurimi, ma non sempre simultanei, per questo a seconda dell'utilità che si vuole ottenere si provvede alla piantumazione delle specie più idonee al contesto. La disposizione lineare delle chiome favorisce, grazie all'ombra generata e all'effetto di evotraspirazione delle foglie, un miglioramento del comfort termico e un abbassamento della temperatura in modo continuo e costante lungo tutto il filare; l'assorbimento degli inquinanti e dei gas a effetto serra, particolarmente alti lungo le arterie di traffico principali o delle zone industriali; la deviazione o l'incanalazione dei venti, a seconda delle necessità riscontrate nell'area.

DOVE Sono generalmente utilizzati lungo le arterie stradali come filari singoli o doppi, in caso la sezione stradale garantisca la messa a dimora di più esemplari affiancati, ma anche utilizzati in parcheggi o giardini, a segnalare percorsi pedonali o ciclabili o a definire zone d'ombra lineari per la sosta e il relax.

SPECIE La scelta delle specie deve essere calibrata tra funzione, contesto d'inserimento e caratteristiche morfologiche delle piante stesse, quali dimensioni, portamento e variazioni stagionali. Alberi di I° e II° categoria sono maggiormente indicati per le alberature stradali, mentre negli spazi urbani sarà funzione del grado di ombra che si desidera ottenere, della caducità della chioma e delle proprietà estetiche ricercate. Nelle aree dove si presume una elevata produzione di VOC (Composti Organici Volatili), ad esempio lungo le strade a traffico intenso, in aree produttive o aree urbane densamente edificate, è preferibile prevedere la piantumazione di piante da un basso Potenziale di Formazione di Ozono (POF), emittenti di una minima quantità di questi composti organici, poiché anche gli alberi, in entità variabile, rilasciano VOC nell'aria sotto forma di resine, fiori e pollini.

GESTIONE Irrigazione, potatura regolare e eventuale ripiantumazione degli esemplari malati o morti

1. LA RAMBLA Barcellona
 Tipologia di filare alberato in ambito urbano

2. F.D.R. FOUR FREEDOMS PARK
 New York
 Tipologia di filare alberato all'interno di uno spazio pubblico

3. CENTRAL PARK
 New York
 Tipologia di filare alberato all'interno di un parco cittadino



PARCHEGGI DRENANTI ALBERATI

TIPOLOGIA areale

AMBITO urbano / extraurbano

FUNZIONE adattamento

QUALITA' comfort termico / rimozione inquinanti / permeabilità

GESTIONE irrigazione e potatura



DESCRIZIONE Le problematiche di gestione delle acque e di creazione di fenomeni di isole di calore che apportano i grandi parcheggi impermeabilizzati alla città sono evidenti. Essi, infatti, favoriscono in caso di eventi meteorici intensi il ruscellamento delle acque affaticando enormemente la rete di drenaggio urbana. Inoltre, a causa della loro fruizione temporanea, solo in alcune ore del giorno in alcuni giorni della settimana, costituiscono spazi sottoutilizzati sia da un punto di vista sociale che ecologico-ambientale. Ripensare e riprogettare questi parcheggi integrando soluzioni di permeabilizzazione e dotandoli di una componente verde alberata può apportare benefici per quanto riguarda la loro fruizione, e soprattutto, conferisce a questi spazi problematici la facoltà di partecipare ai processi di resilienza della città contro gli eventi climatici estremi, in particolare modo nei confronti degli eventi meteorici estremi alluvionali, durante i quali queste aree a parcheggio drenanti rappresentano un'ampia percentuale di suolo urbano in grado di permettere l'infiltrazione delle acque nel suolo.

SPECIFICITA' Un parcheggio asfaltato esistente può essere convertito in parcheggio alberato permeabile o attraverso la sua riprogettazione, con la quale si dovrà considerare una riduzione dei posti auto attorno al 15% a favore delle aiuole vegetate in cui alloggiare gli alberi, o, qualora le alberature fossero già presenti, operando la sostituzione della pavimentazione dei parcheggi e dei percorsi pedonali con materiali drenanti.

SPECIE alberi di II grandezza e a rapido accrescimento, alberi in grado di resistere agli inquinanti, alberi che possano agire come fitorimediazione, con chioma e conseguente ombra a forma globosa o di ampio ombrello, meglio se producono fiori piccoli, con frutti secchi leggeri. Le specie più adatte sono le varietà globose (es. Aceri e robinia pseudoacacia, che sono spesso sterili, quindi non producono baccelli; Gleditschia triacanthos inermis, Koelreuteria paniculata, Melia azedarach, Sophora japonica....).¹⁸

GESTIONE Irrigazione, potatura regolare degli alberi e sfalcio periodico dell'erba.

1. ZENITH, Strasburgo

2. GREEN CARPARK, by Escofet

3. CAR PARKING TOWN CENTRE, Guitrancourt

Differenti tipologie di parcheggi con pavimentazione drenante a differenti gradi di permeabilità.



¹⁸ Le informazioni relative alle "specie" provengono da: Dessi V., Farnè E., Ravanello L., Salomoni M.T., *Rigenerare la città con la natura*, dispensa REBUS (Renovation of public buildings and urban spaces), p.78.

PIANTE PER MITIGAZIONE INQUINANTI

atmosferici

TIPOLOGIA areale / lineare
AMBITO urbano / extraurbano
FUNZIONE mitigazione
QUALITA' rimozione inquinanti / evapotraspirazione
GESTIONE irrigazione e potatura

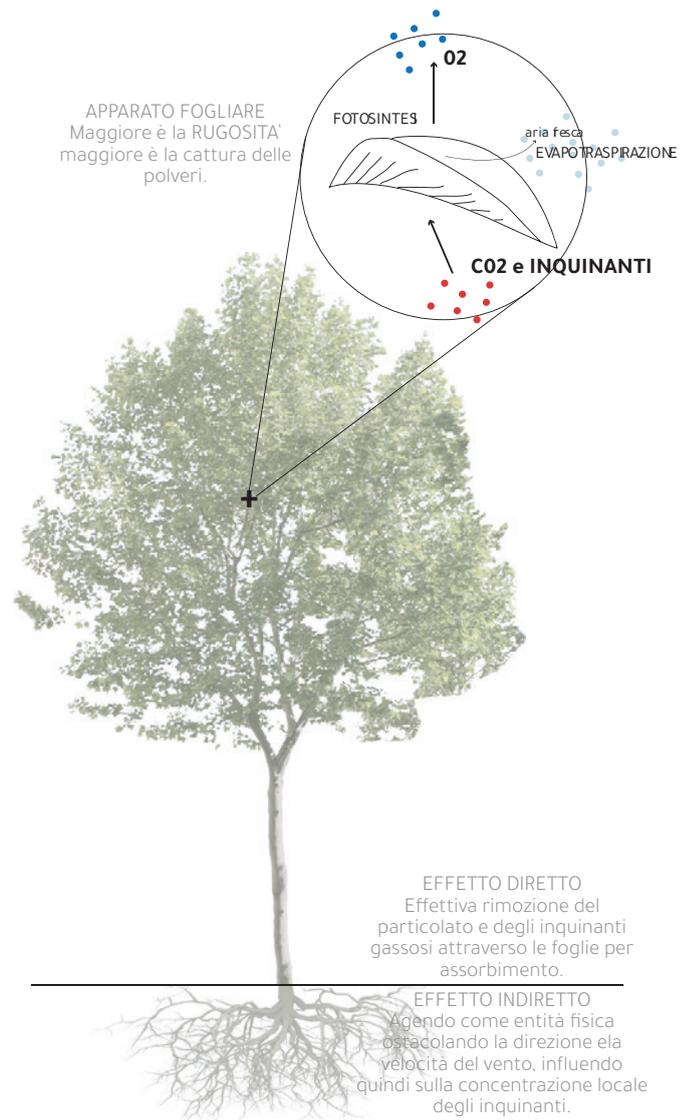
DESCRIZIONE Traffico stradale, attività industriali, produzione energetica, riscaldamento e raffrescamento residenziale in città emettono quantità considerevoli di gas inquinanti e climalteranti, tra i più dannosi dei quali i PM_{10} e $PM_{2,5}$, il biossido di carbonio CO_2 , l'ozono O_3 , monossido e biossido di azoto NO, NO_2 , il biossido di zolfo SO_2 e gli Idrocarburi Policiclici Aromatici IPA. Gli alberi, grazie al processo della fotosintesi clorofilliana, che assorbe anidride carbonica e produce ossigeno, sono dei filtri naturali per l'aria, rendendo maggiormente sostenibile la qualità dell'aria nell'ambiente urbano.

Per l'assorbimento degli inquinanti presenti in atmosfera gli alberi, attraverso il normale processo di fotosintesi, assorbono e metabolizzano i gas inquinanti, mentre per polveri ultrasottili PM, l'azione di filtro viene svolta dal fogliame della pianta, che rivestito da peli e di natura rugosa assorbe le particelle. Quando si parla di inquinamento del suolo gli alberi svolgono la loro funzione di fitorimedio estraendo gli inquinanti dal suolo attraverso le radici. La depurazione delle acque è chiamata, invece, fitodepurazione.

SPECIFICITA' La parte inferiore della foglia, assorbe e rimuove gli inquinanti gassosi e grazie al suo metabolismo li rende inerti, mentre il processo di neutralizzazione avviene con gli organismi che vivono nella terra, a contatto con le radici della pianta. L'efficacia degli interventi di rimozione degli inquinanti nell'aria è tanto maggiore quanto più ampia è la superficie e la quantità di foglie nella chioma.

SPECIE Cattura particolato atmosferico (PM_{10}): *Platanus acerifolia*, *Celtis australis*, *Populus alba*, *Aesculus hippocastanum*, *Salix alba*, *Pinus pinea*, *Tilia cordata* e tutte le piante con foglie la cui superficie è coperta da abbondanti tricomi
 Cattura inquinanti gassosi (O_3 , NO_2 , SO_2): *Cupressus sempervirens*, *Platanus acerifolia*, *Populus alba*, *Tilia europaea*, *Ulmus glabra*, *Aesculus hippocastanum*, *Celtis australis*, *Juniperus communis*.¹⁹

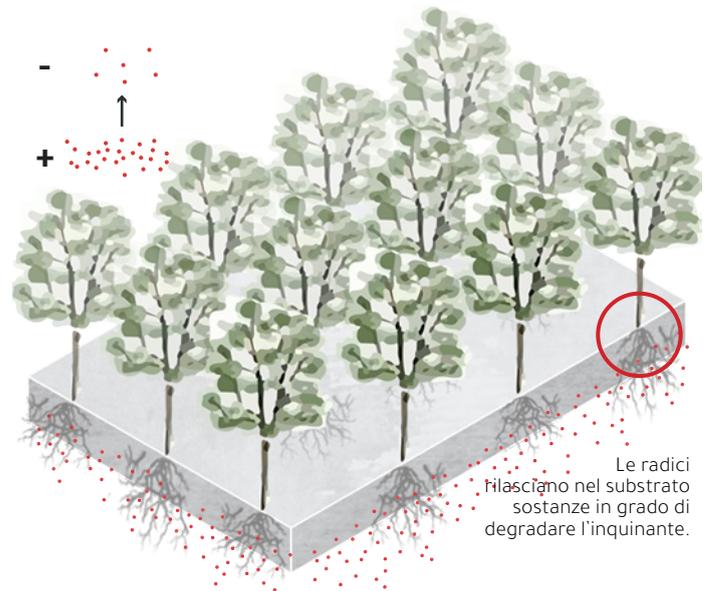
GESTIONE Irrigazione, potatura regolare e eventuale ripiantumazione



Le informazioni in merito alle "specie" provengono da:
 Salomoni M.T., *Gli Alberi e la città* dispensa REBUS n° 07 (Renovation of public buildings and urban spaces), p. 13;
 Dessì V., Farnè E., Ravanello L., Salomoni M.T., *RIGENERARE LA CITTÀ CON LA NATURA*. Strumenti per la progettazione degli spazi pubblici tra mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici, dispensa REBUS (Renovation of public buildings and urban spaces).

FITORIMEDIAZIONE

TIPOLOGIA lineare / areale
AMBITO urbano / extraurbano
FUNZIONE mitigazione
QUALITA' rimozione inquinanti suolo
GESTIONE manutenzione agronomica



DESCRIZIONE L'inquinamento dei suoli è una problematica fino ad ora sottovalutata, perché meno evidente rispetto all'inquinamento dell'aria e delle acque, con effetti a più breve termine sulla salute umana. Le cause di queste sostanze nel suolo sono molteplici, e possono essere diffuse, attraverso l'atmosfera inquinata stessa e dalle attività agricole intensive, o puntiformi dovute alla presenza di siti minerari e industriali in uso o dismessi. Non tutti gli inquinanti che filtrano nel suolo vengono demoliti e rischiano invece di permanere nel terreno con la possibile contaminazione delle acque di falda o di essere reimesse nel ciclo delle acque, raggiungendo direttamente agli esseri umani. Alternativa ai costosi processi di bonifica del suolo o di interventi di ripristino ex situ, è l'utilizzo di trattamenti di tipo biologico (biorimediazione), i quali impiegano appunto organismi viventi, sostanzialmente microrganismi e/o piante per il ripristino ecologico della qualità del suolo.

SPECIFICITA' Esistono diverse forme di fitorimediazione, in quanto diversi possono essere i meccanismi con cui la pianta interagisce con la sostanza inquinante da trattare; ogni forma trova uno specifico campo di applicazione, legato alla natura dell'agente inquinante, alle essenze vegetali utilizzabili, al contesto e alle finalità dell'intervento. Nella fitoestrazione l'inquinante viene assorbito dal suolo e traslocato nelle parti aeree della pianta, e viene successivamente allontanato. Nella fitostabilizzazione invece l'inquinante viene trattenuto a livello radicale in vari modi, al fine di non di allontanarlo dal sito, quanto bloccarlo in forme innocue evitandone la possibile dispersione. La fitodegradazione sfrutta il metabolismo vegetale per trasformare chimicamente gli inquinanti assorbiti dalla pianta in sostanze innocue, raggiungendo così lo scopo di eliminare di fatto l'agente inquinante; ciò non è possibile per i metalli pesanti. Tale precisazione riguarda anche la fitovola-

tilizzazione, in cui i prodotti della degradazione dell'agente di contaminazione, vengono emessi dalla pianta in atmosfera.

SPECIE Pioppi, salici, girasole, senape indiana, fiori selvatici, festuca rossa.²⁰

GESTIONE Corretta progettazione e corretta gestione agronomica della coltura

1. PLANTWORKS Hyannis

Allo scopo di recuperare un ex distributore di benzina, il parco utilizza piante da fitorimediazione del suolo.

2. HOUTON PARK Shanghai

Parco realizzato al di sopra di un ex sito industriale, poi divenuto discarica e deposito di materiali industriali. Con l'obiettivo di restituire alla città i 14 ettari di parco, il lungofiume è stato recuperato con politiche di rigenerazione attraverso piante fitorimediatriche, definendo passeggiate e luoghi di sosta e relax.



Le informazioni relative alle "specie" provengono da: www.rivistadiagricoltura.org/articoli/anno-2013/la-fitorimediazione/

PIANTAGIONE PREVENTIVA

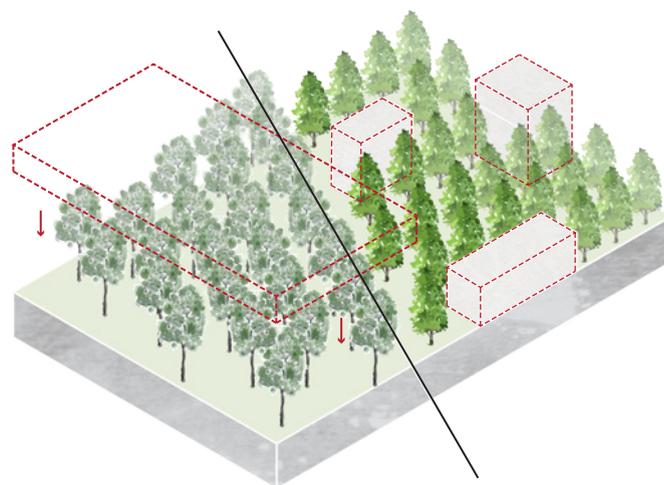
TIPOLOGIA areale

AMBITO urbano / extraurbano

FUNZIONE mitigazione

QUALITA' ombra / comfort termico / rimozione inquinanti / adattabilità

GESTIONE potatura eventuale



DESCRIZIONE Pratica di orientamento dei processi di rigenerazione che consiste nella piantumazione naturale in aree sottoposte ad interventi urbani futuri, con lo scopo di migliorare la condizione attuale del suolo e dell'area, tenendo conto di quale sarà il futuro progetto e di che interferenze genererà con l'ecosistema ricreato.

Tale tecnica permette di recuperare in tempi relativamente brevi ambiti urbani in abbandono o sottoutilizzati che manterrebbero una scarsa qualità ambientale fino al momento dell'intervento urbanistico e, nelle aree in cui il suolo è stato sottoposto a lungo all'esposizione di inquinanti, di riconferire qualità ecologica e bonificare l'area, contrastando il degrado fisico, ambientale e sociale.

DOVE Le aree maggiormente idonee alla sperimentazione di tale pratica sono quelle aree prive di attuale destinazione d'uso, incapaci per la loro condizione di apportare alcun tipo di beneficio alla città, quali spazi interstiziali e marginali a bordi di tracciati ferroviari e stradali, zone dismesse, lotti ineditati e altri vuoti urbani.

SPECIFICITA' In funzione della tipologia di operazione programmata dalla previsione di piano per l'area, si procede a due tipologie di piantagione: quella temporanea, in aree già destinate a futura trasformazione urbanistica; e quella permanente, in aree nelle quali una destinazione futura non è ancora stata designata, ma che possono concorrere a potenziare il valore ecologico dell'area. Nel caso in cui una configurazione di massima delle impronte degli edifici sia conosciuta, è opportuno operare piantumando alberi di minor valore nelle aree che lasceranno posto agli edifici, e alberi di maggior pregio nella restante parte.

SPECIE Per la piantagione temporanea latifoglie a crescita rapida, piantate con stretti sest di impianto anche per la pro-

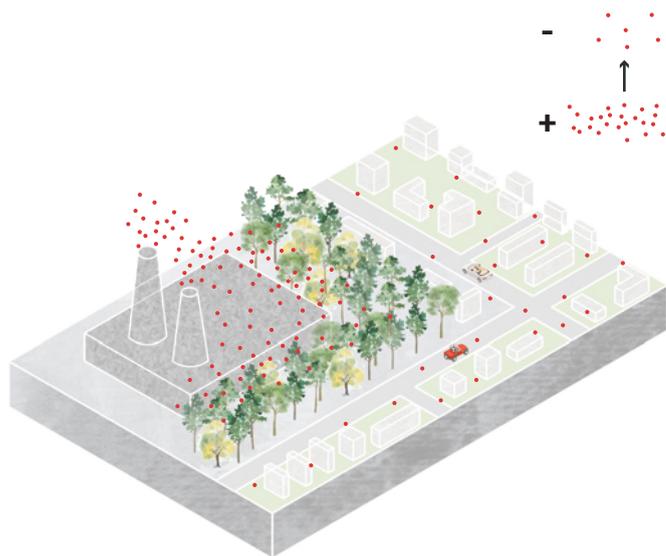
duzione di legno, per carta, cassette, truciolati (es. *Betula utilis*, *Fraxinus ornus*, *Populus spp*, *Robinia pseudoacacia* tutte, le specie di *Sorbus*). Per la piantagione permanente alberi a lento accrescimento di I/II grandezza²¹

GESTIONE Potatura degli alberi quando necessario; prima della futura costruzione si dovrà prevedere il disboscamento dell'area soggetta

21. Le informazioni relative alle "specie" provengono da: Dessi V., Farnè E., Ravanello L., Salomoni M.T., *Rigenerare la città con la natura*, dispensa REBUS (Renovation of public buildings and urban spaces), p.68.

BUFFER INDUSTRIALE

TIPOLOGIA areale
AMBITO urbano / extraurbano
FUNZIONE mitigazione
QUALITA' rimozione inquinanti / filtro visivo
GESTIONE potatura eventuale



DESCRIZIONE Aree boschive che riutilizzano terreni liberi a ridosso di zone ad uso prevalentemente industriale. Tale pratica permette di ridurre l'impatto degli usi produttivi sui vicini quartieri residenziali e urbani, assorbendo gli inquinanti atmosferici, riducendo il suono e fornendo una barriera visiva. I tamponi fungono anche valore estetico aggiunto per le imprese, creando un ambiente aziendale più attraente e salutare. Per la natura stessa prevalentemente artificiale dei quartieri industriali, esse costituiscono punti notevoli critici per la formazione delle isole di calore urbane e l'innalzamento delle temperature superficiali. I buffer vegetati regolano il comportamento climatico della zona e abbassano le temperature per diversi metri. La perimetrazione delle aree industriali con fitte chiome ostacola inoltre il passaggio dei venti, evitando la dispersione degli inquinanti atmosferici nelle zone circostanti.

DOVE Le realtà contemporanee prevedono generalmente la presenza di distretti industriali in aree più o meno periferiche della città, importanti fonti di emissione di sostanze inquinanti. E' proprio lungo il confine di questi distretti che questo buffer dovrebbe essere disposto, soprattutto se a ridosso di quartieri a carattere residenziale.

SPECIFICITA' L'estensione di tale fascia destinata a 'schermo' dovrebbe essere di 60 m dai limiti dello stabilimento industriale per assicurarne la funzionalità completa. La larghezza è soggetta a variazioni in relazione alla scala, all'intensità e al tipo di uso industriale, nonché dal carattere del terreno adiacente e alla disponibilità di spazio.

SPECIE Per la funzione mitigante del buffer industriale si devono prediligere specie cui sia alta la capacità di assorbimento delle sostanze inquinanti, per cui si rimanda alla scheda 15 dell'attuale categoria.²²

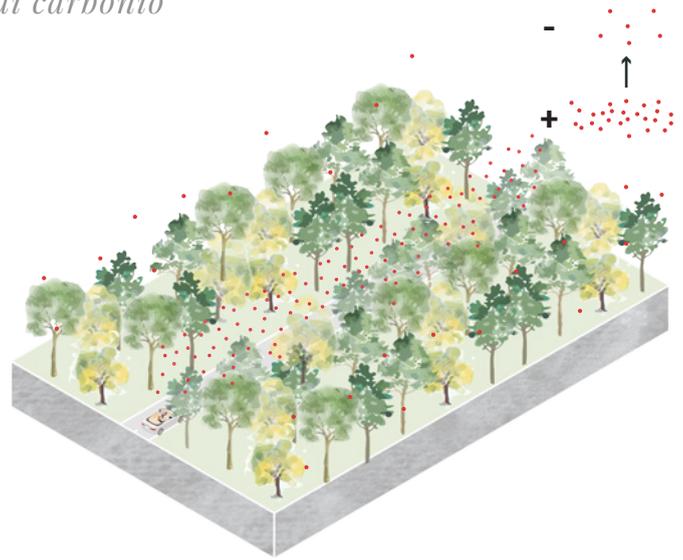
GESTIONE Eventuale potatura quando necessaria

Le informazioni relative alle "specificità" e alle "specie" provengono da: Detroit Future City (2012), *Detroit Strategic Framework Plan*, pp. 415,416

CARBON FOREST

foreste di carbonio

TIPOLOGIA lineare
AMBITO extraurbano
FUNZIONE mitigazione
QUALITA' rimozione inquinanti / permeabilità
GESTIONE potatura eventuale



DESCRIZIONE Forestazione di terreni abbandonati lungo infrastrutture ferroviarie e viarie ad alta intensità. Tale pratica permette l'assorbimento di diossido di carbonio (CO₂), particolato atmosferico (PM_{2,5} e PM₁₀) e altri inquinanti emessi nell'aria da scarichi veicolari. La foresta viene considerata un "pozzo di carbonio" se assorbe più CO₂ dall'atmosfera di quanto non rilasci. Il carbonio viene accumulato nella biomassa forestale (tronchi, rami, radici e foglie), nella materia organica morta (legno morto e lettiera) e nel suolo, attraverso i processi fotosintetici della pianta stessa.

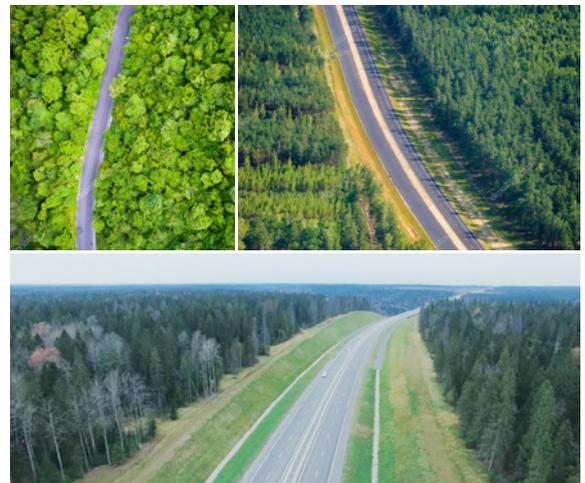
SPECIFICITA' Questi boschi di neoformazione possono comprendere anche impianti di arboricoltura specializzata da legno con latifoglie di pregio (pioppi, eucalipto, salici, frassini, querce e conifere). Il processo di scambio con l'atmosfera raggiunge il suo picco massimo di assorbimento nei primi 10 anni. La maggior quantità di carbonio immagazzinato nel suolo si riscontra nel passaggio da terreno agricolo a piantagione forestale.

Estensione per una larghezza di 150 m dai bordi delle infrastrutture.

Afforestazione con finanziamenti pubblici.²³

GESTIONE Eventuale potatura quando necessaria

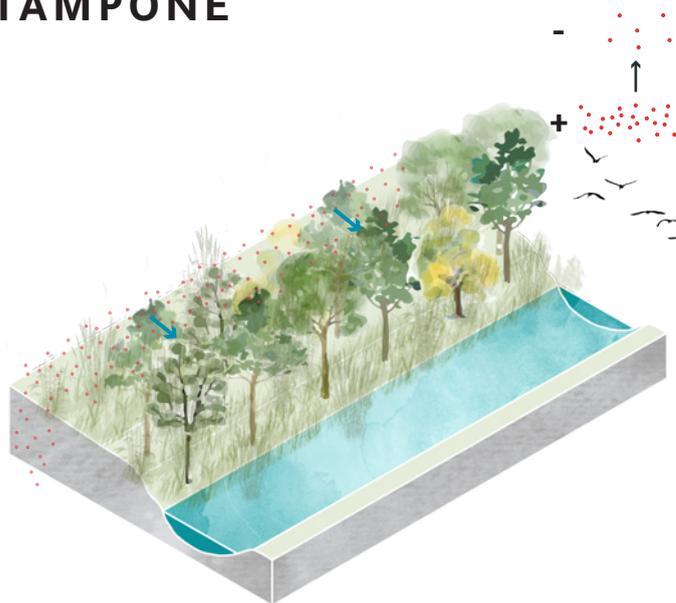
Esempi di grande aree forestali lungo i grandi tracciati infrastrutturali



²³ Le informazioni relative alle "specificità" provengono da: *Detroit Future City*, 2012 Detroit Strategic Framework Plan, pp. 415,416

FASCE TAMPONE

TIPOLOGIA lineare
AMBITO extraurbano
FUNZIONE mitigazione / adattamento
QUALITA' gestione inquinanti / biodiversità
GESTIONE pulitura periodica



DESCRIZIONE Fasce vegetate poste lungo il perimetro dei corsi d'acqua di qualsiasi tipologia, la cui funzione è la protezione del corso idrico dai sedimenti e dalle sostanze inquinanti trasportate dall'acqua attraverso lo scorrimento superficiale. L'impiego in tali aree di specie arboree e arbustive può aumentare l'infiltrazione verso la falda profonda, diminuendo il carico idrico delle reti.

DOVE La realizzazione di fasce alberate e vegetate a protezione del corpo idrico è particolarmente utile in presenza di industrie e fabbriche a ridosso del corso d'acqua, per il quale possono costituire una fonte di inquinamento a causa delle acque di scolo e delle perdite idriche.

GESTIONE Pulitura e potatura quando necessaria; eliminazione di eventuali sedimenti e detriti

AREE FORERSTALI

da biomassa

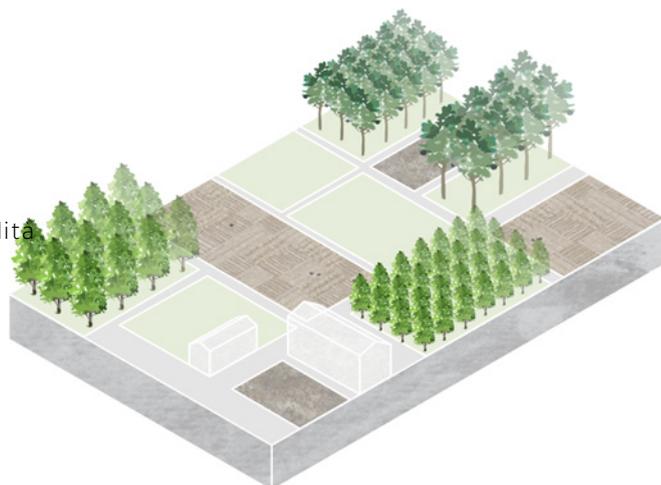
TIPOLOGIA areale

AMBITO extraurbano

FUNZIONE mitigazione

QUALITA' produzione / rimozione inquinanti / permeabilità

GESTIONE irrigazione e potatura eventuali



DESCRIZIONE Piantumazioni di alberi utilizzati per produzioni legnose e per biomasse a fini energetici, portano alla produzione di legna da ardere, per riscaldamento domestico e usi commerciali, ad un autoconsumo per l'autonomia energetica delle aziende agroforestali e dei proprietari boschivi, all'utilizzo di biomasse per teleriscaldamento, alla vendita di energia prodotta da piccoli e medi impianti gestiti da imprese boschive. Le foreste urbane si comportano come spugne per una serie di inquinanti ambientali, rimuovendo l'ozono e il biossido di zolfo dall'aria, immagazzinando e sequestrando carbonio (CO₂), assorbendo e trasformando i contaminanti del suolo, agiscono sull'intensità del vento, creano biodiversità aggiungendo habitat naturali, tutelano idrogeologicamente i contesti urbani prevenendo l'erosione e immagazzinano risorse idriche.

DOVE Per fare arboricoltura non è indispensabile disporre di grandi appezzamenti di terreno; si può fare anche in aree di piccola superficie o in filari nella fascia periurbana. Anzi, per la collettività e per la diversificazione ambientale la piantagione di piccoli gruppi di piante e di filari può essere più interessante.

SPECIFICITA' La produzione di biomassa legnosa si ottiene generalmente con impianti a pieno campo disposti in filari o con piantagioni lineari. La distanza tra le file può variare da 2,5 a 3,5 m. La distanza lungo il filare, a seconda del materiale e dalla lunghezza del ciclo produttivo a cui si punta, varia da 0,5 a 3 m.

SPECIE Per la produzione di biomassa legnosa si adottano cicli brevissimi che vanno da 1-2 fino a 5-7 anni con specie come, ad esempio, pioppo, salice, robinia, platano, olmo, frassini, ontano, carpini o querce.²⁴

Si tratta di materiale che non richiede particolari caratteristiche estetiche o tecnologiche nei singoli fusti.

Inoltre una buona pianificazione nella realizzazione e nella

gestione delle piantagioni può consentire di ottenere prodotti legnosi ogni anno.

SUOLO Tra i fattori pedologici si dovrà prendere in considerazione soprattutto, la tessitura del terreno, il pH, la profondità del suolo e della falda.

CLIMA conoscere alcuni fattori microclimatici della zona dove verrà realizzato l'impianto, come la temperatura, le piogge, i venti e le precipitazioni nevose; in particolare si dovranno reperire informazioni su eventuali fenomeni estremi di questi fattori.

24. Le informazioni relative alle "specie" provengono da: Lattes E.B., Marchino L., Mori, P., *Arboricoltura da Legno. Schede per la progettazione e la conduzione delle piantagioni.*

6.1c SUOLI ANTROPIZZATI

La considerevole presenza permanente di suoli artificiali e impermeabili nei contesti urbani continua ad incidere negativamente sul complessivo sistema di regolazione naturale della città, causando ripetuti problemi di gestione delle acque e situazioni di discomfort ambientale per cause climatiche.

Per quei suoli, il cui ruolo urbano necessita, per un suo funzionamento, di mantenere una condizione prevalentemente artificializzata, si è deciso di destinare una serie di azioni orientate a migliorarne la risposta rispetto alle criticità ambientali che si manifestano nelle città. Azioni che si relazionano con la sfera dell'infrastruttura verde e blu, andando ad integrarsi in quel complesso eco-sistema ambientale urbano.

Si distinguono due differenti tipologie di azione:

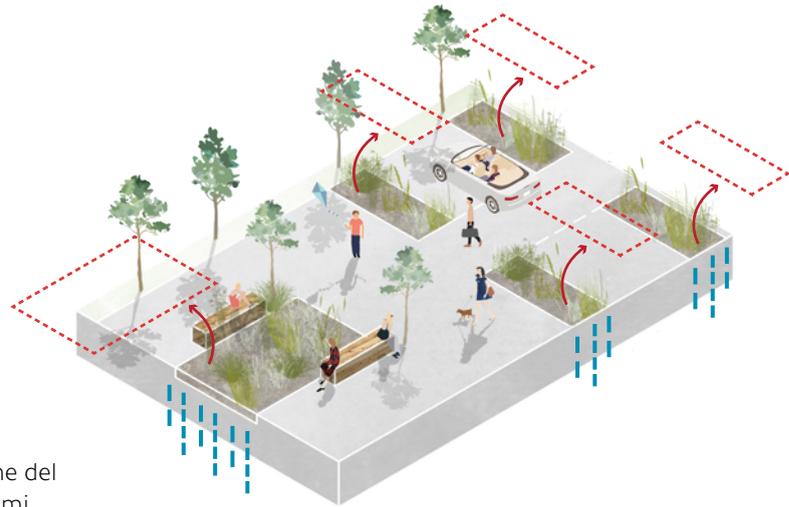
- **azioni che agiscono su suoli che necessitano di mantenere la propria natura artificiale**, ma che in egual maniera hanno bisogno di essere ridefiniti, migliorando le proprie qualità fisiche preesistenti o introducendone di nuove, al fine di rendere tali suoli competitivi nel miglioramento del comfort climatico urbano.
- **azioni volte a restituire porzioni di permeabilità** o sprazzi di natura in tali luoghi, introducendo una componente vegetale e d'acqua, seppure frammentata, destinata ad integrarsi con la circostante componente infrastrutturale ecosistemica.

Viene considerato, come ambito di applicazione, soprattutto la **componente infrastrutturale delle città** (strade, aree pedonali, piazze, marciapiedi ecc..), ponendo particolare attenzione alla **mobilità lenta**, pedonale e ciclabile, cercando di disincentivare l'utilizzo dei veicoli motorizzati, a favore di spazi con una maggiore vivibilità, qualità sociale aggregativa e soprattutto migliore qualità ambientale.

Si tratta quindi di suoli dalle specificità fisiche e comportamentali che permettono di rispondere a determinati rischi ambientali, quali inquinamento atmosferico, riduzione di isole di calore e assorbimento acqua piovana, e partecipare così alla definizione di spazi resilienti e partecipativi del comfort climatico.

DEPAVIMENTAZIONE

TIPOLOGIA areale
AMBITO urbano / extraurbano
FUNZIONE adattamento
QUALITA' permeabilità / comfort termico
GESTIONE eventuale sfalcio periodico



DESCRIZIONE Le persistenti opere di impermeabilizzazione del suolo che hanno segnato la stagione urbanistica degli ultimi decenni, hanno apportato un considerevole impatto negativo sul microclima urbano e i sistemi di regolazione naturali dell'ambiente, ricoprendo in modo permanente porzioni di suolo, anche quando non strettamente necessario.

Opere di de-pavimentazione, in cui porzioni di questi suoli artificiali vengono asportati, per poi essere vegetati o semplicemente lasciati permeabili, hanno lo scopo di favorire, in queste aree critiche, la riduzione del run-off superficiale, il filtraggio e dunque la decontaminazione delle acque piovane, il miglioramento del comfort bioclimatico e il contrasto alla formazione di isole di calore, nonché l'estetica e la vivibilità degli spazi urbani.

La piantumazione di specie vegetali adatte può favorire la decontaminazione del suolo e la creazione di micro-habitat.

DOVE Le aree maggiormente impermeabilizzate, dunque quelle in cui questo intervento può apportare maggiori benefici, sono le grandi aree adibite a parcheggio, piazze particolarmente carenti di verde, aree limitrofe alle carreggiate stradali e tutte quelle zone a scarsa qualità progettuale nei distretti industriali, commerciali o residenziali.

SPECIFICITA' Molto spesso i processi di rimozione del suolo avvengono con la partecipazione attiva dei cittadini, primi interessati nel restituire qualità, funzione ed estetica al loro ambiente.

SPECIE È opportuno scegliere piante adatte a convivere con l'inquinamento atmosferico e in grado di filtrare le acque meteoriche, tra cui erbacee annuali o perenni, arbusti e alberi di piccola dimensione (tra cui pioppi e salici) e diverse tipologie di canneto.²⁵

GESTIONE Sfalcio periodico dell'erba e potatura degli arbusti



1. DEPAVE PARADISE
Canada

Tipologia di filare alberato in ambito urbano



2. FLASHCODE GARDEN
Courtaî, Belgio

Tipologia di filare alberato all'interno di uno spazio pubblico



3. [PARK]ING
Courtaî, Belgio

Tipologia di filare alberato all'interno di un parco cittadino



²⁵ Le informazioni relative alle "specie" provengono da: Dessi V., Farnè E., Ravanello L., Salomoni M.T., *Rigenerare la città con la natura*, dispensa REBUS (Renovation of public buildings and urban spaces), p.82.

PAVIMENTAZIONI DRENANTI

TIPOLOGIA areale

AMBITO urbano / extraurbano

FUNZIONE adattamento

QUALITA' comfort termico / permeabilità / gestione acque / economicità

GESTIONE eventuale sfalcio periodico

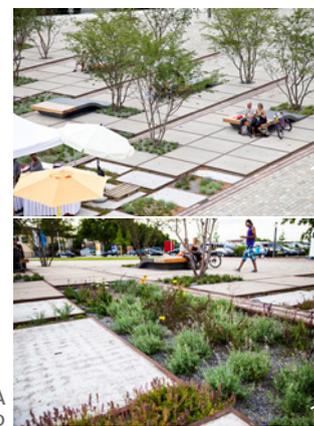


DESCRIZIONE Le pavimentazioni drenanti, pedonali o carrabili, permettono l'assorbimento dell'acqua piovana attraverso la superficie permeabile, che poi viene raccolta in vasche di accumulo, convogliata in fognatura, o semplicemente smaltita direttamente negli strati superficiali del sottosuolo, garantendo il mantenimento delle falde acquifere. Grazie alla loro natura semi-permeabile evitano dunque il ruscellamento superficiale durante eventi meteorologici estremi. Tipologie di pavimentazione che consentano l'infiltrazione dell'acqua diminuiscono l'alto tasso di impermeabilizzazione che caratterizza le città.

DOVE Si possono applicare in vaste aree della città, come giardini, piazze e bordi stradali, giardini della pioggia e soprattutto nelle vaste aree urbane adibite a parcheggio.

SPECIFICITA' Pavimentazioni drenanti in CALCESTRUZZO_ Per le loro caratteristiche tali pavimentazioni sono durevoli, economiche e flessibili alle necessità di progettazione. Vengono realizzate in grigliato di calcestruzzo vibrocompreso con una percentuale di superficie piena media del 65% massimo rispetto a quella vuota che deve costituire almeno il 35%. Albedo 0,2-0,3 Permeabilità 40/60 % in base alla tipologia²⁶

GESTIONE Sfalcio periodico dell'erba; reintegro di terreno concimato in caso di lacune.

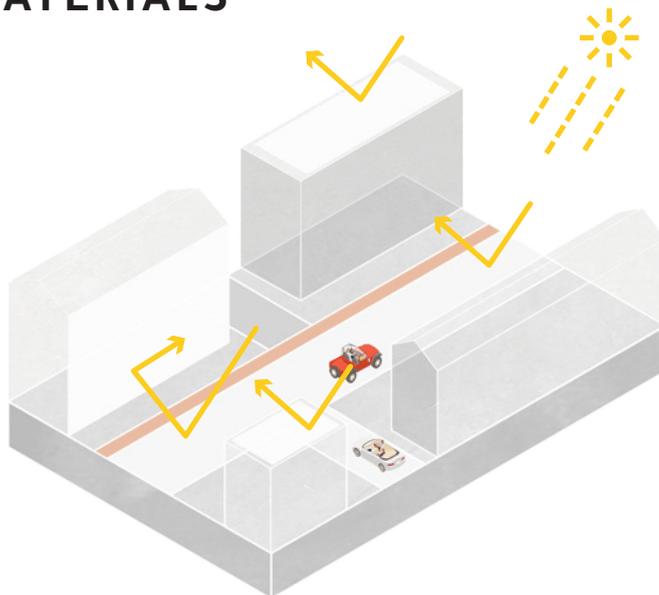


1. ZOLLHALLEN PLAZA
Friburgo

²⁶ Le informazioni relative alle "specificità" provengono da: Dessi V., Farnè E., Ravanello L., Salomoni M.T., *Rigenerare la città con la natura*, dispensa REBUS (Renovation of public buildings and urban spaces), p.20.

COOL MATERIALS

TIPOLOGIA areale / lineare
AMBITO urbano / extraurbano
FUNZIONE adattamento
QUALITA' comfort termico / durabilità
GESTIONE pulitura periodica



DESCRIZIONE I materiali definiti 'cool' sono quei materiali utilizzati per rivestimento e finitura di coperture, facciate o pavimentazioni caratterizzati da particolari proprietà radiative (elevata riflettanza solare) che permettono di riflettere e disperdere nell'ambiente una quota elevata di energia solare. L'alto potere di riflessione fa sì che il materiale non si scaldi nelle ore diurne quando è esposto direttamente alla radiazione solare, mentre l'elevata emittanza favorisce il rilascio termico durante la notte, permettendo al materiale di raffreddarsi, irradiando e cedendo il calore assorbito durante il giorno. Le tinte chiare, il bianco in particolare, sono naturalmente dei materiali cool, ma anche i colori scuri, trattati con particolari pigmenti riflettenti nella porzione infrarossa dello spettro solare, possono acquisire delle proprietà riflettenti ed emmissive.

DOVE Particolarmente efficace per come materiale di rivestimento di vaste coperture che nelle aree industriali costituiscono una delle principali cause di surriscaldamento superficiale, ma anche nei centri urbani, ideali per evitare la formazione di isole di calore.

SPECIFICITA' Per il rivestimento di coperture, tetti e facciate si utilizzano prevalentemente vernici riflettenti, che non necessitano di accortezze di stesura differenti dalle tradizionali pitture in commercio. Per pavimentazioni esterne, invece, oltre alle pitture si possono utilizzare mattonelle progettate per essere compatibili al contesto urbano, prestando attenzione, in entrambe le soluzioni, nel mantenere pulite le superfici, per evitare una riduzione delle prestazioni.

MATERIALI riflettanza solare % cool | standard ²⁷

bianco 100 | 90
 azzurro 42 | 40
 marrone 34 | 23
 verde 27 | 20
 nero 27 | 5

GESTIONE Lavaggio e/o pulitura periodici

1. BERKELEY LAB
 San Francisco
 Studio di tecnologie
 'cool' per la copertura dei
 parcheggi asfaltati



2. Minneapolis
 Tinteggiatura con pitture 'cool'
 del tetto dell'ospedale cittadino



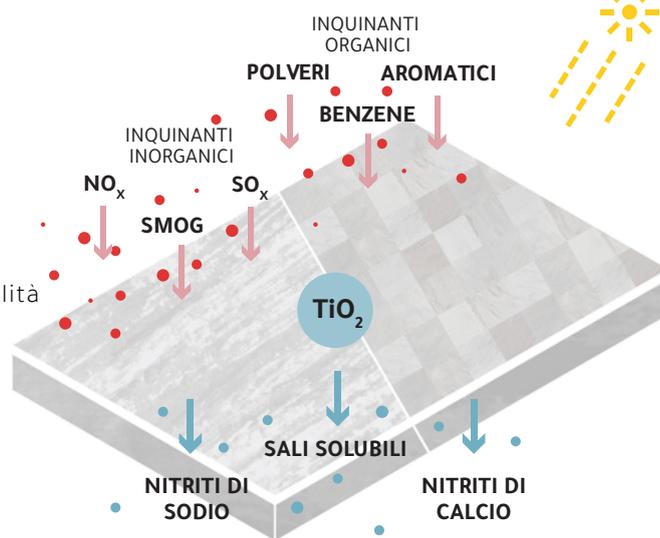
3. Los Angeles
 Tinteggiatura delle strade dei
 quartieri residenziali



²⁷ Le informazioni relative alle "specificità" e "materiali" provengono da:
 Dessi V., Farnè E., Ravanello L., Salomoni M.T., *Rigenerare la città con la natura*, dispensa
 REBUS (Renovation of public buildings and urban spaces), p.32.

PAVIMENTAZIONI FOTOCATALITICHE

TIPOLOGIA areale / lineare
AMBITO urbano / extraurbano
FUNZIONE mitigazione
QUALITA' riduzione inquinanti / economicità / adattabilità
GESTIONE lavaggio e pulitura periodica



DESCRIZIONE Sfruttando il fenomeno naturale della fotocatalisi, tali pavimentazioni contengono delle sostanze chiamate fotocatalizzatori, in grado di modificare attraverso l'azione della luce la velocità di una del processo chimico di ossidazione, favorendo così la decomposizione degli agenti organici o inorganici inquinanti presenti nell'atmosfera. Attraverso questo procedimento, per il quale il fotocatalizzatore maggiormente utilizzato è il Biossido di Titanio (TiO_2), le sostanze dannose presenti sui materiali e nell'aria vengono facilmente trasformate in sali inorganici innocui. Oltre alla funzione mitigante dell'inquinamento urbano, tali materiali hanno una elevata capacità autopulente evitando l'accumulo di sostanze estranee sulla superficie, aumentandone la durata.

DOVE Per le sue proprietà depurative questa pavimentazione può essere efficacemente utilizzata lungo le arterie stradali e negli spazi pubblici

SPECIFICITA' Differenti sono le tecniche di posa: bitume-cemento, la più utilizzata, composte da uno strato di conglomerato bituminoso contenente malta cementizia fotocatalitica; rivestimento con malta cementizia fotocatalitica, che consiste nell'applicare uno strato di malta cementizia fotocatalitica sul conglomerato bituminoso esistente. Utilizzato per piste ciclabili e marciapiedi; masselli autobloccanti ecoattivi, pavimentazioni in masselli autobloccanti realizzati o rivestiti con cemento fotocatalitico.

Le sostanze decomposte sono: " PM_{10} e $PM_{2,5}$, microbi, ossidi di azoto, aromatici policondensati, benzene, anidride solforosa, monossido di carbonio, formaldeide, metanolo, etanolo, benzene, etilbenzene, monossido e biossido di azoto e biossido di zolfo".

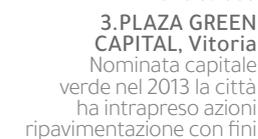
Albedo 0,2²⁸

GESTIONE Nel caso di usura o fessurazione si sostituisce; in caso di getti si sostituisce la parte superficiale previa scarifica, in caso di masselli si sostituiscono gli elementi deteriorati.

1. PLAZA JOSE MIGUEL
 BARANDIARAN Guipòuzcoa
 Esempio di applicazione di
 pavimento fotocatalitico in uno
 spazio pubblico



2. CALLE CONSOLACIÓN
 Torrelavega
 Esempio di applicazione di
 pavimento fotocatalitico in
 una strada



3. PLAZA GREEN
 CAPITAL, Vitoria
 Nominata capitale
 verde nel 2013 la città
 ha intrapreso azioni
 ripavimentazione con fini
 ambientali



4. Hengelo, Netherlands
 Il blocco di pavimento
 spruzzato con ossido di
 titanio messo a punto
 della Eindhoven University
 è in grado di ridurre, in
 condizioni ottimali, il 45%
 di ossido di azoto nell'aria.

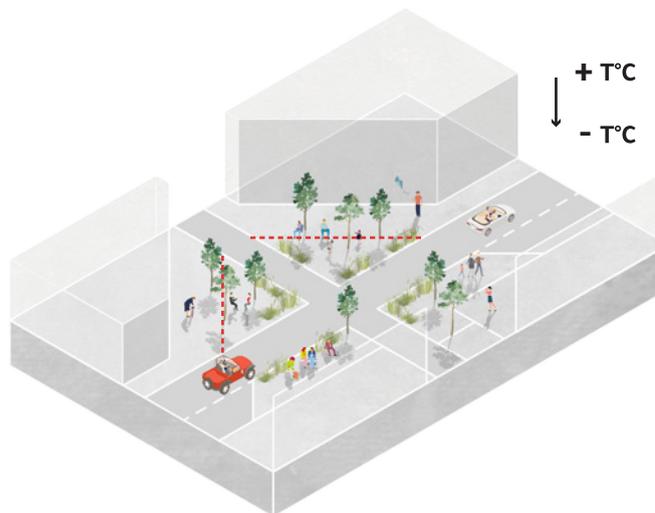


28. Le informazioni relative alle "specificità" provengono da:
 Dessi V., Farnè E., Ravanello L., Salomoni M.T., *Rigenerare la città con la natura*,
 dispensa REBUS (Renovation of public buildings and urban spaces), p.38;
<http://www.paver.it/paverlife/masselli-serie-fotocatalitica.aspx>

MICRO-SPAZI PUBBLICI

alberati

TIPOLOGIA areale / lineare
AMBITO urbano / extraurbano
FUNZIONE mitigazione
QUALITA' raffrescamento / socialità / attrattività
GESTIONE irrigazione e potatura



DESCRIZIONE All'interno degli ambiti urbani, dove il tessuto densamente urbanizzato esistente spesso non permette la creazione di piazze o aree pubbliche, la definizione di micro-spazi pedonali diviene di necessaria importanza nella qualità e nella vivibilità della zona da parte del cittadino. Essi costituiscono piccoli ritagli a misura e a fruizione d'uomo, in cui alberi, arbusti o sistemi di ombreggiatura vengono integrati per garantirne la fruibilità.

Alberature e ombreggiature favoriscono l'abbassamento delle temperature superficiali e delle isole di calore, così la eventuale ripavimentazione o tinteggiatura con materiali cool.

DOVE Questi spazi vengono ritagliati dalle sezioni di carreggiata esistenti, parcheggi o incroci stradali la cui estesa dimensione ne permette la rifunzionalizzazione in chiave qualitativa e ambientale. Genericamente vengono inseriti in punti strategici della città, in prossimità di edifici pubblici o servizi terziari, così da poter essere vissuti come veri e propri spazi di sosta e non solo di passaggio.

SPECIFICITA' La ridefinizione della carreggiata e degli incroci determina anche una rilettura del traffico veicolare, che si vede privato di una parte della sua sezione. Parcheggi per biciclette o stazione di bike sharing integrati al loro disegno possono perciò favorire una modalità fruizione alternativa a quella in parte eliminata.

GESTIONE Eventuale potatura delle piante e sfalcio dell'erba

Tipologie di micro-spazio pedonale recuperato da incroci stradali

1. BROADWAY BOULEVARD
New York

2. PHILADELPHIA
UNIVERSITY CITY
DISTRICT

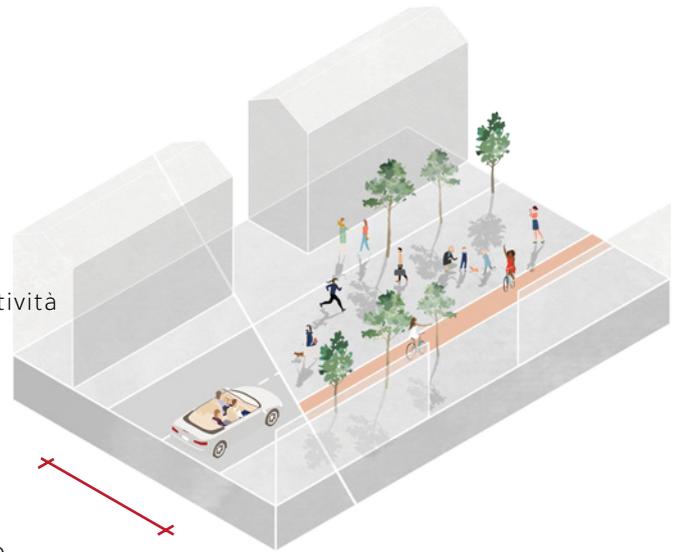
3. WATER & WHITEHALL
STREETS, New York

3. Messico
L'associazione "Autorità dello spazio pubblico" opera per restituire alla città spazi pedonali recuperati dai tracciati stradali.



PEDONALIZZAZIONE STRADALE

TIPOLOGIA lineare
AMBITO urbano / extraurbano
FUNZIONE mitigazione
QUALITA' rimozione fonti emissione / fruibilità / attrattività
GESTIONE



DESCRIZIONE La pedonalizzazione di strade o tratti di essa prevede il divieto di circolazione di qualsiasi mezzo motorizzato a favore di una completa libertà di movimento del pedone o del ciclista, a velocità moderata. La scelta di pedonalizzare un'area comporta numerosi benefici oltre che alla vivibilità e qualità relazionale dell'area, anche in termini di qualità ambientale. La rimozione del mezzo motorizzato comporta l'eliminazione della principale fonte di emissione di inquinanti, facendo della pedonalizzazione una efficace strategia mitigativa. Più estesa è la porzione dell'intervento maggiori saranno gli effetti sulla larga scala. Strade e isole pedonali possono dare origine a nuove centralità urbane contribuendo alla rigenerazione positiva della zona.

Inoltre le aree pedonali possono essere più facilmente integrate con il verde a suolo o alberato, contribuendo al raffreddamento dell'area e possono integrare pavimentazioni drenanti o fotocatalitiche, migliorando la gestione dell'acqua piovana e assorbendo gli inquinanti.

DOVE Le aree più consone all'azione di pedonalizzazione sono quelle a vocazione commerciale o ad utilizzo pubblico piuttosto che le aree residenziali dove la mancanza di parcheggi e strade può costituire un problema di logistica.

SPECIFICITA' Le strade pedonali necessitano di una corretta progettazione urbana per essere considerate efficienti dal punto di vista qualitativo e ambientale. Le sola chiusura di una strada in cui viene cambiata la viabilità, ma nella quale la pavimentazione rimane asfaltata e gli eventuali dislivelli non vengono pareggiati non costituisce un intervento efficace. È inoltre necessaria l'integrazione con sistemi di ombreggiatura naturali quali alberi o artificiali quali tettoie o pergole per permetterne la fruibilità anche nelle calde giornate estive.

GESTIONE Eventuale potatura delle piante e sfalcio dell'erba

1. MARIAHILFER STREET Vienna

Inaugurato nel 2015 è il più lungo spazio pubblico europeo sostituisce una precedente strada motorizzata. Lo spazio si suddivide in una corsia centrale per i pedoni e due laterali di pertinenza degli edifici.



2. Buenos Aires

La città ha pedonalizzato più di 100 blocchi prima destinati al traffico veicolare. Quando necessario, le macchine possono percorrerlo ad una velocità massima di 10 km/h.



3. SLOVENSKA BOULEVARD Lubljana

La principale strada della città, che contava quattro corsie, è stata chiusa al traffico nel 2012.



RIDEFINIZIONE CARREGGIATA

veicolare

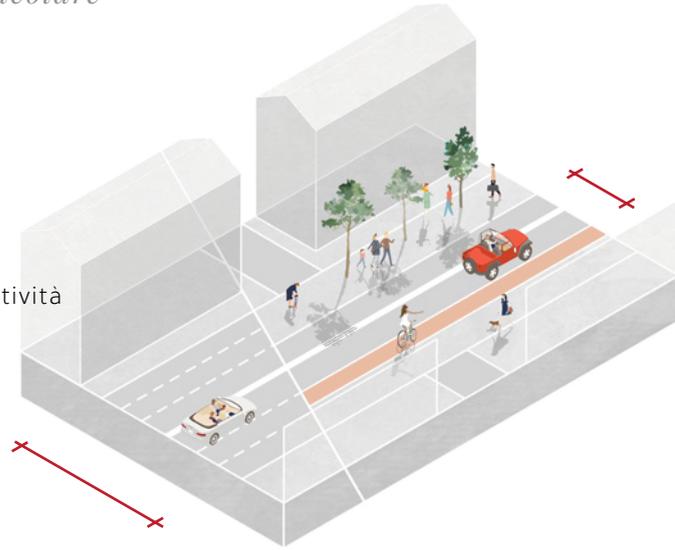
TIPOLOGIA lineare

AMBITO urbano / extraurbano

FUNZIONE mitigazione

QUALITA' rimozione fonti emissione / fruibilità / attrattività

GESTIONE



DESCRIZIONE La riduzione della carreggiata consiste nella eliminazione di una o più corsie adibite al transito o al parcheggio degli autoveicoli a favore della creazione di percorsi a mobilità lenta o di spazi di sosta di pertinenza degli edifici su di essa esposti. Tale azione può comportare la riduzione della carreggiata fino a lasciare una sola corsia, definendo dunque nuovi sensi unici che alterano la viabilità urbana.

L'obiettivo è quello di restituire al pedone che transita e che fruisce dei servizi sulla strada una qualità dello spazio urbano oggi negata.

Il verde a livello di suolo rientra nella sezione stradale e le alberature trovano nuovo respiro favorendo l'eliminazione di isole di calore e raffrescando la temperatura. Pavimentazioni drenanti favoriscono la raccolta di acque meteoriche.

DOVE Principalmente applicabile nelle aree a vocazione pubblica in cui restituire importanza alla funzione di spazio pubblico, in cui una rimozione completa della mobilità veicolare non è fattibile per la funzione di collegamento che la strada detiene.

SPECIFICITA' L'intervento necessita di una corretta progettazione urbana per essere considerato efficiente dal punto di vista qualitativo e ambientale.

GESTIONE Eventuale potatura delle piante e sfalcio dell'erba



1. EXHIBITION ROAD

Londra

Nel cuore del distretto dei musei, un intervento di restrizione della carreggiata ha permesso l'allargamento delle sezioni pedonali



2. Melbourne

3. MAIDSTONE HIGH STREET

Kent

Il progetto di riqualificazione della strada reclama lo spazio alla carreggiata per offrire qualità ai percorsi pedonali e agli spazi di sosta e relax. Anche nella gestione della circolazione, priorità è data al pedone.



BOULEVARD MULTIFUNZIONALE

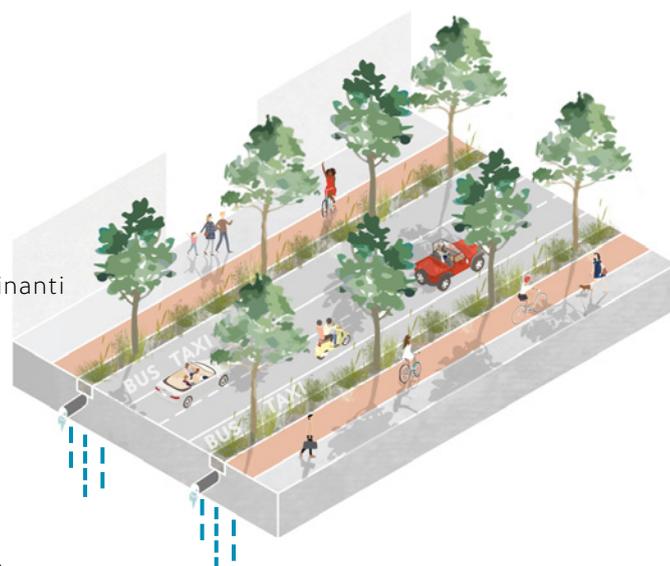
TIPOLOGIA lineare

AMBITO urbano / extraurbano

FUNZIONE mitigazione / adattamento

QUALITA' comfort termico / fruibilità / rimozione inquinanti

GESTIONE irrigazione e potatura



DESCRIZIONE Il boulevard multifunzionale si presenta come una strada alberata la cui funzione è destinata alla mobilità veicolare ma anche, e soprattutto, a quella lenta e a spazi di sosta. Abbiamo assistito negli ultimi decenni ad una perdita del valore della strada come spazio vitale, a favore della mobilità e della sosta veicolare. Il boulevard si ripropone dunque come spazio urbano, in cui mobilità e fruibilità convivono senza annullarsi l'una con l'altra. I filari di alberi e la loro area di pertinenza al suolo favoriscono l'infiltrazione delle acque meteoriche, così come l'utilizzo di aree permeabili e a verde nelle aree riservate alla sosta. Pavimentazioni e ombre generate dalle alberature garantiscono il comfort microclimatico del boulevard.

DOVE La collocazione di strade multifunzionali deve tenere conto della considerevole sezione stradale che tale azione necessita, per poter alternare le differenti forme di mobilità e sosta,

SPECIFICITA' Il boulevard dovrà essere integrato da una corretta gestione della componente materiale e dal disegno urbano e dell'arredo, prevedendo una gestione sostenibile delle acque meteoriche. La componente relazionale propria della strada multifunzionale presuppone la presenza di spazi commerciali o pubblici ai lati del tracciato stradale, per cui, se questi non sono presenti e non realizzabili, si provvede a limitare lo spazio destinato a questi ad un semplice marciapiede largo con spazi di sosta. Lungo le strade in cui queste attività sono invece presenti, è bene destinare un ampio spazio di pertinenza a ridosso dell'edificato, in modo da favorire la vivibilità dello spazio urbano della strada.

SPECIE La scelta delle tipologia di verde dovrà essere rivolta a specie resistenti all'inquinamento e a bassa emissione VOC. Alberi di I grandezza e II grandezza per i filari; alberi di III grandezza e arbusti ove si collocano sedute, punti di sosta, piccole attrezzature. ²⁹

GESTIONE Irrigazione, potatura regolare e eventuale ripiantumazione degli esemplari malati o morti

1. PASEO DE ST. JOAS, Barcellona

La strada dalla sezione di 50 metri è stata completamente ridisegnata nel 2010 allo scopo di riconferire priorità al passaggio pedonale e ciclabile e di costituire un'infrastruttura verde di collegamento fino al Parco della Cittadella, disegnato per accogliere la pista ciclabile al centro e le aree pedonali ai lati, accompagnate da una striscia vegetata per la sosta e il relax.

2. SONDER BOULEVARD, Copenhagen

Riprogettato nel 2007 consiste ora in un boulevard la cui porzione centrale è pensata esclusivamente come infrastruttura verde per la mobilità lenta. Includendo parchi giochi, campi e spazi di sosta l'intento era quello di trasformare il boulevard in un'area di svago e ricreazione per tutte le fasce di età della popolazione.



²⁹ Le informazioni in merito alle "specie" provengono da: Dessi V., Farnè E., Ravanello L., Salomoni M.T., *Rigenerare la città con la natura*, dispensa REBUS (Renovation of public buildings and urban spaces), p.75.

***Abaco schematico
per tipologie di rischio***

Infrastruttura Blu

A B A C O
D E L L E
azioni

**INFRA-
STRUTTURA
BLU**

B1
**PIAZZE
INONDABILI**

48/72 h

B2
**ACQUA LUNGO
I PERCORSI**

albedo
0.05/0.1 (sole zenit)
0.5/0.5 (sole orizzonte)

B3
**ELEMENTI
D'ACQUA**

albedo
0.05/0.1 (sole zenit)
0.5/0.5 (sole orizzonte)
elementi

Vasche d'acqua, fontane, cascate, lame d'acqua,
nebulizzazione e acqua lungo i percorsi

**CARATTERI
STICHE**

A ambito URBANO
aree pubbliche, piazze
gestione manutenzione regolare
funzione adattamento

A ambito URBANO
spazio urbano, piazze,
percorsi pedonali/ciclabili
gestione manutenzione regolare
funzione mitigazione

A ambito URBANO
spazio urbano, piazze,
percorsi pedonali/ciclabili
gestione manutenzione regolare
funzione mitigazione

Piazze e spazi pubblici dalla
duplice funzione di area gioco/
relax, e stoccaggio delle acque
meteoriche in eccesso nei casi
di eventi meteorologici estremi,
trasformandosi in veri e propri
bacini di raccolta e decantazione
delle acque piovane.

Solamente l'integrazione con
meccanismi di depurazione
meccanica può contrastare
l'inquinamento delle acque.

La presenza temporanea di
acqua al loro interno conferisce
alle piazze inondate la funzione
di mitigazione microclimatica,
apportando benefici per il
comfort termico circostante.
Per la loro collocazione in
ambito urbano, evitano, quando
inondate, la formazione di isole
di calore.

La presenza di acqua in forma
lineare può contribuire al sensibile
miglioramento del **comfort
microclimatico** della zona in
cui è inserita, con un concreto
abbassamento della temperatura
percepita e un opposizione alla
formazione di UHI.
Nel caso di presenza di acqua
anche al di sotto del percorso
stesso, il miglioramento
ulteriore che si ottiene è
quello dell'abbassamento della
temperatura superficiale del
pavimento.

Contribuiscono ad un miglior
comfort termico, dato sia
dall'effetto psicologico dell'acqua
sulla persona (sensazione di
refrigerio), che dall'effettivo
miglioramento del microclima,
grazie alla diminuzione della
temperatura dell'area.
I fattori che maggiormente
influiscono sull'effettivo
contributo microclimatico sono
la presenza di acqua in **elevate
quantità** (grosse vasche d'acqua)
e l'acqua in **movimento**.

IDROGEOLOGICO

**ALLUVIONE
PLUVIALE**

**ALLUVIONE
FLUVIALE**

**INQUINAMENTO
DELLE ACQUE**

SUOLO

**SUOLO
CONTAMINATO**

IMPERMEABILITÀ

**SCARSITÀ
ECOLOGICA**

TERMICO

**ISOLE DI CALORE
URBANE (UHI)**

**TEMPERATURE
SUPERFICIALI**

ARIA

**INQUINAMENTO
ATMOSFERICO**

VENTI

B4
**RETE
DI CANALI**
IN SUPERFICIE

| | | |
|---|--|--------------------|
| L | ambito | URBANO |
| | recupero di canali artificiali o storici esistenti | |
| | gestione | pulitura periodica |
| | funzione | adattamento |

III Sistema di deflusso delle acque piovane integrato al contesto e indipendente dalla rete fognaria esistente. Funge da elemento di trasporto superficiale dell'acqua meteorica proveniente da superfici impermeabili verso altri sistemi urbani di drenaggio sostenibile.

I L'utilizzo eventuale della tecnica di FITODEPURAZIONE (B11), permette la depurazione delle acque dagli inquinanti.

Se i canali risultano vegetati, e non artificiali, costituiscono linee permeabili all'interno del contesto urbano antropizzato. In presenza di canali con vegetazione rigogliosa e arbusti, la continuità del sistema vegetato superficiale favorisce l'incremento positivo della biodiversità anche in ambito urbano.

B5
**RINATURALIZZAZIONE
DEGLI ARGINI**
ARTIFICIALI

| | | |
|---|-----------------------------------|-------------------------|
| L | ambito | URBANO, EXTRAURBANO |
| | lungo fiumi o altri corsi d'acqua | |
| | gestione | pulitura periodica |
| | funzione | mitigazione/adattamento |

III La reintroduzione, in ambiente fluviale artificializzato, di quegli elementi naturali fondamentali per funzionalità dell'ecosistema fluviale, consente al fiume di auto-gestirsi in caso di alluvioni, siccità o dissesti idrogeologici, restituendo la possibilità di scambio tra le acque del fiume e quelle sotterranee.

I Il filtraggio attraverso gli strati drenanti permette la parziale depurazione delle acque dagli inquinanti.

Può ospitare vegetazione idonea a tecniche di FITORIMEDIAZIONE (V16), ideale per la depurazione dei suoli contaminati dagli inquinanti. L'azione di rinaturalizzazione contrasta il fenomeno di impermeabilizzazione che affetta, nei contesti urbani, anche gli elementi naturali. La presenza di vegetazione come alberi e/o arbusti favorisce l'incremento della biodiversità.

II Opere di rinaturalizzazione prevedono la reintroduzione di elementi morfologici quali alberi, arbusti e verde lungo le sponde, favorendo il miglioramento del comfort termico circostante.

I L'utilizzo di PIANTE capaci di ASSORBIRE GLI INQUINANTI (V15) apporta benefici in termini di qualità dell'aria, mentre le eventuali alberature disposte sulle sponde del fossato disposte a FILARI (V13) possono incanalare o deviare i venti.

B6
**FOSSATI
INONDABILI**

specie piante adatte a inquinamento atmosferico: erbacee annuali o perenni, arbusti e alberi di piccola dimensione (pioppi e salici) e tipologie di canneto.

| | | |
|---|---|---------------------|
| L | ambito | URBANO, EXTRAURBANO |
| | lungo percorsi, strade, parcheggi, aree verdi | |
| | gestione | pulitura periodica |
| | funzione | adattamento |

III Area vegetata inondabile che, ricevendo l'acqua per ruscellamento o per canalizzazione, consente in caso di eventi meteorici estremi o esondazioni fluviali, di raccogliere l'acqua in eccesso, che verrà in seguito smaltita per infiltrazione nel suolo o tramite canalizzazione a flusso regolamentato verso un collettore terminale. In presenza di acque contaminate si può utilizzare vegetazione idonea alle tecniche di FITODEPURAZIONE (B11), con l'accortezza di mantenere uno strato d'acqua costante.

II Possono ospitare vegetazione idonea a tecniche di FITORIMEDIAZIONE (V16), ideale per la depurazione dei suoli contaminati dagli inquinanti. Per loro natura costituiscono delle porzioni di suolo urbano rese permeabili. La presenza di vegetazione come alberi e/o arbusti favorisce l'incremento della biodiversità.

II La vegetazione presente sulle sponde e all'interno del fossato consente di combinare all'azione di regolamentazione idraulica anche la funzione di mitigazione microclimatica, apportando benefici per il comfort termico circostante e le temperature superficiali.

I L'utilizzo di PIANTE capaci di ASSORBIRE GLI INQUINANTI (V15) apporta benefici in termini di qualità dell'aria, mentre le eventuali alberature disposte sulle sponde del fossato disposte a filari (V13) possono incanalare o deviare i venti.

B7
**GIARDINI DELLA
PIOGGIA**

specie piante adatte a inquinamento atmosferico: erbacee annuali o perenni, arbusti e alberi di piccola dimensione (pioppi e salici) e tipologie di canneto.

| | | |
|---|--|-------------------------|
| A | ambito | URBANO, EXTRAURBANO |
| L | parchi, strade, percorsi pedonali, aree industriali e residenziali | |
| | gestione | pulitura periodica |
| | funzione | mitigazione/adattamento |

III Giardino caratterizzato da aiuole depresse collettrici di acqua piovana proveniente da tetti, strade e parcheggi, e da stagni intermittenti di detenzione e accumulo. Tale sistema fa sì che l'acqua filtri attraverso vari strati drenanti prima di raggiungere la falda, rallentando il deflusso idrico e contrastando i fenomeni di allagamento. Il filtraggio stesso attraverso gli strati drenanti e utilizzo eventuale della tecnica di FITODEPURAZIONE (B11), permette la depurazione delle acque dagli inquinanti.

II Possono ospitare vegetazione idonea a tecniche di FITORIMEDIAZIONE (V16), ideale per la depurazione dei suoli contaminati dagli inquinanti. Per loro natura costituiscono delle porzioni di suolo urbano permeabile. La presenza di vegetazione come alberi e/o arbusti favorisce l'incremento della biodiversità.

II Vegetazione arbustiva e alberature, unitamente alla presenza temporanea di acqua svologono anche una funzione di regolazione climatica, migliorando il comfort termico circostante.

I L'utilizzo di PIANTE capaci di ASSORBIRE GLI INQUINANTI (V15) apporta benefici in termini di qualità dell'aria, mentre le eventuali alberature disposte sulle sponde del giardino disposte a filari (V13) possono incanalare o deviare i venti.

A B A C O
D E L L E
azioni

**INFRA-
STRUTTURA
BLU**

B8
STAGNI

BIORETENTION POND

specie
canneto sulle sponde;
nelle aree interne vegetazione laminare. len-
ticchia d'acqua comune, ninfea bianca, cera-
tofillo, millefoglio d'acqua

B9
**VASCHE
DI RACCOLTA**
INTERRATE

B10
**ALLARGAMENTO
SEZIONE FLUVIALE**
ARTIFICIALE

**CARATTERI
STICHE**

A ambito URBANO, EXTRAURBANO
parchi, strade, percorsi pedonali,
aree industriali e residenziali
gestione pulitura periodica
funzione mitigazione/adattamento

A ambito URBANO, EXTRAURBANO
parchi, aree pubbliche,
strade e parcheggi
gestione manutenzione regolare
funzione adattamento

L ambito URBANO, EXTRAURBANO
lungo canali o corsi fluviali con
sponde artificiali
gestione pulitura periodica
funzione mitigazione/adattamento

IDROGEOLOGICO

**ALLUVIONE
PLUVIALE**

III Bacini impermeabilizzati, naturali o artificiali, che nei casi di piogge abbondanti immagazzinano acqua fino al raggiungimento del livello critico, superato il quale interviene un sistema di scarico che evita lo

**ALLUVIONE
FLUVIALE**

III straboccamento delle acque. La presenza costante di un livello minimo di acqua e vegetazione sviluppa reazioni biologiche che favoriscono il miglioramento della qualità dell'acqua.

**INQUINAMENTO
DELLE ACQUE**

II L'integrazione con vegetazione a scopo FITODEPURATIVO (B11) incrementa la capacità auto-depurativa dello stagno.

**SUOLO
CONTAMINATO**

II Possono fungere da stagni di bioritenzione, attraverso la piantumazione di vegetazione idonea alla FITORIMEDIAZIONE (V16), in grado di trattenere gli inquinanti evitandone la dispersione nel suolo.

IMPERMEABILITÀ

II Fungono anche da habitat per flora e fauna locale, costituendo dei serbatoi ecologici.

**SCARSITÀ
ECOLOGICA**

TERMICO

**ISOLE DI CALORE
URBANE (UHI)**

II La presenza permanente di acqua e vegetazione conferisce agli stagni la funzione di mitigazione microclimatica, apportando benefici per il comfort termico circostante.

**TEMPERATURE
SUPERFICIALI**

III Per la loro collocazione in ambito urbano contrastano la formazione di isole di calore e contribuiscono all'abbassamento delle temperature superficiali.

ARIA

**INQUINAMENTO
ATMOSFERICO**

VENTI

rischi/criticità

B11 FITODEPURAZIONE

B12 BACINI INONDABILI DI ASSORBIMENTO IN SUPERFICIE

B13 BACINI INONDABILI DI RACCOLTA IN SUPERFICIE

B14 AREE UMIDE

specie
piante adatte a inquinamento atmosferico:
erbacee annuali o perenni, arbusti e alberi di
piccola dimensione (pioppi e salici) e tipolo-
gie di canneto.

specie (eventuali)
piante adatte a inquinamento atmosferico:
erbacee annuali o perenni, arbusti e alberi di
piccola dimensione (pioppi e salici) e tipolo-
gie di canneto.

specie
Flora igrofila, adatta alla presenza costante di
acqua e alti valori di umidità: canna di palude,
tifa, giunchi e carici

A ambito URBANO, EXTRAURBANO
L lungo canali o in aree con presenza
costante di acqua
gestione pulitura e controllo
funzione mitigazione

A ambito URBANO, EXTRAURBANO
aree verdi, verdi interstiziali
e vuoti extraurbani
gestione pulitura periodica
funzione adattamento

A ambito URBANO, EXTRAURBANO
aree interstiziali,
vuoti extraurbani
gestione pulitura / manutenzione
funzione adattamento

A ambito EXTRAURBANO
lungo fiumi e corsi d'acqua,
parchi
gestione pulitura periodica
funzione mitigazione/adattamento

Particolari tipologie di piante hanno la capacità, in ambiti acquatici, di creare un habitat naturale per la formazione della flora batterica in grado di disintegrare o stabilizzare le sostanze inquinanti presenti nelle acque.

La compresenza di acqua e vegetazione rende questo habitat un grande serbatoio di biodiversità, ideale per lo sviluppo di flora e fauna locale.

Aree depresse vegetate adibite allo stoccaggio temporaneo e alla successiva infiltrazione nel suolo delle acque meteoriche in eccesso. Possono essere alimentati direttamente dalla rete idraulica o per scorrimento, per poi restituire gradualmente l'acqua alla falda e/o all'ambiente naturale per infiltrazione.

In presenza di acque contaminate si può utilizzare vegetazione idonea alle tecniche di FITODEPURAZIONE (B11), con l'accortezza di mantenere uno strato d'acqua costante.

Possono ospitare vegetazione idonea a tecniche di FITORIMEDIAZIONE (S16), ideale per la depurazione dei suoli contaminati dagli inquinanti.

Per loro natura costituiscono delle porzioni di suolo extraurbano da mantenere permeabile.

La presenza di vegetazione come alberi e/o arbusti favorisce l'incremento della biodiversità.

La vegetazione presente sulle sponde e all'interno del bacino consente di combinare all'azione di regolamentazione idraulica anche la funzione di mitigazione microclimatica, apportando benefici per il comfort termico circostante, mentre acqua e vegetazione ne mantengono basse le temperature superficiali.

L'utilizzo di PIANTE capaci di ASSORBIRE GLI INQUINANTI (V15) apporta benefici in termini di qualità dell'aria, mentre le eventuali alberature disposte sulle sponde del fossato disposte a filari (V13) possono incanalare o deviare i venti.

Aree artificiali, soprattutto in ambiti impermeabilizzati, che permettono la detenzione delle acque meteoriche convogliate attraverso apporto diretto della rete idrica o per ruscellamento, con graduale e controllata

redistribuzione alla rete stessa; e la ritenzione attraverso processo di evaporazione superficiale.

Solamente l'integrazione con meccanismi di depurazione meccanica può contrastare l'inquinamento delle acque.

La eventuale presenza di vegetazione favorisce l'incremento della biodiversità.

La presenza temporanea di acqua e eventuale vegetazione al loro interno conferisce ai bacini artificiali anche la funzione di mitigazione microclimatica, apportando benefici per il comfort termico circostante.

Buffer umido che svolge una importante azione di riduzione del rischio idrogeologico,

raccogliendo le acque durante le piene, rallentando il deflusso delle acque, riducendo il rischio di alluvioni e restituendo le acque

nei periodi di magra. La presenza costante di un livello minimo di acqua e di vegetazione sviluppa

reazioni biologiche che favoriscono il miglioramento la qualità dell'acqua stessa.

L'integrazione con vegetazione a scopo FITODEPURATIVO (B11) incrementa la capacità depurativa dello stagno.

Diluendo e decomponendo gli inquinanti derivati da attività umane, fungono da depuratori naturali, evitandone l'infiltrazione

nel suolo e la conseguente contaminazione.

La compresenza di acqua e vegetazione rende questo habitat un serbatoio mondiale di biodiversità, ideale per lo sviluppo di flora e fauna.

La presenza permanente di acqua e vegetazione conferisce agli stagni la funzione di mitigazione microclimatica, apportando benefici per il comfort termico circostante.

L'utilizzo di PIANTE capaci di ASSORBIRE GLI INQUINANTI (v15) apporta benefici in termini di qualità dell'aria.

**CARATTERI
STICHE**

B15
**ALLARGAMENTO
SEZIONE FLUVIALE**
NATURALE

B16
**BACINI DI ESPANSIONE
FLUVIALE**

specie
golena a ridosso dell'alveo:
vegetazione palustre (aree umide);
golena maggiormente rialzata:
piantumazione arborea/arbustiva.

L ambito EXTRAURBANO
lungo canali o corsi fluviali con una
sponda permeabile
gestione pulitura periodica
funzione mitigazione/adattamento

A ambito EXTRAURBANO
lungo corsi fluviali
gestione pulitura periodica
funzione adattamento

IDROGEOLOGICO

**ALLUVIONE
PLUVIALE**

Sbancamento e arretramento di uno o entrambe le sponde, con lo scopo di ampliare la sezione disponibile al deflusso delle acque in casi di piena, creando una o più golene naturali allagabili periodicamente.

Opere idrauliche realizzate allo scopo di ridurre la portata del fiume durante le piene tramite lo **stoccaggio temporaneo** di parte del volume in aree predisposte al raccoglimento delle acque in eccesso, restituite al corpo idrico una volta arginato il fattore di rischio.

**ALLUVIONE
FLUVIALE**

**INQUINAMENTO
DELLE ACQUE**

La presenza di vegetazione e l'eventuale utilizzo di vegetazione **FITODEPURATIVA (B11)** incrementa la capacità **auto-depurativa** del corpo idrico.

Possono essere usati come **zone umide** finalizzate a scopi **depurativi** tramite l'utilizzo di vegetazione in grado di **decontaminare** le acque (B11).

SUOLO

**SUOLO
CONTAMINATO**

Può ospitare vegetazione idonea a tecniche di **FITORIMEDIAZIONE (V16)**, ideale per la depurazione dei suoli contaminati dagli inquinanti.

Possono ospitare vegetazione idonea a tecniche di **FITORIMEDIAZIONE (V16)**, ideale per la depurazione dei suoli contaminati dagli inquinanti.

IMPERMEABILITÀ

**SCARSITÀ
ECOLOGICA**

La piantumazione di **vegetazione rigogliosa** nelle golene favorisce la formazione di **nuovi habitat**, stimolando la biodiversità.

Grazie alla elevata **diversità biologica**, i bacini di espansione costituiscono degli importanti **nodi ecologici** nei contesti di pianura.

TERMICO

**ISOLE DI CALORE
URBANE (UHI)**

**TEMPERATURE
SUPERFICIALI**

ARIA

**INQUINAMENTO
ATMOSFERICO**

VENTI

Infrastruttura Verde

A B A C O
D E L L E
azioni

V2
**VERDE
VERTICALE**

V3
**SISTEMI DI
OMBREGGIATURA**

V4
**GIARDINI
TASCABILI**

**INFRA-
STRUTTURA
VERDE**

**CARATTERI
STICHE**

A ambito URBANO
spazi pubblici, piazze
gestione periodica sostituzione
funzione mitigazione/adattamento

A ambito URBANO
spazi pubblici,
piazze, viali
L gestione irrigazione/pulitura/montaggio
funzione adattamento

A ambito URBANO
spazi vuoti interstiziali e minuti
del tessuto urbano
gestione irrigazione e potatura
funzione adattamento

IDROGEOLOGICO

**ALLUVIONE
PLUVIALE**

**ALLUVIONE
FLUVIALE**

**INQUINAMENTO
DELLE ACQUE**

**SUOLO
CONTAMINATO**

IMPERMEABILITÀ

**SCARSITÀ
ECOLOGICA**

La presenza di una fitta vegetazione con una varietà di specie molto elevata, tra le quali anche specie che producono fiori, favorisce l'incremento della biodiversità dell'area.

Se dotati di pavimentazione vegetale o DRENANTE permeabile (S2), i giardini tascabili contribuiscono alla gestione sostenibile delle acque meteoriche in quanto, nel tessuto urbano generalmente denso in cui sono inseriti, assorbono le acque piovane in eccesso e raccolgono il run-off superficiale che confluisce verso di essi, convogliandolo direttamente nel sottosuolo.

Grazie alla vegetazione presente al loro interno e alla presenza di tipologie di suolo verde o comunque drenante, favoriscono l'incremento della permeabilità in ambito urbano. Per la loro posizione all'interno del tessuto consolidato, costituiscono importanti nuclei di biodiversità.

SUOLO

TERMICO

**ISOLE DI CALORE
URBANE (UHI)**

**TEMPERATURE
SUPERFICIALI**

Una facciata verde verticale comporta, in uno spazio pubblico, l'abbassamento delle temperature circostanti e l'incremento dell'umidità, migliorando il microclima e il comfort termico ed evitando la formazione di isole di calore.

I sistemi di ombreggiatura lineari e puntuali hanno la funzione di proteggere un'area, percorsi o sedute dalla radiazione solare diretta, migliorandone il microclima e la temperatura superficiale sottostante e dunque gli scambi di temperatura tra corpo e ambiente.

L'introduzione di frammenti verdi alberati e vegetati in ambito urbano contribuisce al miglioramento del comfort termico interno e circostante, evitando la formazione di isole di calore e abbassando le temperature.

ARIA

**INQUINAMENTO
ATMOSFERICO**

VENTI

L'apparato fogliare della parete verde è in grado di assorbire sostanze inquinanti e anidride carbonica dall'aria. Questo processo è amplificato se nella scelta delle specie si prediligono quelle ad alto assorbimento inquinanti (V15).

L'apparato fogliare della vegetazione presente, soprattutto di particolari specie (V15), è in grado grazie al processo di fotosintesi, di assorbire sostanze inquinanti e anidride carbonica dall'aria. La presenza di lotti verdi vuoti favorisce il passaggio dei venti in città non ostruendone il passaggio.

rischi/criticità

V5 GIARDINI CONDIVISI/ ORTI URBANI

| | | |
|---|----------|--|
| A | ambito | URBANO |
| | | spazi vuoti interstiziali, aree verdi da recuperare |
| | gestione | irrigazione/potatura/concimazione |
| | funzione | adattamento |

Se dotati di pavimentazione vegetale o **DRENANTE** permeabile (S2), i giardini condivisi e orti urbani contribuiscono all'assorbimento delle **acque piovane** in eccesso, riversandola direttamente nel sottosuolo.

Grazie alla vegetazione presente al loro interno e alla presenza di tipologie di suolo verde o drenante, favoriscono l'incremento della **permeabilità** in ambito urbano. Per la varietà vegetazionale che li caratterizza, costituiscono importanti nuclei di **biodiversità** alla scala urbana.

Sia i piccoli orti presenti in ambito urbano, sia quelli più estesi delle aree periferiche favoriscono una riduzione delle **temperature superficiali** e allontanano il rischio di isole di calore.

V6 POROSITA' URBANA

| | | |
|---|----------|--|
| A | ambito | URBANO |
| | | spazi vuoti interstiziali e minuti del tessuto urbano |
| | gestione | mitigazione |
| | funzione | |

I vuoti

||

||

|||

||

||

V7 SPAZI PUBBLICI ALBERATI

| | | |
|---|----------|--|
| A | ambito | URBANO |
| | | spazi vuoti sottoutilizzati da recuperare |
| | gestione | irrigazione e potatura |
| | funzione | mitigazione/adattamento |

Se dotati di pavimentazione vegetata o **DRENANTE** permeabile (S2), gli spazi pubblici alberati contribuiscono alla gestione sostenibile delle acque meteoriche, in quanto **assorbono** le **acque piovane** in eccesso e raccolgono il run-off superficiale che confluisce verso di essi, convogliandolo direttamente nel sottosuolo.

Spazi alberati possono o no contribuire ad incrementare la permeabilità della città, in funzione della natura del suolo con cui sono progettati. Le differenti tipologie di alberature presenti favoriscono un incremento di **biodiversità** in ambito urbano.

L'introduzione di frammenti alberati in ambito urbano contribuisce al miglioramento del **comfort termico** interno e circostante, evitando la formazione di isole di calore e abbassando le temperature superficiali grazie alle ombre generate.

L'apparato fogliare della vegetazione presente, soprattutto di particolari specie (V15), è in grado grazie al processo di **fotosintesi**, di assorbire sostanze inquinanti e anidride carbonica dall'aria. La disposizione degli alberi può incanalare o ostacolare il passaggio dei venti.

V8 PARCHI URBANI

| | | |
|---|----------|---|
| A | ambito | URBANO |
| | | grandi spazi vuoti sottoutilizzati da recuperare |
| | gestione | irrigazione/potatura/sfalcio |
| | funzione | mitigazione/adattamento |

La natura **permeabile** del suolo dei parchi urbani permette l'**infiltrazione** naturale nel terreno delle **acque piovane**, raccogliendo il run-off superficiale della città e contribuendo alla gestione sostenibile delle acque in ambito cittadino e contribuendo al mantenimento della falda acquifera.

Erba, terriccio e pavimentazioni drenanti sono tipologie di terreno che aiutano a mantenere o a restituire **permeabilità** agli ambienti urbani. Le differenti tipologie di elementi vegetali, invece, quali alberi, arbusti, fiori e cespugli, eventualmente integrati ad elementi idrici, contribuiscono notevolmente alla creazione di **biodiversità**.

I parchi di piccole, medie o grandi dimensioni, per la presenza di alberi, arbusti e altre tipologie di verde, contribuiscono al miglioramento del **comfort termico** interno e circostante, evitando la formazione di isole di calore e abbassando le temperature superficiali.

Il cospicuo apparato fogliare della vegetazione presente, soprattutto di particolari specie (V15), è in grado grazie al processo di **fotosintesi**, di assorbire sostanze inquinanti e anidride carbonica dall'aria. La disposizione degli alberi può incanalare o ostacolare il passaggio dei venti.

A B A C O
D E L L E
azioni

**INFRA-
STRUTTURA
VERDE**

**CARATTERI
STICHE**

| | | |
|---|----------|--|
| A | ambito | URBANO |
| | | grandi spazi vuoti sottoutilizzati da recuperare |
| | gestione | eventuali controlli periodici |
| | funzione | mitigazione/adattamento |

V9
**FORESTE
URBANE**

| | | |
|---|----------|---------------------------------------|
| A | ambito | URBANO / EXTRAURBANO |
| | | verde esistente e vuoti da recuperare |
| | gestione | mantenimento condizioni |
| | funzione | mitigazione |

VII
**RINATURALIZZAZIONE
VIARIA**

| | | |
|---|----------|-------------------------|
| L | ambito | URBANO / EXTRAURBANO |
| | | strade di media sezione |
| | gestione | irrigazione e potatura |
| | funzione | mitigazione/adattamento |

rischi/criticita'

IDROGEOLOGICO

**ALLUVIONE
PLUVIALE**

II Dal punto di vista idrogeologico un terreno permeabile ricco di radici è in grado di assorbire le acque meteoriche evitando la congestione delle reti fognarie, e indirizzandole direttamente alla falda acquifera.

**ALLUVIONE
FLUVIALE**

I La presenza di radici consente anche la **depurazione** parziale delle acque inquinate nei primi strati del sottosuolo prima che raggiungano la falda.

**INQUINAMENTO
DELLE ACQUE**

SUOLO

**SUOLO
CONTAMINATO**

II Piante con capacità FITORIMEDIATIVA (V16) sono in grado di recuperare lotti contaminati grazie alla loro capacità di decomporre le sostanze inquinanti che incontrano.

IMPERMEABILITÀ

III Il suolo sottostante è particolarmente drenante e permeabile, mentre la presenza fitta di alberature favorisce la presenza di biodiversità al suo interno.

**SCARSITÀ
ECOLOGICA**

II La scelta di specie vegetali mirate, il mantenimento di erba e arbusti incolti, la creazione di siepi filari idonei, e la compresenza di elementi idrici, oltre a costituire elementi permeabili all'interno della città, favoriscono la presenza di quelle specie animali e vegetali che aiutano a mantenere l'equilibrio naturale del sistema ambientale.

II Il processo di rinaturalizzazione del tracciato stradale prevede la sostituzione di porzioni di suolo impermeabile con suoli vegetati permeabili, in grado di assorbire e filtrare le acque meteoriche e restituirle alla falda, contribuendo alla loro depurazione grazie all'infiltrazione negli strati drenanti della sezione stradale.

III Tra le tipologie di verde utilizzato è possibile optare per specie idonee alla tecnica di FITORIMEDIAZIONE (v15), che rimuovono gli eventuali inquinanti del suolo. La sostituzione di elementi materiali impermeabili con porzioni di suolo drenante e vegetato aumenta il tasso di permeabilità mentre la stessa vegetazione contribuisce ad alimentare la continuità della biodiversità nel sistema urbano.

TERMICO

**ISOLE DI CALORE
URBANE (UHI)**

III Le foreste di piccole, medie o grandi dimensioni, per la fitta presenza di alberi, arbusti e altre tipologie di verde, contribuiscono al miglioramento del comfort termico interno e circostante, evitando la formazione di isole di calore e abbassando le temperature superficiali.

**TEMPERATURE
SUPERFICIALI**

III L'introduzione di aree vegetate e alberate contribuisce al **raffrescamento** dell'area attraverso le ombreggiature e l'introduzione di tipologie di suolo a basso potere assorbente, evitando così l'eccessivo surriscaldamento e la formazione delle isole di calore.

ARIA

**INQUINAMENTO
ATMOSFERICO**

III Fungono da veri e propri polmoni verdi all'interno della città, in grado di sequestrare e immagazzinare ingenti quantità di CO₂ e rilasciandola sotto forma di O₂. Se si utilizzano PIANTE dalla elevata capacità di MITIGANTE (V15), questo processo viene ulteriormente amplificato. La presenza fitta di chiome può ostacolare il passaggio dei venti.

II L'utilizzo di PIANTE capaci di assorbire gli INQUINANTI (V15) apporta benefici in termini di qualità dell'aria, rimuovendo gli inquinanti emessi dagli autoveicoli della strada in cui sono inserite. Le alberature disposte a filare lungo il suo corso possono incanalare o deviare i venti, in relazione alla direzionalità del tracciato.

VI2 GREEN WAY

| | | |
|---|----------|--|
| L | ambito | URBANO / EXTRAURBANO infrastrutture o canali dismessi |
| | gestione | irrigazione e potatura |
| | funzione | mitigazione/adattamento |

La natura del suolo delle green way è prevalentemente permeabile, in quanto vegetato in gran parte della sua sezione, eccezion fatta per i percorsi destinati alla modalità lenta e ad aree di sosta. Ciò consente l'infiltrazione dell'acqua nello strato di suolo sottostante, allontanando il pericolo di run-off superficiale lungo il suo tracciato e anzi fungendo da collettore per le aree impermeabili circostanti.

L'introduzione di aree permeabili vegetate nella sua sezione, unite all'utilizzo di pavimentazioni drenanti per i tracciati pedonali e ciclabili, riduce il tasso di consumo di suolo dell'ambito in cui sono inserite. L'essenza prevalentemente vegetata aumenta, tramite alberature e arbusti, il grado di biodiversità dell'area, creando nuovi habitat urbani.

Alberi, arbusti ed eventuali SISTEMI DI OMBREGGIATURA (V3) integrati ai percorsi e agli spazi di sosta garantiscono il comfort termico della green way e regalano una funzione raffrescante all'interno del suo tracciato e agli spazi circostanti.

La scelta di tipologie di PIANTE e alberi ad alto assorbimento di INQUINAMENTO (V15) favorisce un miglioramento in termini di qualità dell'aria. Per la sua natura longitudinale la green way è in grado di incanalare e redirigere i venti che giungono all'area, costituendo nuovi canali prediletti dalla ventilazione naturale della città.

VI3 FILARI DI ALBERI

| | | |
|---|----------|---|
| L | ambito | URBANO / EXTRAURBANO infrastrutture, spazi pubblici e aree pedonali |
| | gestione | irrigazione e potatura |
| | funzione | mitigazione/adattamento |

Tra le tipologie di verde utilizzato è possibile optare per specie idonee alla tecnica di FITORIMEDIAZIONE (v15), rimuovendo gli eventuali inquinanti del suolo. L'area di pertinenza al suolo partecipa all'aumento della permeabilità, mentre le chiome costituiscono corridoi funzionali alla continuità della biodiversità urbana.

La disposizione lineare delle chiome favorisce, grazie all'ombra generata e all'effetto di evapotraspirazione delle foglie, un miglioramento del comfort termico e un abbassamento della temperatura in modo continuo e costante lungo tutto il filare.

Per la loro collocazione generalmente lungo le arterie stradali svolgono il ruolo fondamentale di assorbire gli inquinanti emessi dagli autoveicoli, processo che può essere alimentato dalla scelta di specie ad alta capacità di assorbimento. A seconda della disposizione e delle necessità dell'area possono incanalare o deviare i venti, e fungere quindi da corridoi ventilati in grado di convogliare le brezze dalle aree periferiche al tessuto denso urbano.

VI4 PARCHEGGI DRENANTI ALBERATI

| | | |
|---|----------|---|
| A | ambito | URBANO / EXTRAURBANO parcheggi esistenti impermeabili |
| | gestione | irrigazione, potatura e sfalcio |
| | funzione | adattamento |

Durante gli eventi alluvionali pluviali intensi, o di alluvione fluviale se in prossimità di corsi d'acqua, i parcheggi drenanti consentono l'infiltrazione delle acque in eccesso nel suolo, evitando il run-off superficiale e il convogliamento diretto alla rete idraulica, e restituendole invece alla falda, dove, grazie all'infiltrazione negli strati drenanti vengono parzialmente depurate da eventuali inquinanti.

Le alberature e gli arbusti utilizzati nelle fasce vegetate possono contribuire alla rimozione degli inquinanti nel suolo, se specie vegetali dotate di capacità FITORIMEDIATIVA (V15). La sostituzione suoli asfaltati con pavimentazioni drenanti restituisce permeabilità alla città e riduce il tasso di consumo di suolo.

Le ombre generate dagli alberi e l'abbassamento della capacità assorbente della pavimentazione ostacolano la formazione di isole di calore e di aumento della temperatura superficiale, questioni particolarmente problematiche nelle grosse aree a parcheggio urbane.

Tra le specie alberate è possibile scegliere PIANTE idonee all'assorbimento degli INQUINANTI atmosferici (V15), che contribuiscono al miglioramento della qualità dell'aria a livello locale.

VI5 PIANTE PER MITIGA- ZIONE INQUINANTI

| | | | |
|---|---|----------|------------------------|
| A | L | ambito | URBANO / EXTRAURBANO |
| | | gestione | irrigazione e potatura |
| | | funzione | mitigazione |

L'assorbimento dei gas inquinanti presenti in atmosfera avviene attraverso il normale processo di fotosintesi degli alberi, che assorbono e metabolizzano i gas. Per le polveri ultrasottili PM, l'azione di filtro viene svolta dal fogliame della pianta, che rivestito da peli e di natura rugosa assorbe le particelle.

VI6
FITORIMEDIAZIONE

VI7
PIANTAGIONE PREVENTIVA

VI8
BUFFER INDUSTRIALE

INFRA-STRUTTURA VERDE

CARATTERISTICHE

| | | |
|--------|----------------------|---|
| A L | ambito | URBANO / EXTRAURBANO suoli contaminati permeabili o pavimentati |
| | gestione funzione | manutenzione agronomica mitigazione |

| | | |
|---|----------------------|--|
| A | ambito | URBANO / EXTRAURBANO aree di futura progettazione |
| | gestione funzione | eventuale potatura mitigazione |

| | | |
|---|----------------------|---|
| A | ambito | URBANO / EXTRAURBANO attorno distretti industriali |
| | gestione funzione | eventuale potatura mitigazione |

IDROGEOLOGICO

ALLUVIONE PLUVIALE

ALLUVIONE FLUVIALE

INQUINAMENTO DELLE ACQUE

Le aree destinate a piantagione preventiva utilizzano generalmente un suolo permeabile non ancora antropizzato che, unitamente all'ingente strato di radici, garantisce il drenaggio e l'infiltrazione delle acque negli strati del sottosuolo fino a raggiungere la falda.

La natura del suolo e le radici delle alberature favoriscono l'infiltrazione e il drenaggio delle acque meteoriche fino agli strati del sottosuolo, in grado di assorbire la componente idrica che dalle adiacenti aree industriali impermeabili scorre per ruscellamento fino a questa fascia vegetata.

SUOLO

SUOLO CONTAMINATO

IMPERMEABILITÀ

SCARSITÀ ECOLOGICA

Il ripristino ecologico di un suolo inquinato può essere fatto tramite l'utilizzo di **organismi viventi e piante**. Sfruttando le interazioni di radici, tronco, chioma e apparato fogliare, infatti, alcune piante sono in grado di prelevare l'inquinante dal suolo per poi **degradarlo** dunque eliminarlo, o **trattenerlo** e renderlo innocuo.

La scelta di utilizzare piante dotate di alta capacità **FITORIMEDIATIVA (V16)** consente la degradazione o stabilizzazione degli eventuali inquinanti presenti nell'area. La fitta piantumazione di alberi restituisce alla città alti tassi di **permeabilità**, e allo stesso tempo diviene nuovo **habitat naturale** per flora e fauna.

La scelta di piante a capacità **FITORIMEDIATIVA (V16)** permette il recupero dei suoli contaminati grazie alla loro capacità di decomporre le sostanze inquinanti che incontrano. La **sostituzione di pavimentazioni impermeabili** con porzioni di suolo drenante e vegetato aumenta il tasso di **permeabilità**, mentre la stessa vegetazione contribuisce a reintrodurre la componente **biosferica** a ridosso degli ambiti industriali.

TERMICO

ISOLE DI CALORE URBANE (UHI)

TEMPERATURE SUPERFICIALI

Grandi aree alberate in ambito urbano o peri-urbano contribuiscono enormemente al **raffrescamento** delle temperature anche delle aree circostanti, mentre natura del suolo e ombreggiatura inibiscono l'aumento delle **temperature superficiali**.

Le ombre generate dalle chiome e il processo di **evapotraspirazione** comporta un abbassamento delle temperature atmosferiche e superficiali dell'area circostante, regalando maggiore **comfort termico** alle industriali particolarmente critiche dal punto di vista climatico.

ARIA

INQUINAMENTO ATMOSFERICO

VENTI

Fungono da veri e propri **polmoni verdi** all'interno della città, in grado di sequestrare e immagazzinare ingenti quantità di **CO₂** e rilasciandola sotto forma di **O₂**. Se si utilizzano **PIANTE** dalla elevata capacità **MITIGANTE (V15)**, questo processo viene ulteriormente amplificato. La presenza fitta di chiome può ostacolare il passaggio dei venti.

Per la funzione mitigante del buffer industriale si devono prediligere specie cui sia alta la capacità di assorbimento delle sostanze inquinanti (**V15**). La perimetrazione delle aree industriali con fitte chiome **ostacola** inoltre il passaggio dei **venti**, evitando la dispersione degli inquinanti atmosferici nelle zone circostanti.

VI9 CARBON FOREST

| | | |
|---|----------|-----------------------------|
| L | ambito | EXTRAURBANO |
| | | lungo infrastrutture viarie |
| | gestione | eventuale potatura |
| | funzione | mitigazione |

V20 FASCE TAMPONE

| | | |
|---|----------|-----------------------------|
| L | ambito | EXTRAURBANO |
| | | lungo fiumi e corsi d'acqua |
| | gestione | pulitura periodica |
| | funzione | mitigazione/adattamento |

V21 AREE FORESTALI DA BIOMASSA

| | | |
|---|----------|------------------------------------|
| A | ambito | EXTRAURBANO |
| | | aree vuote di grossa dimensione |
| | gestione | irrigazione e potatura |
| | funzione | mitigazione |

Fasce **vegetate** poste lungo il perimetro di corsi d'acqua, la cui funzione è la protezione del corso idrico dai sedimenti e dalle sostanze **inquinanti** trasportate dall'acqua attraverso lo scorrimento superficiale.

- II L'impiego in tali aree di specie arboree e arbustive può aumentare l'**infiltrazione** verso la **falda** profonda, diminuendo il carico idrico delle reti.
- III

L'utilizzo di piante con capacità FITORIMEDIATIVA (V16)

- II permette il recupero del suolo contaminato grazie alla loro capacità di decomporre le sostanze inquinanti che incontrano. Il suolo sottostante risulta particolarmente drenante e **permeabile**, mentre la presenza
- II fitta di alberature favorisce la creazione di grandi corridoi di biodiversità.

Per la collocazione dei corridoi alberati lungo le grandi arterie extraurbane, non partecipano all'ostacolazione delle isole di calore urbana. Comportano invece, grazie alle ombre generate, un abbassamento

- II della **temperatura** superficiale della strada asfaltata.

Per la loro collocazione generalmente lungo le arterie stradali svolgono il ruolo fondamentale di assorbire gli **inquinanti** emessi dagli autoveicoli, processo che può essere alimentato dalla scelta di specie ad alta capacità di assorbimento (V15).

- III A seconda della disposizione e delle necessità dell'area possono incanalare o deviare i venti, e fungere quindi da **corridoi ventilati** in grado di convogliare le brezze dalle aree periferiche al tessuto denso urbano.

Possono ospitare vegetazione idonea a tecniche di FITORIMEDIAZIONE (V16), ideale per la depurazione dei suoli contaminati dagli inquinanti.

- II La presenza di vegetazione come alberi e/o arbusti favorisce l'incremento della **biodiversità**.

L'utilizzo di piante capaci di assorbire gli inquinanti atmosferici (V15) apporta benefici anche in termini di qualità dell'aria.

- II La disposizione delle **alberature** sulle sponde può incanalare o deviare i venti.

Tra le specie utilizzate per le foreste da biomassa è possibile scegliere tipologie in grado di FITORIMEDIARE il suolo (V16), eliminandone gli eventuali inquinanti presenti. La **permeabilità** del suolo in queste aree è garantita e alimentata dalla fitta presenza di radici, mentre le chiome diventano habitat per la **biodiversità**.

- II Per la collocazione genericamente peri-urbana delle foreste da biomassa, influiscono solo indirettamente alla formazione delle isole di calore, mentre viene garantita una condizione di non criticità per la **temperatura** superficiale del suolo sottostante.

Le foreste si comportano come spugne per una serie di **inquinanti ambientali**, rimuovendo l'ozono e il biossido di zolfo dall'aria, immagazzinando e sequestrando carbonio (CO₂), mentre per la loro disposizione e dimensione agiscono sull'intensità e sulla direzionalità del **vento**.

Suoli Antropizzati

SUOLI ANTROPIZZATI

CARATTERISTICHE

A ambito URBANO, EXTRAURBANO
aree industriali, residenziali,
parcheggi e piazze asfaltate
gestione sfalcio periodico erba
funzione adattamento

A ambito URBANO, EXTRAURBANO
piazze, percorsi pedonali/ciclabili
e vaste aree a parcheggio
gestione sfalcio periodico erba
funzione adattamento

A ambito URBANO / EXTRAURBANO
L pavimentazioni,
rivestimenti e tetti
gestione lavaggio e pulitura
funzione adattamento

IDROGEOLOGICO

ALLUVIONE PLUVIALE

Opere di de-pavimentazione, in cui porzioni di questi suoli artificiali vengono asportati, per poi essere **vegetati** o semplicemente lasciati **permeabili**, hanno lo scopo di favorire, nelle aree critiche, la **riduzione del run-off** superficiale, il filtraggio delle acque piovane.

Permettono l'**assorbimento** di acqua piovana attraverso la superficie permeabile, che poi viene raccolta in vasche di accumulo, convogliata in fognatura, o filtrata direttamente nel suolo. Per la loro natura **semi-permeabile** evitano dunque il ruscellamento superficiale durante eventi meteorologici estremi o nei casi di esondazioni fluviali.
Il filtraggio attraverso gli strati drenanti permette la parziale depurazione delle acque dagli inquinanti.

ALLUVIONE FLUVIALE

INQUINAMENTO DELLE ACQUE

Il filtraggio attraverso gli strati drenanti permette la parziale depurazione delle acque dagli inquinanti.

SUOLO

SUOLO CONTAMINATO

Può ospitare vegetazione idonea a tecniche di **FITORIMEDIAZIONE** (V16), ideale per la depurazione dei suoli contaminati dagli inquinanti.

IMPERMEABILITÀ

La de-pavimentazione è una azione fondamentale per contrastare il fenomeno di **impermeabilizzazione** che affligge le realtà urbane contemporanee.

SCARSITÀ ECOLOGICA

TERMICO

ISOLE DI CALORE URBANE (UHI)

La sostituzione in ambiti urbani di asfalto o cemento con materiali quali verde o terreno, favorisce il miglioramento del comfort bioclimatico e contrastano la formazione di isole di calore.

Pavimentazioni drenanti che prevedano l'integrazione di verde favoriscono un abbassamento delle temperature superficiali, evitando dunque la formazione di isole di calore.

Grazie alle proprietà radiative conferite da particolari pigmenti o dal colore stesso del materiale, una superficie **'cool'** **riflette e disperde** nell'ambiente molta dell'energia solare incidente, evitando il surriscaldamento della superficie e scongiurando la formazione di isole di calore.

TEMPERATURE SUPERFICIALI

ARIA

INQUINAMENTO ATMOSFERICO

VENTI

A B A C O
D E L L E
azioni

S4
PAVIMENTAZIONI
FOTOCATALITICHE

S5
MICRO-SPAZI PUBBLICI
ALBERATI

S6
PEDONALIZZAZIONE
STRADALE

**SUOLI
ANTROPIZZATI**

**CARATTERI
STICHE**

A ambito URBANO / EXTRAURBANO
gestione pavimentazioni stradali
funzione o di spazi pubblici
lavaggio e pulitura
mitigazione

A ambito URBANO / EXTRAURBANO
gestione incroci e bordi stradali
funzione irrigazione e potatura
mitigazione

L ambito URBANO / EXTRAURBANO
gestione strade di differenti sezioni
funzione mitigazione

IDROGEOLOGICO

ALLUVIONE
PLUVIALE

ALLUVIONE
FLUVIALE

INQUINAMENTO
DELLE ACQUE

SUOLO

SUOLO
CONTAMINATO

IMPERMEABILITÀ

SCARSITÀ
ECOLOGICA

TERMICO

ISOLE DI CALORE
URBANE (UHI)

TEMPERATURE
SUPERFICIALI

ARIA

INQUINAMENTO
ATMOSFERICO

VENTI

Attraverso il processo di fotocatalisi, superfici trattate con Biossido di Titanio sono in grado di decomporre le sostanze inquinanti che dall'aria si depositano su di esse, conferendo ad un suolo antropizzato e artificiale una funzione ecosistemica fondamentale nei centri urbani delle città contemporanee inquinate.

La definizione di micro-spazi, se alberati o integrati con materiali 'cool', favorisce l'abbassamento delle temperature superficiali e regala piccole isole urbane in cui viene garantito il comfort termico.

La rifunzionalizzazione in chiave pedonale di sezioni di carreggiata esistenti, parcheggi o incroci stradali, oltre a ridurre concretamente lo spazio dedicato allo scorrimento e alla sosta dei veicoli e le relative emissioni, incentiva la mobilità pedonale e ciclabile. Alberi ad alta capacità assorbente (V15) migliorano ulteriormente la qualità dell'aria locale.

Pavimentazioni idonee alle aree pedonali e integrazione con alberature in grado di produrre ombreggiatura garantiscono in questi spazi il benessere microclimatico allontanando la formazione di isole di calore e di surriscaldamento superficiale.

La rimozione del mezzo motorizzato comporta l'eliminazione della principale fonte di emissione di inquinanti, facendo della pedonalizzazione una efficace strategia mitigativa.

S7 RIDEFINIZIONE CARREGGIATA

| | | |
|---|----------|--|
| L | ambito | URBANO / EXTRAURBANO strade di differenti sezioni |
| | gestione | |
| | funzione | mitigazione |

L'integrazione dei nuovi tracciati pedonali di più ampio respiro è generalmente corrisposta da una piantumazione di alberature che regalano nuove ombre, dunque aree nelle quali è garantito il comfort termico urbano.

L'eliminazione anche solo parziale, di una o più corsie a favore di una **mobilità lenta**, costituisce un'azione di **mitigazione** dell'inquinamento atmosferico, grazie alla diminuzione del traffico veicolare della zona. L'integrazione eventuale con la vegetazione, in particolare se ad alta capacità di assorbimento inquinanti (V15), alimenta ulteriormente l'efficacia mitigante di questa azione.

S8 BOULEVARD MULTIFUNZIONALE

| | | |
|---|----------|---|
| L | ambito | URBANO / EXTRAURBANO strade di ampia sezione |
| | gestione | irrigazione e potatura |
| | funzione | mitigazione/adattamento |

Le aree destinate a verde o ad eventuali giardini della pioggia lungo strada attribuiscono al boulevard la capacità di partecipare alla gestione sostenibile delle acque meteoriche in ambito urbano. L'**infiltrazione** attraverso questi strati drenanti e permeabili delle **acque piovane** contribuisce inoltre alla loro **depurazione** prima del raggiungimento della falda acquifera.

La piantumazione di alberi e arbusti a capacità **FITORIMEDIAVITA (V16)** attiva processi di depurazione del suolo dagli inquinanti.

La rimozione di porzioni stradali a favore di lembi **vegetati** o altre pavimentazioni **permeabili** aiuta a contrastare il fenomeno dell'impermeabilità, mentre La presenza di vegetazione come alberi e/o arbusti favorisce l'incremento della **biodiversità**.

La sostituzione in ambiti urbani di asfalto o cemento con materiali quali **verde o terreno**, favorisce il miglioramento del **comfort bioclimatico** contrastando la formazione di isole di calore, ed evitano il **surriscaldamento** di tali materiali superficiali grazie alle ampie e continue **ombreggiature**.

L'utilizzo di **PIANTE** capaci di assorbire gli **INQUINANTI (V15)** apporta benefici in termini di qualità dell'aria, rimuovendo gli inquinanti emessi dagli autoveicoli.

Le **alberature** disposte a filare lungo il suo corso possono **incanalare** o **deviare** i **venti**, in relazione alla direzionalità del tracciato.

Abaco riassuntivo in forma tabellare

Infrastruttura Blu

| ambito | AZIONI | CARATTERISTICHE | | | RISCHIO IDROGEOLOGICO | | | RISCHIO DEL SUOLO | | | RISCHIO TERMICO | | QUALITA' ARIA | |
|----------------------|--------|---|----------|----------|-----------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-----------------|---------------------|-----------------|--------------------------|--------------------------|-------|
| | | tipologia | funzione | gestione | | ALLUVIONE FLUVIALE | INQUINAMENTO ACQUE | SUOLO CONTAMINATO | IMPERMEABILITA' | SCARSITA' ECOLOGICA | ISOLE DI CALORE | TEMPERATURA SUPERFICIALE | INQUINAMENTO ATMOSFERICO | VENTI |
| URBANO | 1 | PIAZZE INONDABILI | ■ | A | ●●● | | | | | | | | | |
| | 2 | ACQUA LUNGO I PERCORSI | — | A | ●● | | | | | | | | | |
| | 3 | ELEMENTI D'ACQUA | ■ | A | ●●● | | | | | | | | | |
| | 4 | RETE DEI CANALI | — | A | ●● | | | | | | | | | |
| | 5 | RINATURALIZZAZIONE DEGLI ARGINI | — | M/A | ●● | | | | | | | | | |
| URBANO / EXTRAURBANO | 6 | FOSSATI INONDABILI | — | A | ● | | | | | | | | | |
| | 7 | GIARDINI DELLA PIOGGIA | ■ | M/A | ●● | | | | | | | | | |
| | 8 | STAGNI | ■ | M/A | ● | | | | | | | | | |
| | 9 | VASCHE DI RACCOLTA INTERRATE | ■ | A | ●●● | | | | | | | | | |
| | 10 | ALLARGAMENTO SEZIONE FLUVIALE ARTIFICIALE | — | M/A | ●● | | | | | | | | | |
| | 11 | FITODEPURAZIONE | ■ | M | ●● | | | | | | | | | |
| | 12 | BACINI INONDABILI DI ASSORBIMENTO | ■ | A | ● | | | | | | | | | |
| EXTRAURBANO | 13 | BACINI INONDABILI DI RACCOLTA | ■ | A | ●● | | | | | | | | | |
| | 14 | AREE UMIDE | ■ | M/A | ● | | | | | | | | | |
| | 15 | ALLARGAMENTO SEZ. FLUVIALE NATURALE | — | M/A | ● | | | | | | | | | |
| | 16 | BACINI DI ESPANSIONE FLUVIALE | ■ | A | ●● | | | | | | | | | |

Infrastruttura Verde

| ambito | | AZIONI | CARATTERISTICHE | | | RISCHIO IDROGEOLOGICO | | | RISCHIO DEL SUOLO | | | RISCHIO TERMICO | | QUALITA' ARIA | | | | | |
|---------------------|----|-----------------------------------|-----------------|----------|----------|-----------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-----------------|---------------------|-----------------|--------------------------|--------------------------|-------|-----|-----|-----|-----|
| | | | tipologia | funzione | gestione | ALLUVIONE PLUVIALE | ALLUVIONE FLUVIALE | INQUINAMENTO ACQUE | SUOLO CONTAMINATO | IMPERMEABILITA' | SCARSITA' ECOLOGICA | ISOLE DI CALORE | TEMPERATURA SUPERFICIALE | INQUINAMENTO ATMOSFERICO | VENTI | | | | |
| URBANO | 1 | ALBERI | | M A | | | II | I | II | II | II | III | III | III | II | | | | |
| | 2 | VERDE VERTICALE | | M A | •• | | | | | II | III | | II | V15 | | | | | |
| | 3 | SISTEMI DI OMBREGGIATURA | | A | • | | | | | | III | III | | | | | | | |
| | 4 | GIARDINI TASCABILI | | A | • | I | | | | III | II | III | III | II | V15 | I | | | |
| | 5 | GIARDINI CONDIVISI/ORTI URBANI | | | ••• | I | | | | III | II | I | II | | | | | | |
| | 6 | POROSITA' URBANA | | M | • | I | | | | II | | II | III | V1 | II | V15 | II | | |
| | 7 | SPAZI PUBBLICI ALBERATI | | M A | •• | I | | | | I | I | III | II | | II | V15 | II | | |
| | 8 | PARCHI URBANI | | M A | •• | II | | | II | V16 | III | III | III | III | III | V15 | II | V13 | |
| | 9 | FORESTE URBANE | | M A | • | II | I | I | II | V18 | III | II | III | III | III | V15 | III | I | |
| URBANO / EXTRURBANO | 10 | LUOGHI DELLA BIODIVERSITA' | | M | • | | | | | II | III | | | | | | | | |
| | 11 | RINATURALIZZAZIONE VIARIA | | M A | •• | II | I | I | I | V16 | III | I | III | II | II | II | V15 | I | |
| | 12 | GREEN WAY | | M A | •• | II | | | | | III | II | II | III | III | II | V15 | II | |
| | 13 | FILARI DI ALBERI | | M A | • | | | | I | V16 | I | I | III | II | III | V15 | III | III | |
| | 14 | PARCHEGGI DRENANTI ALBERATI | | A | •• | III | I | II | II | V16 | III | | III | III | II | V15 | | | |
| | 15 | PIANTE PER MITIGAZIONE INQUINANTI | | M | • | | | | II | | II | I | II | II | III | | | V13 | |
| | 16 | FITORIMEDIAZIONE | | M | •• | | | | III | | II | I | I | II | II | II | V15 | II | V13 |
| | 17 | PIANTAGIONE PREVENTIVA | | M | • | I | | | II | V16 | II | II | II | II | III | V15 | II | I | |
| | 18 | BUFFER INDUSTRIALE | | M | • | II | | | II | V16 | III | II | III | II | III | V15 | III | I | |
| EXTRAURBANO | 19 | CARBON FOREST | | M | • | | | | II | V16 | II | II | I | II | III | V15 | III | II | |
| | 20 | FASCE TAMPONE | | M A | • | | II | III | II | V16 | II | II | | | I | V15 | I | I | |
| | 21 | AREE FORESTALI DA BIOMASSA | | M | • | | | | II | V16 | II | II | I | III | III | V15 | III | I | |

Suoli Antropizzati

| ambito | AZIONI | CARATTERISTICHE | | | RISCHIO IDROGEOLOGICO | | | RISCHIO DEL SUOLO | | | RISCHIO TERMICO | | QUALITA' ARIA | | |
|----------------------|--------|--------------------------------|----------|----------|-----------------------|--------------------|--------------------|-------------------|------------------|---------------------|-----------------|--------------------------|--------------------------|-------------------|----|
| | | tipologia | funzione | gestione | ALLUVIONE PLUVIALE | ALLUVIONE FLUVIALE | INQUINAMENTO ACQUE | SUOLO CONTAMINATO | IMPERMEABILITA' | SCARSITA' ECOLOGICA | ISOLE DI CALORE | TEMPERATURA SUPERFICIALE | INQUINAMENTO ATMOSFERICO | VENTI | |
| URBANO / EXTRAURBANO | 1 | DEPAVIMENTAZIONE | ■ | A | ● | III | I | I | I _{V16} | III | | II | II | | |
| | 2 | PAVIMENTAZIONI DRENANTI | ■ | A | ● | III | II | I | | III | | II | III | | |
| | 3 | COOL MATERIALS | ■ | A | ●● | | | | | | | III | III | | |
| | 4 | PAVIMENTAZIONI FOTOCATALITICHE | ■ | M | ●● | | | | | | | | | III | |
| | 5 | MICRO-SPAZI PEDONALI ALBERATI | ■ | M | ● | | | | | | | II | II | II | |
| | 6 | PEDONALIZZAZIONE STRADALE | — | M | ● | | | | | | | II | II | III | |
| | 7 | RIDEFINIZIONE CARREGGIATA | — | M/A | | | | | | | | | II | III | |
| | 8 | BOULEVARD MULTIFUNZIONALE | — | M/A | ●●● | I | | I | I _{V16} | II | I | III | II | II _{V15} | II |

LEGENDA

Tipologia:
 ■ Areale
 — Lineare

Funzione:
M Mitigazione
 Qualsiasi intervento umano che riduca le fonti di rilascio dei gas serra, o rafforzi e potenzi le fonti di assorbimento, in modo da stabilizzarne la concentrazione in atmosfera al fine di contenere l'aumento di temperatura e i cambiamenti climatici futuri.

A Adattamento
 Interventi preventivi in risposta agli impatti dei cambiamenti climatici in corso o futuri, che consentono di contenere e limitare i potenziali danni, o di sfruttare eventuali opportunità favorevoli.

Gestione:

- gestione bassa
 si considerano gli interventi che implicano la compresenza di due o più dei seguenti fattori:
 - una tipologia di manutenzione
 - impiego di manodopera non specializzata
 - periodi di gestione annuali/semestrali
 - costi di gestione ridotti
- gestione media
 si considerano gli interventi che implicano la compresenza di due o più dei seguenti fattori:
 - differenti tipologie di manutenzione
 - impiego talvolta di manodopera specializzata
 - periodi di gestione semestrali/regolari
 - costi di gestione modesti
- gestione elevata
 si considerano gli interventi che implicano la compresenza di due o più dei seguenti fattori:
 - differenti tipologie di manutenzione
 - impiego di manodopera specializzata
 - periodi di gestione regolari/frequenti (mensili o trimestrali)
 - costi di gestione elevati

Intensità di efficacia delle strategie:

■ Bassa
 ■■ Media
 ■■■ Elevata

■■ Diretta
 Strategie che hanno l'obiettivo di risolvere determinati rischi, o che hanno effetti diretti sullo stesso.

■■ Indiretta
 Strategie che agiscono sui rischi in modo temporaneo o indiretto, che prevedono la scelta di soluzioni integrate mirate all'attenuazione di differenti rischi.

6.2

Condizioni di Operatività

La redazione di una versione finale in forma tabellare riassuntiva dell'Abaco, che restituisce in maniera immediata la relazione che esiste tra ogni azione e le singole componenti di rischio climatico-ambientale, prova a conferire allo strumento una valenza operativa potenzialmente applicabile in ogni contesto.

La finalità di questa fase è proprio quella di attribuire alla dimensione degli Spazi Fertili emersi nei 10 "transetti" alla scala urbana, le azioni in maggior misura appropriate, in funzione sia del tipo di Suolo Residuale che li caratterizza, che dei Rischi che si riscontrano.

In forma ancora una volta di tabella sono state, perciò, ri-proposte in colonna le differenti Condizioni di Rischio e le rispettive intensità di esposizione, a cui vengono attribuite, tramite una lettura incrociata con l'Abaco, le azioni più efficaci al contenimento di tale criticità. Le azioni vengono a loro volta smistate in quattro differenti tipologie di "ambiti di applicazione" (fluviale, strada, vuoti urbani, grandi vuoti), morfologicamente e contestualmente complementari nella definizione delle spazialità urbane. Ne viene rimarcata, inoltre, l'appartenenza alle tre diverse categorie di soluzione (Blu, Verde e Suolo) tramite la colorazione della cella nella quale si inscrivono. Nel processo di assegnazione delle azioni, è stato scelto di destinarle al Rischio per il quale hanno efficacia maggiore, ma, in funzione dei loro molteplici effetti, un'ultima colonna indica per quali altri tipologie di rischio tale azione ha ripercussioni positive.

Il processo di destinazione ha previsto, in questa fase, una conoscenza preliminare dei caratteri e della natura dei contesti di applicazione. La selezione delle azioni non è, infatti, un semplice procedimento meccanico e automatico, richiede, invece, sensibilità sia analitica che progettuale, poiché entrano in gioco, oltre che rapporti dimensionali e funzionali, anche relazioni con la qualità dello spazio pubblico esistente, con la vocazione dell'area e le tipologie di flussi che si manifestano su di essa. Per questo le tabelle che ne risultano si propongono quali strumenti selettivi, gerarchizzati e contestualizzati che definiscono le Condizioni di Operatività per tutte le macro-aree fertili di Torino, risultato della lettura incrociata tra Rischio, Scarto e utilizzo mirato dell'Abaco.

La quantità e la varietà di soluzioni che si rilevano, sono funzione della quantità e della misura del rischio che si manifesta. È già riconoscibile, in questo iniziale processo strategico ancora descrittivo e non spazializzato, la complessità di nuove reti ecologico-paesaggistiche che sulla città inversa trova campo di applicazione. Una pluralità di azioni, verdi e blu, che nelle successive fasi applicative troverà le proprie modalità di composizione ed espressione.

2. BASSE DI STURA CONDIZIONI DI RISCHIO

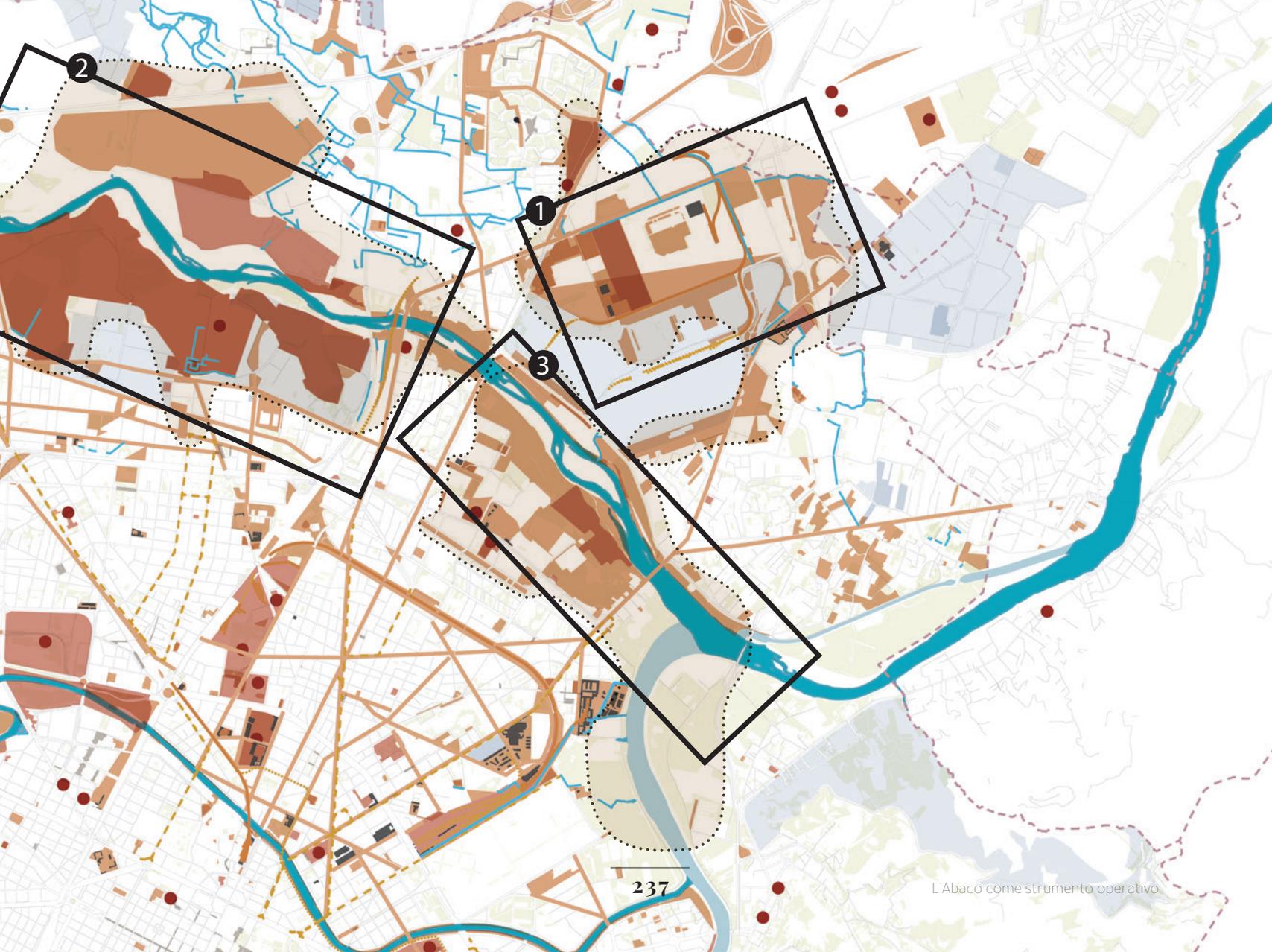
| CONDIZIONI DI RISCHIO | AMBITI DI APPLICAZIONE | | | | EFFETTI |
|-----------------------------------|---|---|---|---|---|
| | FLUVIALE | STRADA | VUOTI URBANI | GRANDI VUOTI | COMPLEMETARI |
| 1.IDROGEOLOGICO ■■■■■ | | B.4_RETE DI CANALI | V.14_PARCHeggi DRENANTI ALBERATI | B.13_BACINI DI RACCOLTA | 2.b / 3.a / 3.b 1.b / 3.b |
| 1.a. Alluvione Pluviale ■■■ | | | B.12_BACINI DI ASSORBIMENTO | | 1.b / 2.b / 3.b |
| 1.b. Alluvione Fluviale ■■■ | B.6_FOSSATI INONDABILI B.8_STAGNI B.5_RINATURALIZZAZIONE ARGINI B.15_ALLARGAMENTO SEZIONE FLUVIALE | | | B.16_BACINI DI ESPANSIONE FLUVIALE | 1.a / 2.b / 3.b 1.a / 2.c / 3.b 2.b / 2.c 2.b / 2.c 2.c |
| 1.c. Inquinamento delle Acque ■■■ | B.38_FASCE TAMPONE | B.11_FITODEPURAZIONE | | | 2.c 1.b / 2.b / 2.c |
| 2.DEL SUOLO ■■■■■ | | | V.16_FITORIMEDIAZIONE V.17_PIANTAGIONE PREVENTIVA | | 2.c 2.b / 2.c / 3.a / 3.b |
| 2.a. Suoli contaminati ■■■ | | | V.5_ORTI URBANI | V.8_PARCO URBANO | 2.b / 3.b 2.c / 3.a / 3.b / 4.1 |
| 2.b. Impermeabilità ■■ | | S.1_DEPAVIMENTAZIONE S.2_PAVIMENTAZIONI DRENANTI | | | 1.a / 3.a / 3.b 1.a / 1.b / 3.b |
| 2.c. Scarsità Ecologica ■■■ | B.14_AREE UMIDE V.10_LUOGHI DI BIODIVERSITA' | | | | 1.b / 1.c / 2.a / 2.b 2.b |
| 3.TERMICO ■ | | | | V.9_FORESTE URBANE V.18_BUFFER INDUSTRIALE | 1.a / 2.b / 2.c / 3.b / 4.1 1.a / 2.b / 2.c / 3.b / 4.1 1.a / 3.b / 4.b |
| 3.a. Isole di Calore UHI ■ | | S.5_MICRO SPAZI PEDONALI ALBERATI | | | |
| 3.b. Temperature Superficiali ■ | | V.12_GREEN WAY | | | 2.b / 2.c / 3.a / 4.a / 4.b |
| 4.QUALITA' ARIA ■■■■■ | | | V.15_PIANTE PER MITIGAZIONE INQUINANTI V.19_CARBON FOREST V.21_AREE FORESTALI DA BIOMASSA | | 2.b / 2.c / 3.a / 3.b 2.b / 2.c / 3.b 2.b / 3.b |
| 4.a. Inquinamento Atmosferico ■■■ | | | | | |
| 4.b. Venti ■■ | | | V.13_FILARI DA ALBERI | | 3.a / 4.a |

3. CONFLUENZA PO-STURA CONDIZIONI DI RISCHIO

| CONDIZIONI DI RISCHIO | AMBITI DI APPLICAZIONE | | | | EFFETTI |
|------------------------------|---|---|---|---|---|
| | FLUVIALE | STRADA | VUOTI URBANI | GRANDI VUOTI | COMPLEMETARI |
| 1.IDROGEOLOGICO ■■■■■ | | B.7_GIARDINI DELLA PIOGGIA | V.14_PARCHeggi DRENANTI ALBERATI | B.12_BACINI DI ASSORBIMENTO | 1.b / 2.b / 2.c / 3.a / 3.b 2.b / 3.a / 3.b 1.b / 2.b / 3.b |
| Alluvione Pluviale ■■ | | | | | |
| Alluvione Fluviale ■■ | B.6_FOSSATI INONDABILI B.8_STAGNI B.5_RINATURALIZZAZIONE ARGINI B.15_ALLARGAMENTO SEZIONE FLUVIALE | | | B.16_BACINI DI ESPANSIONE FLUVIALE | 1.a / 2.b / 3.b 1.a / 2.c / 3.b 2.b / 2.c 12b / 2.c 2.c |
| Inquinamento delle Acque ■■■ | B.38_FASCE TAMPONE | B.11_FITODEPURAZIONE | | | 2.c 1.b / 2.b / 2.c |
| 2.DEL SUOLO ■■■■ | | | V.16_FITORIMEDIAZIONE | | 2.c |
| Suoli contaminati ■■■ | | | V.5_ORTI URBANI | | 2.b / 3.b |
| Impermeabilità ■ | | V.9_PARCO URBANO | S.1_DEPAVIMENTAZIONE | | 1.a / 1.b / 2.c / 3.a / 3.b / 4.a 1.a / 3.a / 3.b |
| Scarsità Ecologica ■■ | B.14_AREE UMIDE V.10_LUOGHI DI BIODIVERSITA' | | | | 1.b / 1.c / 2.a / 2.b 2.b |
| 3.TERMICO ■ | | | | V.9_FORESTE URBANE V.18_BUFFER INDUSTRIALE | 1.a / 2.b / 2.c / 3.b / 4.1 1.a / 2.b / 2.c / 3.b / 4.1 1.a / 3.b / 4.b |
| Isole di Calore UHI ■ | | SM.5_MICRO SPAZI PEDONALI ALBERATI V.11_RINATURALIZZAZIONE VIARIA S.8_BOULEVARD MULTIFUNZIONALE | | | 1.a / 2.b / 3.b 1.a / 3.b / 4.a |
| Temperature Superficiali ■ | | | | | |
| 4.QUALITA' ARIA ■■■■■ | | | V.15_PIANTE PER MITIGAZIONE INQUINANTI V.21_AREE FORESTALI DA BIOMASSA | | 2.b / 2.c / 3.a / 3.b 2.b / 3.b 3.a |
| Inquinamento Atmosferico ■■■ | | S.7_RIDEFINIZIONE CARREGGIATA | | | |
| Venti ■■ | | | V.13_FILARI DA ALBERI | | 3.a / 4.a |

1. EX MICHELIN CONDIZIONI DI RISCHIO

| 1. EX MICHELIN CONDIZIONI DI RISCHIO | AMBITI DI APPLICAZIONE | | | | EFFETTI COMPLEMETARI |
|---|------------------------|-----------------------------------|--|--------------------|------------------------------------|
| | FLUVIALE | STRADA | VUOTI URBANI | GRANDI VUOTI | |
| 1.IDROGEOLOGICO ■ | | B.4_RETE DI CANALI INONDABILE | | | 3.a 2.b/3.b |
| 1.a. Alluvione Pluviale ■ | B.6_FOSSATO | B.7_GIARDINI DELLA PIOGGIA | V.14_PARCHEGGI DRENANTI ALBERATI | | 2.b/2.c/3.a/3.b 2.b/3.a/3.b |
| 1.c. Inquinamento delle Acque ■ | | B.11_FITODEPURAZIONE | | | 2.c |
| 2.DEL SUOLO ■■■■ | | | V.16_FITORIMEDIAZIONE | | 2.c |
| 2.a. Suoli contaminati ■ | | | V.17_PIANTAGIONE PREVENTIVA | | 2.b/2.c/3.a/3.b |
| 2.b. Impermeabilità ■■ | | | S.1_DEPAVIMENTAZIONE | | 1.a/3.1/3.b |
| 2.c. Scarsità Ecologica ■■■ | | | S.2_PAVIMENTAZIONI DRENANTI | V.9_FORESTE URBANE | 1.a/3.b 2.b/3.a/3.b/4.a |
| 3.TERMICO ■■■■■■ | | V.11_RINATURALIZZAZIONE VIARIA | | | 1.a/2.b/3.b |
| 3.a. Isole di Calore UHI ■■■ | | S.5_MICRO SPAZI PEDONALI ALBERATI | V.18_BUFFER INDUSTRIALE | | 1.a/2.b/2.c/3.b/4.a 1.a/3.b/4.b |
| 3.b. Temperature Superficiali ■■■ | | V.12_GREEN WAY | S.3_COOL MATERIALS | | 2.b/2.c/3.a/4.a/4.b 3.a |
| 4.QUALITA' ARIA ■■■■■■ | | | V.15_PIANTE PER MITIGAZIONE INQUINANTI | | 2.b/2.c/3.a/3.b |
| 4.a. Inquinamento Atmosferico ■■■ | | | V.19_CARBON FOREST | | 2.b/2.c/3.b |
| | | | V.21_AREE FORESTALI DA BIOMASSA | | 2.b/3.b |
| 4.b. Venti ■■ | | | V.13_FILARI DA ALBERI | | 3.a/4.a |



6. EX THYSSEN CONDIZIONI DI RISCHIO

| | AMBITI DI APPLICAZIONE | | | | EFFETTI |
|-----------------------------------|------------------------------------|--|--|-----------------------|--|
| | FLUVIALE | STRADA | VUOTI URBANI | GRANDI VUOTI | COMPLEMENTARI |
| 1.IDROGEOLOGICO ■■■■ | | B.4_RETE DI CANALI B.7_GIARDINI DELLA PIOGGIA | | B.1_PIAZZE INONDABILI | 3.a 1.b / 2.b / 2.c / 3.a / 3.b 2.b / 3.a / 3.b 1.b / 2.b / 3.b |
| 1.a. Alluvione Pluviale ■■■ | | | V.14_PARCHeggi DRENANTI ALBERATI B.12_BACINI DI ASSORBIMENTO | | |
| 1.b. Alluvione Fluviale ■■■ | B.10_ALLARGAMENTO SEZIONE FLUVIALE | | | | 12.b / 2.c |
| 1.c. Inquinamento delle Acque ■■■ | | B.11_FITODEPURAZIONE | | | 2.c |
| 2.DEL SUOLO ■■■■ | | | V.16_FITORIMEDIAZIONE V.17_PIANTAGIONE PREVENTIVA | | 2.c 2.b / 2.c / 3.a / 3.b |
| 2.a. Suoli contaminati ■■ | | | V.5_ORTI URBANI S.1_DEPAVIMENTAZIONE S.2_PAVIMENTAZIONI DRENANTI | | 2.b / 3.b 1.a / 3.a / 3.b 1.a / 1.b / 3.b |
| 2.b. Impermeabilità ■ | | | | | |
| 2.c. Scarsità Ecologica ■■ | | | | | |
| 3.TERMICO ■■■■ | | | B.3_ELEMENTI D'ACQUA V.2_VERDE VERTICALE V.7_SPAZI PUBBLICI ALBERATI V.9_FORESTE URBANE | | 3.b 2.c / 4.a 3.b / 4.a 1.a / 2.b / 2.c / 3.b / 4.1 1.a / 2.b / 3.b 1.a / 2.b / 2.c / 3.b / 4.1 |
| 3.a. Isole di Calore UHI ■■ | | V.11_RINATURALIZZAZIONE VIARIA | V.18_BUFFER INDUSTRIALE | | |
| 3.b. Temperature Superficiali ■■ | | V.3_SISTEMI DI OMBREGGIATURA S.3_COOL MATERIALS | | | 3.a 3.a |
| 4.QUALITA' ARIA ■■■■ | | | V.15_PIANTE PER MITIGAZIONE INQUINANTI | | 2.b / 2.c / 3.a / 3.b 2.a |
| 4.a. Inquinamento Atmosferico ■■■ | | S.7_RIDEFINIZIONE CARREGGIATA | | | |
| 4.b. Venti ■■ | | | V.13_FILARI DA ALBERI | | 3.a / 4.a |

5. TORINO-CERES CONDIZIONI DI RISCHIO

| | AMBITI DI APPLICAZIONE | | | | EFFETTI |
|-----------------------------------|---|--|---|-----------------------|--|
| | FLUVIALE | STRADA | VUOTI URBANI | GRANDI VUOTI | COMPLEMENTARI |
| 1.IDROGEOLOGICO ■■■■ | | B.4_RETE DI CANALI B.7_GIARDINI DELLA PIOGGIA | | B.1_PIAZZE INONDABILI | 3.a 1.b / 2.b / 2.c / 3.a / 3.b 2.b / 3.a / 3.b At.b |
| 1.a. Alluvione Pluviale ■■ | | | V.14_PARCHeggi DRENANTI ALBERATI B.13_BACINI DI RACCOLTA | | |
| 1.b. Alluvione Fluviale ■■ | B.5_RINATURALIZZAZIONE ARGINI B.6_FOSSATO INONDABILE | | | B.8_STAGNI | 2.b / 2.c 1.a / 2.b / 2.c 1.a / 1.c / 2.c / 3.a / 3.b 1.a |
| 1.c. Inquinamento delle Acque ■■ | B.10_ALLARGAMENTO SEZIONE FLUVIALE | | | | |
| 2.DEL SUOLO ■■■■ | | | V.16_FITORIMEDIAZIONE | | 2.c |
| 2.a. Suoli contaminati ■■ | | | V.4_GIARDINI TASCABILI S.1_DEPAVIMENTAZIONE S.2_PAVIMENTAZIONI DRENANTI | V.8_PARCO URBANO | 2.c / 3.a / 3.b 2.c / 3.a / 3.b / 4.a 1.a / 3.1 / 3.b 1.a / 3.b |
| 2.b. Impermeabilità ■■■ | | | | | |
| 2.c. Scarsità Ecologica ■■■ | 10_LUOGHI DI BIODIVERSITA' | | | | 2.b |
| 3.TERMICO ■■■■ | | B.2_ACQUA LUNGO I PERCORSI | B.3_ELEMENTI D'ACQUA V.2_VERDE VERTICALE V.6_POROSITA' URBANA | | 3.b 3.b 2.c / 4.a 3.b / 4.a 3.b / 4.a |
| 3.a. Isole di Calore UHI ■■ | | V.11_RINATURALIZZAZIONE VIARIA S.8_BOULEVARD MULTIFUNZIONALE S.5_MICRO SPAZI PEDONALI ALBERATI | V.7_SPAZI PUBBLICI ALBERATI V.9_FORESTE URBANE | | 2.b / 2.c / 3.b / 4.a 1.a / 2.b / 2.c 1.a / 3.b / 4.b 1.a / 3.b / 4.b |
| 3.b. Temperature Superficiali ■■■ | | V.3_SISTEMI DI OMBREGGIATURA V.12_GREEN WAY | S.3_COOL MATERIALS | | 3.a 2.b / 2.c / 3.a / 4.a / 4.b 3.a |
| 4.QUALITA' ARIA ■■■■ | | | V.15_PIANTE PER MITIGAZIONE INQUINANTI S.2_PAVIMENTAZIONI FOTOCATALITICHE | | 2.b / 2.c / 3.a / 3.b |
| 4.a. Inquinamento Atmosferico ■■■ | | S.6_PEDONALIZZAZIONE STRADALE S.7_RIDEFINIZIONE CARREGGIATA | | | 3.a |
| 4.b. Venti ■■ | | | V.13_FILARI DA ALBERI | | 3.a / 4.a |

4 . SCALO VANCHIGLIA CONDIZIONI DI RISCHIO

| CONDIZIONI DI RISCHIO | AMBITI DI APPLICAZIONE | | | | EFFETTI |
|-----------------------------------|----------------------------|---|------------------------------|-----------------------------|---|
| | FLUVIALE | STRADA | VUOTI URBANI | GRANDI VUOTI | COMPLEMENTARI |
| 1.IDROGEOLOGICO ■■■■ | | B.4_RETE DI CANALI B.7_GIARDINI DELLA PIOGGIA | | B.1_PIAZZE INONDABILI | 3.a 1.b / 2.b / 2.c / 3.a / 3.b 2.b / 3.a / 3.b |
| 1.a. Alluvione Pluviale ■■ | | | V.14_PARCHeggi | DRENANTI ALBERATI | |
| 1.b. Alluvione Fluviale ■■ | B.6_FOSSATO INONDABILE | | | B.13_BACINI DI RACCOLTA | 1.a / 2.b / 2.c 1.a / 1.c / 2.c / 3.a / 3.b |
| 1.c. Inquinamento delle Acque ■■ | | B.11_FITODEPURAZIONE | | | 2.c |
| 2.DEL SUOLO ■■■■■ | | | V.16_FITORIMEDIAZIONE | | 2.c |
| 2.a. Suoli contaminati ■■ | | | V.5_ORTI URBANI | V.8_PARCO URBANO | 2.c / 3.b 2.c / 3.a / 3.b / 4.a |
| 2.b. Impermeabilità ■■■ | | | S.1_DEPAVIMENTAZIONE | | 1.a / 3.1 / 3.b |
| 2.c. Scarsità Ecologica ■■■ | 10_LUOGHI DI BIODIVERSITA' | | S.2_PAVIMENTAZIONI DRENANTI | | 1.a / 3.b |
| 3.TERMICO ■■■■ | | B.2_ACQUA LUNGO I PERCORSI | | | 3.b |
| 3.a. Isole di Calore UHI ■■ | | B.3_ELEMENTI D'ACQUA | | | 3.b 2.c / 4.a 3.b / 4.a 3.b / 4.a |
| | | V.6_POROSITA' URBANA | | V.7_SPAZI PUBBLICI ALBERATI | 2.b / 2.c / 3.b / 4.a 1.a / 2.b / 2.c |
| | | V.11_RINATURALIZZAZIONE VIARIA | | V.9_FORESTE URBANE | 1.a / 3.b / 4.b 1.a / 3.b / 4.b |
| | | S.8_BOULEVARD MULTIFUNZIONALE | | | 3.a |
| | | S.5_MICRO SPAZI PEDONALI ALBERATI | | | 2.b / 2.c / 3.a / 4.a / 4.b 3.a |
| 3.b Temperature Superficiali ■■■ | | V.3_SISTEMI DI OMBREGGIATURA | | | 2.b / 2.c / 3.a / 4.a / 4.b 3.a |
| 4.QUALITA' ARIA ■■■■ | | V.12_GREEN WAY | | | 2.b / 2.c / 3.a / 3.b |
| 4.a. Inquinamento Atmosferico ■■■ | | V.15_PIANTE PER MITIGAZIONE INQUINANTI | | | 3.a |
| | | S.2_PAVIMENTAZIONI FOTOCATALITICHE | | | |
| | | S.6_PEDONALIZZAZIONE STRADALE | | | 3.a |
| 4.b. Venti ■■ | | S.7_RIDEFINIZIONE CARREGGIATA | | | |
| | | V.13_FILARI DA ALBERI | | | 3.a / 4.a |

5

4

7. COLLEGNO

CONDIZIONI DI RISCHIO

AMBITI DI APPLICAZIONE

EFFETTI

| | AMBITI DI APPLICAZIONE | | | | EFFETTI COMPLEMENTARI |
|---|--|--------------------|---|--------------|---|
| | FLUVIALE | STRADA | VUOTI URBANI | GRANDI VUOTI | |
| 1. IDROGEOLOGICO ■ 1.a. Alluvione Pluviale | | B.4_RETE DI CANALI | V.14_PARCHeggi DRENANTI ALBERATI | | 3.a 2.b/3.a/3.b |
| 2. DEL SUOLO ■■■■ 2.a. Suoli contaminati ■■ 2.b. Impermeabilità ■■ 2.c. Scarsità Ecologica ■■ | | | V.16_FITORIMEDIAZIONE V.5_ORTI URBANI S.1_DEPAVIMENTAZIONE S.2_PAVIMENTAZIONI DRENANTI | | 2.c 2.b/3.b 1.a/3.a/3.b 1.a/1.b/3.b |
| 3. TERMICO ■■■■■ 3.a. Isole di Calore UHI ■ | | | V.7_SPAZI PUBBLICI ALBERATI V.9_FORESTE URBANE | | 3.b/4.a 1.a/2.b/2.c/3.b/4.1 |
| 3.b. Temperature Superficiali ■■ | V.11_RINATURAZIONE VIARIA S.8_BOULEVARD MULTIFUNZIONALE | | V.18_BUFFER INDUSTRIALE | | 1.a/2.b/3.b 1.a/3.b/4.a 1.a/2.b/2.c/3.b/4.1 |
| 4. QUALITA' ARIA ■■■■ 4.a. Inquinamento Atmosferico ■■■ 4.b. Venti ■■ | S.7_RIDEFINIZIONE CARREGGIATA | | S.3_COOL MATERIALS V.15_PIANTE PER MITIGAZIONE INQUINANTI V.19_CARBON FOREST V.21_AREE FORESTALI DA BIOMASSA | | 3.a 2.b/2.c/3.a/3.b 2.b/2.c/3.b 2.b/3.b 3.a |
| | | | V.13_FILARI DA ALBERI | | 3.a/4.a |

8. STAZIONE SAN PAOLO

CONDIZIONI DI RISCHIO

AMBITI DI APPLICAZIONE

EFFETTI

| | FLUVIALE | STRADA | VUOTI URBANI | GRANDI VUOTI | COMPLEMENTARI |
|-----------------------------------|------------------------------|--|---|-----------------------|--|
| 1.IDROGEOLOGICO ■■■■ | | B.4_RETE DI CANALI B.6_FOSSATO INONDABILE B.7_GIARDINI DELLA PIOGGIA | V.14_PARCHEGGI DRENANTI ALBERATI | | 3.a 1.a/2.b/3.b 1.b/2.b/2.c/3.a/3.b 2.b/3.a/3.b |
| 1.a. Alluvione Pluviale ■ | | | | B.8_STAGNI | 1.a/2.c/3.a |
| 1.c. Inquinamento delle Acque ■ | | | | | |
| 2.DEL SUOLO ■■■■■■ | | | | V.16_FITORIMEDIAZIONE | 2.c |
| 2.a. Suoli contaminati ■■ | | | | | |
| 2.b. Impermeabilità ■■ | | V.8_PARCO URBANO S.1_DEPAVIMENTAZIONE S.2_PAVIMENTAZIONI DRENANTI | V.5_ORTI URBANI | | 2.c/3.b 1.a/1.b/2.c/3.a/3.b/4.a 1.a/3.1/3.b 1.a/3.b |
| 2.c. Scarsità Ecologica ■ | V.10_LUOGHI DI BIODIVERSITA' | | | | 2.b |
| 3.TERMICO ■■■■ | | B.2_ACQUA LUNGO I PERCORSI | B.3_ELEMENTI D'ACQUA V.7_SPAZI PUBBLICI ALBERATI | | 3.b 3.b 3.b/4.a 1.a/2.b/2.c 1.a/3.b/4.b |
| 3.a. Isole di Calore UHI ■■ | | V.11_RINATURALIZZAZIONE VIARIA S.5_MICRO SPAZI PEDONALI ALBERATI | V.3_SISTEMI DI OMBREGGIATURA V.12_GREEN WAY | S.3_COOL MATERIALS | 3.a 2.b/2.c/3.a/4.a/4.b 3.a |
| 3.b. Temperature Superficiali ■■ | | | | | |
| 4.QUALITA' ARIA ■■■■■■ | | S.7_RIDEFINIZIONE CARREGGIATA | V.15_PIANTE PER MITIGAZIONE INQUINANTI | | 2.b/2.c/3.a/3.b 3.a |
| 4.a. Inquinamento Atmosferico ■■■ | | | V.13_FILARI DA ALBERI | | 3.a/4.a |
| 4.b. Venti ■■ | | | | | |

9. EX MOI

CONDIZIONI DI RISCHIO

AMBITI DI APPLICAZIONE

EFFETTI

| | FLUVIALE | STRADA | VUOTI URBANI | GRANDI VUOTI | COMPLEMENTARI |
|-----------------------------------|----------|--|--|-----------------------|---|
| 1.IDROGEOLOGICO ■ | | B.4_RETE DI CANALI B.7_GIARDINI DELLA PIOGGIA | | B.1_PIAZZE INONDABILI | 3.a 1.b/2.b/2.c/3.a/3.b 2.b/3.a/3.b |
| 1.a. Alluvione Pluviale ■ | | | V.14_PARCHEGGI DRENANTI ALBERATI | | |
| 2.DEL SUOLO ■■■■■■ | | | V.5_ORTI URBANI | | 2.c/3.b |
| 2.b. Impermeabilità ■■■■ | | | S.1_DEPAVIMENTAZIONE S.2_PAVIMENTAZIONI DRENANTI | | 1.a/3.1/3.b 1.a/3.b |
| 2.c. Scarsità Ecologica ■■■ | | | | | |
| 3.TERMICO ■■■■ | | B.2_ACQUA LUNGO I PERCORSI | B.3_ELEMENTI D'ACQUA V.2_VERDE VERTICALE V.7_SPAZI PUBBLICI ALBERATI | | 3.b 3.b 2.c/4.a 3.b/4.a 1.a/2.b/2.c 1.a/3.b/4.b 1.a/3.b/4.b |
| 3.a. Isole di Calore UHI ■■ | | V.11_RINATURALIZZAZIONE VIARIA S.8_BOULEVARD MULTIFUNZIONALE S.5_MICRO SPAZI PEDONALI ALBERATI | V.3_SISTEMI DI OMBREGGIATURA S.3_COOL MATERIALS | | 3.a 3.a |
| 3.b. Temperature Superficiali ■■ | | | | | |
| 4.QUALITA' ARIA ■■■■■■ | | S.7_RIDEFINIZIONE CARREGGIATA | V.15_PIANTE PER MITIGAZIONE INQUINANTI | | 2.b/2.c/3.a/3.b |
| 4.a. Inquinamento Atmosferico ■■■ | | | S.4_PAVIMENTAZIONI FOTOCATALITICHE | | 3.a |
| 4.b. Venti ■■ | | | V.13_FILARI DA ALBERI | | 3.a/4.a |

10. MIRAFIORI SUD

CONDIZIONI DI RISCHIO

AMBITI DI APPLICAZIONE

EFFETTI

| | FLUVIALE | STRADA | VUOTI URBANI | GRANDI VUOTI | COMPLEMENTARI |
|-----------------------------------|---|---|---|--------------|---|
| 1.IDROGEOLOGICO ■ | | B.4_RETE DI CANALI | V.14_PARCHEGGI DRENANTI ALBERATI | | 3.a 2.b/3.a/3.b |
| 1.a. Alluvione Pluviale ■ | | | | | |
| 2.DEL SUOLO ■■■■■■ | | | V.16_FITORIMEDIAZIONE | | 2.c |
| 2.a. Suoli contaminati ■■ | | | | | |
| 2.b. Impermeabilità ■■■ | | S.1_DEPAVIMENTAZIONE S.2_PAVIMENTAZIONI DRENANTI | | | 1.a/3.1/3.b 1.a/3.b |
| 2.c. Scarsità Ecologica ■■■ | | | | | |
| 3.TERMICO ■■■■■■ | | | V.7_SPAZI PUBBLICI ALBERATI V.9_FORESTE URBANE | | 3.b/4.a 1.a/2.b/2.c/3.b/4.1 1.a/2.b/2.c 1.a/3.b/4.b 1.a/2.b/2.c/3.b/4.1 |
| 3.a. Isole di Calore UHI ■■ | V.11_RINATURALIZZAZIONE VIARIA S.8_BOULEVARD MULTIFUNZIONALE | V.18_BUFFER INDUSTRIALE | S.3_COOL MATERIALS | | 3.a |
| 3.b. Temperature Superficiali ■■■ | | | | | |
| 4.QUALITA' ARIA ■■■■■■ | | V.15_PIANTE PER MITIGAZIONE INQUINANTI | V.19_CARBON FOREST V.21_AREE FORESTALI DA BIOMASSA | | 2.b/2.c/3.a/3.b 2.b/2.c/3.b 2.b/3.b 3.a |
| 4.a. Inquinamento Atmosferico ■■■ | S.7_RIDEFINIZIONE CARREGGIATA | | V.13_FILARI DA ALBERI | | 3.a/4.a |
| 4.b. Venti ■■ | | | | | |

come strumento operativo

Fase Progettuale

7

Fotografia di Uccio d'Agostino, 2012





Possibili scenari a scala di quartiere

L'INTENTO

L'obiettivo delle fasi fin qui descritte è stato quello di costruire un quadro di conoscenze per la rilettura della città nel suo racconto latente e nel suo comportamento ricettivo, ma anche quello di fornire precisi strumenti operativi attraverso i quali reinterpretare con immagini inedite e funzionali la rigenerazione resiliente della città. La definizione di nuove possibili traiettorie passa proprio dal saper **integrare visione territoriale inedita e soluzione applicativa, e declinarle in una visione progettuale congiunta.**

L'intento caratterizzante la fase progettuale è quello di costruire una modalità chiara ed efficace di definizione di un possibile progetto urbano, di logica prosecuzione ad un approccio che dalla scala urbana trova la sua applicazione alla scala minuta del disegno architettonico dello spazio pubblico.

Il disegno di masterplan alla quale è giunta la fase di progettazione **vuole figurare uno scenario**, uno fra tanti, di possibile visione futura dei molti spazi dimenticati del contesto urbano. Una **raffigurazione** dunque, **più che una soluzione**, del potenziale rigenerativo della rilettura degli scarti urbani in ottica resiliente, e dell'applicazione integrata e razionalmente spazializzata delle azioni strumentali. Memoria, rigenerazione ecologica e funzionalità diventano le matrici compositive di definizione dello spazio e degli usi di questa, e delle molte altre possibili visioni di progetto.

LA STRUTTURA METODOLOGICA

La complessità della componente "inversa" e dei rischi del sistema urbano è emersa nella precedente lettura critica dalle Carte Rischio e dei Suoli Residuali, dalla quale una terza geografia è affiorata, quella delle macro-aree di maggiore criticità del contesto torinese, gli Spazi Fertili della riqualificazione resiliente della città. In funzione di tale complessità, il primo passo in ottica progettuale è stato quello di individuare, tra le dieci aree contrassegnate, quella all'interno della quale risultasse maggiormente funzionale e allo stesso tempo stimolante realizzare un affondo progettuale, intento finale del percorso di tesi. **La scelta è ricaduta sull'area n°5_Torino-Ceres**, vero e proprio tassello dal carattere urbano, la cui collocazione, la tipologia di tessuto, gli "scarti" e i rischi climatici definiscono l'enorme potenziale rigenerativo dell'area.

Una prima riproposizione ad una maggior scala di dettaglio dei tre fattori conoscitivi ed interpretativi dello spazio (Geografia delle Opportunità, dei Rischi e dello Scarto) viene fornita a supporto del percorso progettuale. Si rende quindi immediatamente visibile e misurabile il grado di positività, criticità e opportunità che l'area offre. Un secondo passaggio mira ad identificare su questa rete di spazi residuali da riconsiderare, delle **macro-azioni progettuali significative** per l'area, che ne identifichino nuove vocazioni e identità future. Si definisce, quindi, sugli spazi diffusi, capillari e pervasivi del drosscape, una

trama di azioni strategiche capaci di instaurare, nel breve e nel lungo periodo, quella connettività di reti ecologiche che attraverso gli spazi pubblici e le reti infrastrutturali si dilatano e si propongono quale potenziale nuova visione del territorio contemporaneo. Network paesaggistici verdi e blu divengono inediti elementi strutturanti dello spazio pubblico, nei quali una pluralità di azioni/tattiche alla micro-scala diffuse sappiano dar voce e risposta alle esigenze territoriali della città contemporanea.

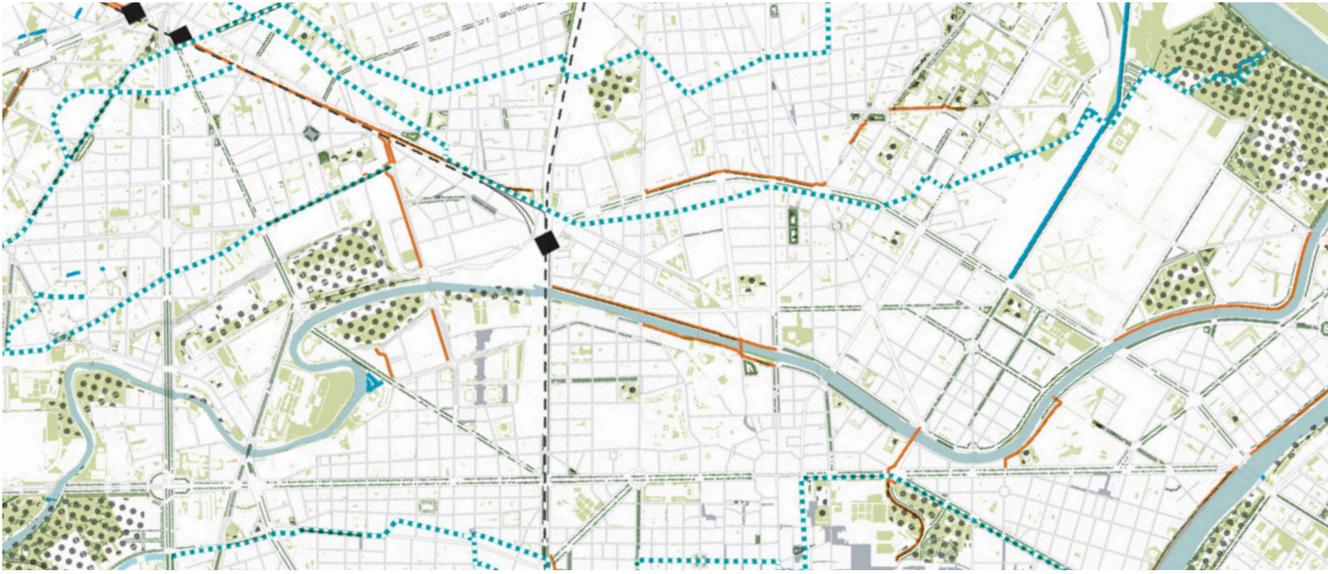
Un ulteriore **salto di scala** viene effettuato così da riproporre per un tassello strategico un vero e proprio **disegno dello spazio aperto**, che scaturisce dalla definizione a livello di suolo di questa complessa infrastruttura ecologica.

Un **racconto descrittivo e iconografico** ripropone in maniera oggettiva le rilevanze storiche e urbane della porzione di area selezionata. In questa parte vengono ripresi i principi dell'evoluzione, la collocazione e gli elementi di rilievo del passato e del presente vengono narrati in maniera sintetica allo scopo di fornire un inquadramento, non solo territoriale, ma anche iconici e figurativi della realtà urbana alla quale il progetto di riqualificazione deve inevitabilmente rapportarsi. Una seconda narrazione fotografica ripropone, invece, una lettura degli elementi dello "scarto" propri dell'area di approfondimento.

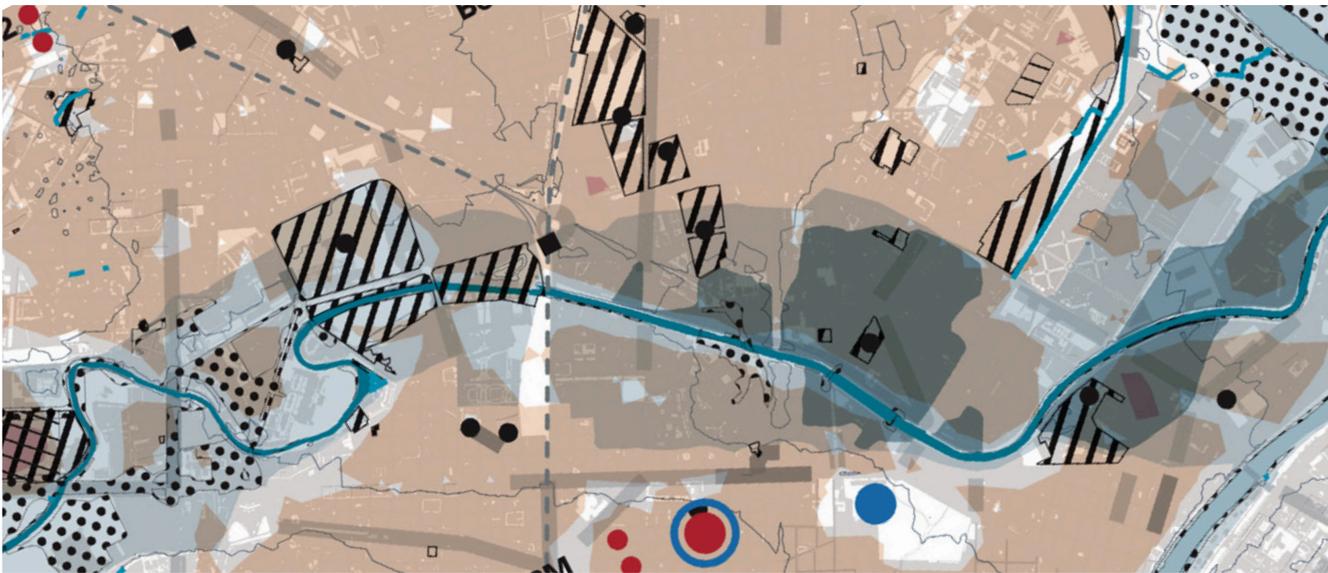
La **fase progettuale** è introdotta da una serie di diagrammi schematici, nei quali vengono anticipate alcune questioni di progettazione e di relazione al contesto e alle preesistenze, allo scopo di rendere immediatamente leggibili le scelte che andranno a **definire la vera e propria idea di Masterplan**.

Il progetto di rigenerazione si concretizza attraverso l'applicazione di una serie di azioni emerse nella precedente fase come Condizioni effettive di Operatività, in un disegno di suolo che fa degli spazi del "drosscape" il suo suolo fertile, **raccontato attraverso piante, sezioni figurative e sezioni funzionali** alle condizioni di rischio climatico possibili alla scala urbana.

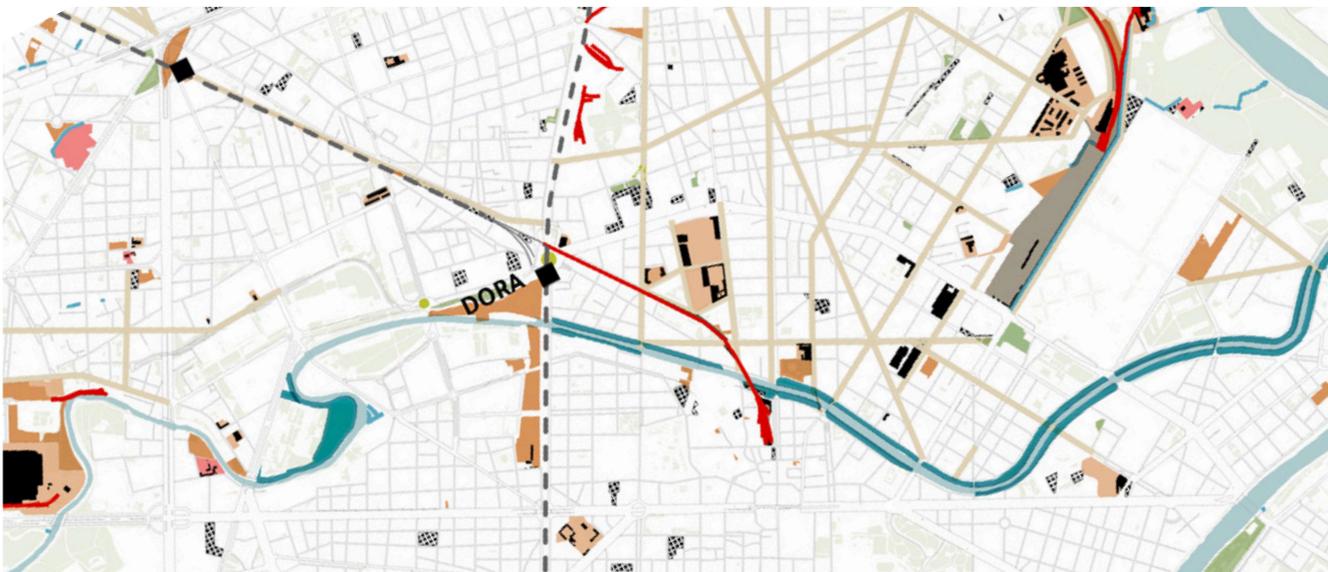
La scelta di raggiungere una scala progettuale minuta rispetto alla scala dalla quale si sono mossi i precedenti ragionamenti critici e interpretativi, muove dalla volontà di rendere concrete logiche e pensieri che rimangono molto spesso alla scala strategica urbana o propositiva. L'intento è quello di **dimostrare che un processo metodologico che parte dalla conoscenza della città in chiave "inversa"** (Viganò, 1999) **e che riconosce in un Abaco di azioni delle possibili soluzioni alla macro e micro-scala, sia in grado di culminare in un disegno concreto** che non solo definisce nuovi intenti strategici di rigenerazione ecologica, ma anche «una rete di nuovi spazi e attrezzature, pubbliche e di uso pubblico, capaci di rendere più denso e vitale il "mix funzionale" e paesaggistico e proporre una fruizione complessiva dello spazio urbano» (Terraccano, De Marco, 2016).



Geografia delle opportunità



Geografia del Rischio



Carta dei Suoli Residuali

7.1

La scelta dell'area

Tra le dieci macro-aree individuate come spazi fertili di progetto, una prima scrematura è stata fatta allo scopo di individuare i tasselli di carattere maggiormente urbano, quelli in cui un tessuto più minuto e compatto e un'interazione di differenti spazi, flussi ed usi determinano i luoghi della vita pubblica e di relazione con lo spazio aperto. **Sono stati quindi scartati i grossi comparti industriali e i grandi vuoti e manufatti da riprogettare per addentrarsi, al contrario, in un contesto denso consolidato.** Qui la geografia degli "scarti" individuati rappresenta molto spesso l'elemento di porosità attraverso la quale ridefinire un rapporto oggi negato con il tessuto circostante che, in una dimensione molto minuta rispetto ai grandi distretti periferici della città, tenta di guadagnare un proprio spessore e di dilatarsi in maniera capillare.

Il **quartiere Aurora**, localizzato nel quadrante nord-orientale della città a ridosso del fiume Dora, coinvolge una serie di elementi morfologici, di rischio e di scarto che hanno portato all'individuazione in essa dell'area più appropriata nel quale effettuare l'approfondimento progettuale.

L'area si dimostra, infatti, contrariamente al resto della città consolidata, **carente nella qualità e nella dimensione degli spazi verdi** e soprattutto dei viali alberati, che vedono, a parte alcune sporadiche eccezioni, nella Dora un limite poco valicabile. **Il sistema dei tracciati ciclabili è molto scarso e comunque frammentato**, in cui l'unico elemento continuativo è dato dalla nuova infrastruttura dalla Spina Centrale. Un sistema di canali esistenti in un passato ormai remoto ricorda, invece, il **passato manifatturiero** dell'area.

Dal punto di vista climatico, se la presenza del fiume costituisce un fattore potenzialmente positivo nell'ostacolare le isole di calore e l'aumento di temperatura, è pur vero che **dal punto di vista idrogeologico la Dora**, per il suo carattere torrentizio, **rappresenta un elemento di rischio** che ha già mostrato negli anni passati la sua potenziale minaccia esondativa. La conformazione, inoltre, dell'impianto stradale, ampio e scarsamente ombreggiato, determina situazioni di discomfort climatico in tutto il tessuto consolidato, influenzando in modo diretto sulla vivibilità e la fruizione del suo spazio aperto. Unica grande realtà il cui suolo rimane tuttora contaminato¹ è quella del duplice isolato delle Ex O.G.M., dalla rilevanza dimensionale eccezionale in questo contesto così centrale. Sia dal punto di vista del consumo di suolo che della qualità dell'aria, l'area mostra una condizione comune, negativa, a tutto il tessuto consolidato della realtà urbana.

La compresenza di componenti tangibili di Rischio Climatico e di una Natura dello Spazio ancora tutta da delineare e potenziare, e di un Paesaggio dello Scarto multiscale e diffuso determina condizioni concrete di operatività e potenzialità progettuali. Allo stesso tempo, una riqualificazione in chiave resiliente di quest'area dal carattere urbano ha la grande capacità di **dimostrare come anche spazi minuti, se integrati in un network sistemico continuativo, nascondano un grande valore rigenerativo oggi poco riconosciuto.**

1. Si ritiene l'altra area contaminata, quella della nuova sede Lavazza, bonificata durante il recente intervento di riqualificazione. Per la lettura della carte della pagina a fianco si rimanda alle sezioni all'interno del testo relative alla Geografia delle Opportunità, Geografia del Rischio e Suoli Residuali.

7.1a IL RECUPERO DELLA DIMENSIONE ECOLOGICA NELLO SPAZIO APERTO

Il pulviscolo degli spazi dimenticati, in attesa, residuali e potenzialmente sottoutilizzati trova nel quartiere Aurora una dimensione multiscalare, nella quale **porzioni minute e tasselli rilevanti disegnano una gerarchia spaziale di questo paesaggio degli "scarti"**.

Realtà dalla valenza urbana quali Scalo Vanchiglia, ex O.G.M. e le **aree in attesa** della Spina Centrale sono le prime per importanza visiva, così come il **reticolo di viali** ancora ecologicamente poco avanzato che si dirama all'interno del tessuto consolidato. Le **sponde fluviali sottoutilizzate** accompagnano il tracciato del fiume a rimarcarne la scarsa considerazione sia ecosistemica che urbana. Una **miriade di micro-spazi** si disperde, invece, attorno alle strade e all'interno degli isolati, delineando la Geografia Inversa porosa e capillare che caratterizza questo tassello di città.

Tale Geografia diviene dimora di definizione di macro-azioni dalla valenza urbana, elementi strutturanti la nuova visione resiliente della città. Due tra questi sono i giardini lineari che fanno delle **infrastrutture dismesse dell'ex Scalo Vanchiglia e della ex Torino-Ceres** il proprio tracciato generativo, definendo vere e proprie **GreenWay urbane**. Le sponde fluviali sottoutilizzate vengono invece rilette in chiave sistemica e diventano elemento di dilatazione della sezione fluviale artificiale che, in alcune altre porzioni urbane trova ulteriore elemento di sfogo. **L'infrastruttura verde** definita dalla rinaturalizzazione degli ampi tracciati viari **ridisegna un reticolo ecologico continuativo** di ricongiunzione tra un'infrastruttura verde esistente e di implementazione laddove completamente assente.

L'intenzione, nel mettere in relazione la dimensione e la qualità degli scarti con alcuni macro-azioni che andranno a comporre una complessiva infrastruttura verde e blu, è quella, dunque, di **riproporre soluzioni che, per la loro dimensione o capacità connettiva, possano costituire elementi generatori di un disegno strategico di scala e importanza urbana.**





ex Trincerone Ferroviario

Borgo Vittoria

ASSE DELLA SPINA CENTRALE

Parco Peccei

Parco Dora

STAZIONE DORA

ex tracciato Torino-Ceres

Ex OGM Futura trasformazione

Scalo Vanchiglia Futura trasformazione

Parco Colletta

Canale Regio Parco

IAAD

CENTRO STORICO

Piazza della Repubblica

Giardini Reali

Univesità degli Studi

Lungofiume Po

Si definisce una complessa "armatura territoriale" (Terracciano, 2016) in grado di coinvolgere la pluralità degli spazi dimenticati della struttura urbana.

UNA NUOVA INFRASTRUTTURA VERDE E BLU

Si definisce in questa fase un **complessivo network paesaggistico** che fa degli elementi del suolo, del verde e dell'acqua i suoi strumenti di definizione. Nella rappresentazione di questa nuova infrastruttura ecologica si pone l'accento sulle aree verdi e blu di nuova generazione, senza però tralasciare la rete naturalistica esistente che, grazie alle operazioni di "cucitura" e congiunzione, partecipa attivamente alla definizione della capacità ambientale e adattiva della città.

Questo stadio ha perciò previsto l'utilizzo operativo dello strumento dell'Abaco, rimasto fino ad ora un dispositivo a-contestualizzato. La **destinazione e la spazializzazione delle singole azioni** selezionate quali più pertinenti, in funzione del contesto di inserimento e dei rischi climatici riscontrati, ha comportato la ridefinizione delle morfologie esistenti e la loro rilettura in una visione eco-sistemica. La selezione e l'attribuzione delle azioni è, perciò, conseguenza di **uno studio preliminare alla scala inter-quartiere delle rilevanze urbane, della topografia e della natura dello spazio nel quale si collocano i singoli elementi di "dross"**

Viali rinaturalizzati e alberati fungono da strumento connettivo di una rete che appare così in grado di apportare la totalità delle sue funzioni ecosistemiche al contesto urbano. Spazi verdi esistenti e di nuova proposizione rappresentano gli strumenti di dilatazione di questo reticolo naturale, all'interno dei quali sviluppare e preservare nuclei di biodiversità e di socialità. Green way, pocket gardens, piazze alberate, parchi fluviali e aree a parcheggio alberato compongono il spazio pubblico urbano.

Parallelemente a questa infrastruttura verde si configura un reticolo di canali, stagni e aree inondabili che vanno a definire il blue network dell'area. La sua funzione è quella di fungere da rete in grado di attivarsi in condizioni meteoriche estreme, rappresentato sia da aree di dilatazione della sezione fluviale, sia da elementi lineari stradali di raccolta delle acque piovane, connessi tra loro e al sistema fognario, al fine di rallentare il deflusso e favorire l'assorbimento del suolo. Due giardini inondabili, di cui uno anche dalla funzione di raccolta delle acque fluviali, un bacino di raccolta e un parco inondabile costituiscono gli elementi areali dell'infrastruttura blu che si delinea.

Azioni sul suolo antropizzato sono rivolte principalmente alla ridefinizione del tracciato viario, per il quale si prevedono azioni di ridefinizione della carreggiata, pedonalizzazione e creazione di micro-spazi pubblici che sottraggono peso alla circolazione veicolare. Azioni altrettanto indispensabili per ridefinire le nuove priorità della città contemporanea.

All'interno dei grandi vuoti di scala urbana (ex OGM e ex Regaldi) si è deciso di riportare la planimetria degli ultimi progetti approvati e pubblicati dal Comune di Torino, in modo da stimolarne la loro partecipazione futura alle reti infrastrutturali ecologiche di ordinamento della città.

Infrastruttura Verde:

- Infrastruttura verde esistente 
- Nuova infrastruttura verde urbana 
- Green Way 
- Suoli drenanti 
- Verde pubblico esistente 

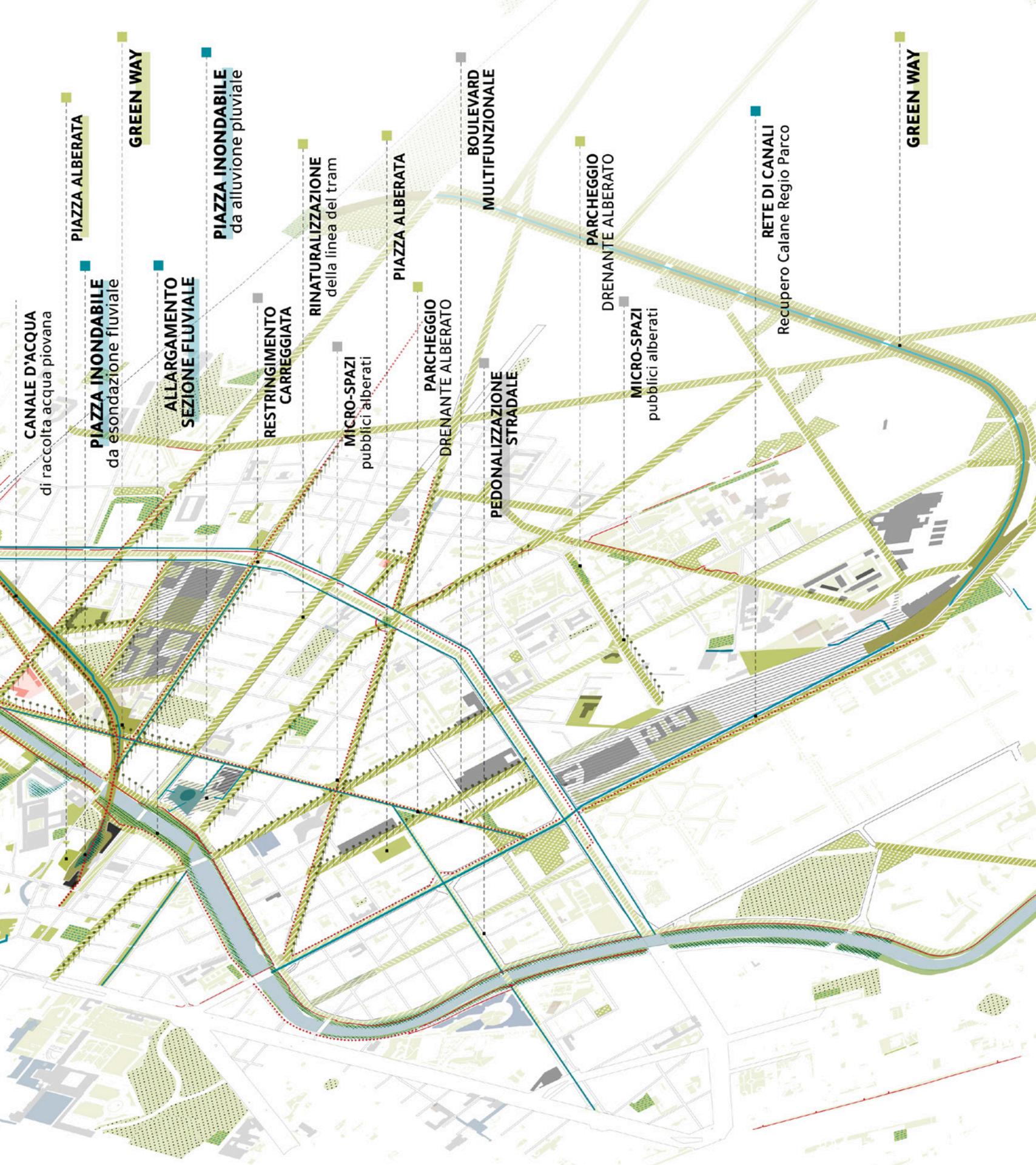
Infrastruttura Blu:

- Rete di canali e giardini della pioggia 
- Aree inondabili da alluvione fluviale 
- Aree inondabili da alluvione pluviale 

Base:

- Edifici rilevanti 
- Aree sportive 
- Università 
- Aree mercatali 





CANALE D'ACQUA
di raccolta acqua piovana

PIAZZA ALBERATA

GREEN WAY

PIAZZA INONDABILE
da esondazione fluviale

ALLARGAMENTO
SEZIONE FLUVIALE

PIAZZA INONDABILE
da alluvione pluviale

RESTRINGIMENTO
CARREGGIATA

RINATURALIZZAZIONE
della linea del tram

MICRO-SPAZI
pubblici alberati

PIAZZA ALBERATA

PARCHEGGIO
DRENANTE ALBERATO

BOULEVARD
MULTIFUNZIONALE

PEDONALIZZAZIONE
STRADALE

PARCHEGGIO
DRENANTE ALBERATO

MICRO-SPAZI
pubblici alberati

RETE DI CANALI
Recupero Calane Regio Parco

GREEN WAY



Fotografia del ponte ferroviario dismesso della Torino-Ceres sul fiume Dora

7.2

Perché l'area Torino - Ceres

L'intero comparto nord di Torino, come precedentemente osservato, presenta numerose situazioni di criticità e di possibilità di intervento, nonostante negli anni ci siano stati importanti progetti di riqualificazione ². **Situazioni ancora irrisolte**, come la "trincea ferroviaria" Torino-Ceres lungo via Saint-Bon che taglia l'urbano, **si fanno forza in un tessuto così diversificato**, dove complessi abitativi, poco protagonisti della scena urbana, si manifestano tra una prevalenza di imponenti fabbricati industriali, che ritmano ampi isolati.

Considerate per accertate le criticità climatiche, ambientali e la fertilità di luoghi dello scarto, di dimensioni più o meno estesa, che hanno guidato la scelta di approfondire progettualmente questo "tassello" a nord della città, ulteriori motivazioni spingono alla scelta di questa determinata porzione del quartiere.

La **confinante presenza del centro storico della città barocca**, l'estensione su entrambe le sponde del fiume Dora Riparia, la preesistenza di una stratificazione di luoghi di interesse storico-culturale di origine remota e di importanza post-industriale e l'acquisito carattere interculturale, nonostante le difficoltà che esso possa comportare, sono alcuni dei motivi conduttori.

Una mixité di storicità, vivacità culturale, di movimento, colori, odori, di luoghi mercatali dal fascino retrò (Porta Palazzo e Balôn³) rendono "viva" la zona, nonostante siano presenti condizioni di degrado e abbandono di molti luoghi e immobili.

Il quartiere segnato nell'ottocento dalla costruzione del **ponte Mosca**, in pietra sulla Dora, è caratterizzato sulla sponda sinistra dalla presenza dello storico **Borgo Dora**⁴ e a destra dalla storica **borgata Aurora**, area dell'industrializzazione della città, che dagli anni ottanta del '900 ha risentito di un **declino demografico e industriale**, con la dismissione di numerose fabbriche, in particolare le OGM⁵ (Fiat Officine Grandi Motori, ad oggi dismessa) e altri imponenti stabilimenti nei quartieri limitrofi.

2. Riqualificazione della ex fabbrica di cioccolato Tobler, in via Aosta, oggi a uso residenziale e sede della Fondazione Fitzcarraldo, rigenerazione della ex area industriale Enel, in via Bologna, oggi sede della Nuvola Lavazza, e la vicina Spina Centrale, protagonista della ventennale trasformazione urbana della città sono solo alcuni dei progetti del quartiere Aurora.

3. Storico mercato dell'antiquariato e delle pulci di Torino, che nel PRG del 1995, insieme all'intero Borgo Dora, era stato inserito tra i «settori urbani di valore storico-ambientale» guidati da una specifica normativa di tutela (Davico, Devoti, Lupo, Viglino, 2013).

4. Il borgo storicamente si posizionava esterno e vicino alla cinta di fortificazione, e poi contenuto all'interno della prima cinta daziaria

5. Le OGM, attualmente ancora in stato di abbandono, coprono un'area di circa 72.000 mq, sono caratterizzate dalla presenza di fabbricati in laterizio dei primi del Novecento, progettati da Pietro Fenoglio, dal Lingottino, così chiamato uno stabile di uffici, progettati da Mattè Trucco, testimonianza di brevetti costruttivi successivamente utilizzati per la costruzione del Lingotto, e da "monumentali fabbricati industriali a shed in calcestruzzo armato" (Montanari, 2015). Ad oggi sembra ci sia la possibilità di un piano di riqualificazione per l'intera area da parte di un privato.

Fotografie: a sinistra una immagine del Balon, il tradizionale mercato delle pulci di Torino. Fonte www.torino.diariodelweb.it.

A destra: "Catasto Rabbini", *Mappa originale del Comune di Torino*, 1866, ASTO, Riunite, Finanze, Catasti, Catasto Rabbini, f.



Differenti luoghi identitari di valore storico culturale e paesaggistico interessano l'area come la presenza dell'**arsenale militare**⁶ (oggi sede del SERMIG⁷ e della scuola Holden⁸), dell'**ex stazione ferroviaria Porta Milano**, testa della linea Torino-Ceres⁹ (del 1868, oggi sede del Museo Ferroviario Piemontese e in parte dismessa).

Nonostante le trasformazioni subite a partire dalle **antiche canalizzazioni**, un tempo caratterizzanti l'area (come il "canale dei Mulini") per il funzionamento delle officine, e dalla fase di industrializzazione del primo Novecento, una spazialità ambientale caotica si articola, oggi, tra volumetrie differenti, ponendosi comunque in sintonia con il caos dell'attività mercatale che da secoli occupa piazze e luoghi circostanti.

La vicinanza del borgo al fiume Dora ha permesso lo sviluppo di un reticolo di canali principali derivatori e canalizzazioni minori per vari usi, nel Novecento interrati per trasformati in strade, di mulini¹⁰ e di attività produttive tessili e conciari. Il sistema viario si distingue quindi per il suo andamento curvilineo con in testa la piazza Borgo Dora.

Ad oggi, questo legame, sia esso di tipo funzionale o di piacere, sembra essersi perso. **Sponde vegetate**, ma non sfruttate sotto il profilo sociale naturalistico, **si alternano a sponde del tutto artificializzate**, che fanno perdere quel legame che storicamente caratterizzava l'area.

Oltre alle incidenze storiche, nella zona sono presenti, in distanze ravvicinate, diversi servizi pubblici, quali scuole primarie e secondarie, alcuni impianti sportivi, la sede della circoscrizione 7 e la Casa del quartiere "Cecchi Point", luogo dinamico di incontro e attività per i cittadini dalle molteplici etnie, culture e religioni.

6. Costruito insieme alle adiacenti caserme nel 1867, da G. Castellazzi, dopo l'esplosione della precedente polveriera, nel 1852. Gli edifici vengono bombardati durante il secondo conflitto mondiale e dopo anni in stato di abbandono vengono recuperati e trasformati in Arsenale della Pace.

7. Servizio Missionario Giovani, che dal 1983 sceglie come sede l' "Arsenale della Pace", storicamente una fabbrica di armi in disuso, per trasformarla, grazie al progetto di Oliviero e all'impegno gratuito di tanti ragazzi che credono nel progetto, in un punto di riferimento fisico e funzionale per i bisogni della città aperto 24 ore su 24, una sorta di "monastero metropolitano"

8. Scuola di scrittura, cinema e storytelling

9. Storicamente nasce nel 1868 come stazione di testa, deposito locomotive della linea Torino-Ciriè, poi prolungata fino a Lanzo e Ceres, dismessa nel 1988

10. in particolare il complesso dei "Molassi", di metà Settecento, recentemente ristrutturati



Luoghi di collettivo interesse, si fanno spazio tra irregolari volumetrie residenziali, spazi di risulta lasciati all'incuria, aree in attesa, da anni, di nuove funzionalità (come area Ponte Mosca¹¹, OGM, ex stazione Torino-Ceres, Astanteria Martini).

Il denso tessuto viario, connettivo di questa pluralità di elementi, cela, tra i suoi grandi viali e piccole vie di borgo, **differenti vuoti urbani non progettati** relazionati ad edifici, che pur manifestando un loro passato ruolo, si trovano ora decontestualizzati dalle successive modificazioni urbane.

Inoltre, è da sempre zona di snodo infrastrutturale, per collegamenti viari urbani ed extraurbani, a partire dalla costruzione nell'800 del ponte di collegamento sulla Dora con la zona nord della città e successivamente dalla **linea ferroviaria Lanzo-Ciriè**, dalla presenza della "ferrovia dei carboni". Oggi potrebbe proporsi come occasione di rigenerazione di una nuova cerniera infrastrutturale naturale, tra il centro e la prima periferia, che avvalendosi delle preesistenze ristabilisca nuove reti ecologicamente e socialmente funzionali.

La presenza di differenti cesure, il fiume sottoutilizzato e la ferrovia dismessa, congiuntamente a piccoli e ampi spazi "contenitori" in cerca di nuove identità, stimolano l'interesse verso nuovi scenari. Tentare così di ristabilire, attraverso un approccio ecosistemico, consapevole delle critiche condizioni ambientali e delle potenziali opportunità offerte da quei frammenti "dimenticati", **nuovi legami di vivibilità ambientali e qualità sociale, sia con la componente acqua che con il tessuto urbanizzato.**

L'area può oggi proporsi come occasione di rigenerazione di una nuova cerniera infrastrutturale naturale, tra il centro e la prima periferia, che avvalendosi delle preesistenze ristabilisca nuove reti ecologicamente e socialmente funzionali.

11. Storicamente sede dello stabilimento Gilardini, dismesso nel 1955, in seguito utilizzato come edificio scolastico e demolito nel 1998. Tutt'ora dopo vent'anni si presenta ancora in stato di abbandono, vuoto urbano, e non sembrano esistere progetti approvati. A sinistra: le fotografie rappresentano il Canale dei Molassi nella sua configurazione e inizio del Novecento
Fonti: *MePiemont; I canali di Torino*

Indagine fotografica come **strumento di lettura e conoscenza dello spazio urbano**. Così come nella fase di mapping l'individuazione di molte aree dello scarto è stata compiuta a partire da un rilievo fotografico e fotogrammetrico, anche nella fase progettuale si è scelto di utilizzare lo scatto come **mezzo di documentazione e racconto di visioni differenti di una stessa realtà**.

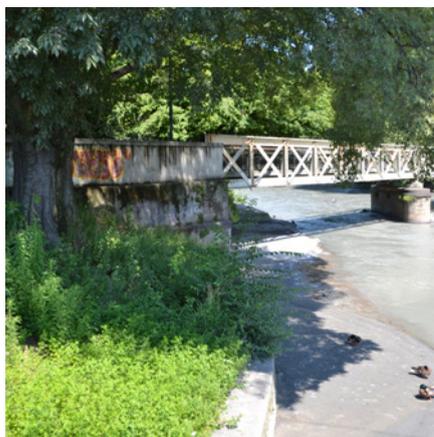
VUOTI URBANI

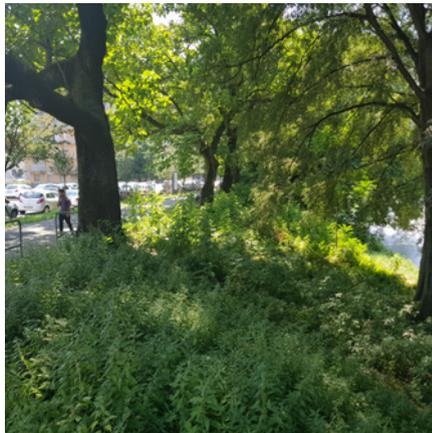


EDIFICI IN ATTESA



SPONDE FLUVIALI SOTTOUTILIZZATE





VERDE SOTTOUTUTILIZZATO



PARCHEGGI IMPERMEABILI



VIALI SOTTOUTUTILIZZATI



TRACCIATI FERROVIARI DISMESSI





7.2a LA RESILIENZA NEL PROGETTO DELLO SPAZIO PUBBLICO

La Dora, con le sue sponde quasi totalmente impraticabili e frammentate, e la cesura lasciata dalla ex ferrovia Torino-Ceres sul tessuto consolidato, rappresentano le due occasioni mancate nella definizione di una identità e, soprattutto, di una qualità dello spazio aperto dell'area. Per il loro carattere continuativo e connettivo, questi due tagli costituiscono la possibilità più concreta di rapportarsi ed integrarsi alla scala urbana, di conferire una nuova centralità a questo tassello che, a due passi dal centro storico, fatica ad affiorare tra la pluralità dei suoi scarti.

È proprio in funzione delle opportunità celate di questi due segni, che si è fatto del recupero del tracciato fluviale e della infrastruttura ferroviaria i due dispositivi attorno a cui articolare le direttrici di progetto.

Il primo quale elemento lineare al quale conferire un'inedita capacità dilatatoria, in cui allargamenti della sezione, aree ribassate e spazi inondabili divengono parte della morfologia del tracciato stesso. Luoghi capaci di attivarsi in condizioni climatiche estreme che, a fasi consequenziali, emergono nell'area quali elementi "di sfogo" di un tracciato fluviale altrimenti costretto nel suo sedime artificializzato. La definizione di nuovi elementi, integrati e connessi al sistema fluviale, muove dalla presa in considerazione di questioni altimetriche e morfologiche, che fanno di questa un'area particolarmente soggetta ai rischi alluvionali. Determinare, quindi, luoghi, forme e modalità di allagamento diviene, per questo tassello di città, questione prioritaria alla definizione di un nuovo scenario adattivo e resiliente, ma anche qualitativo.

Seconda matrice del disegno è, invece, il tracciato ferroviario dismesso e le sue aree di pertinenza, oggi negate alla città. Questo diventa, tramite il recupero dei sedimenti e la definizione di nuovi percorsi e spazi pubblici, occasione di riaccostamento tra il centro storico e le nuove identità urbane definite dalla Spina.

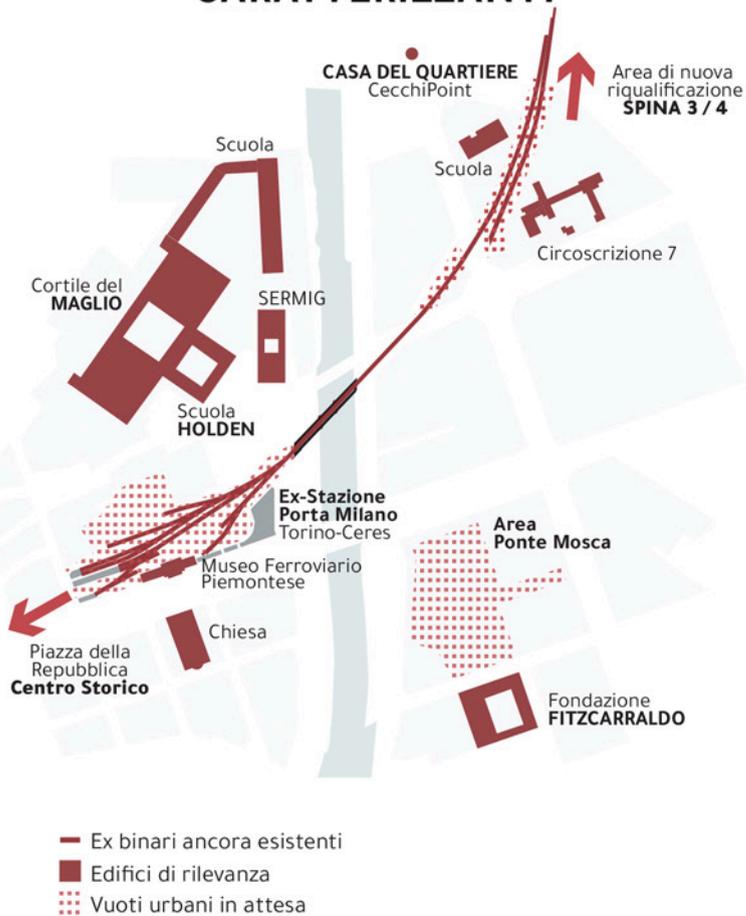
Una reale Green Way sulla quale luoghi di svago, di sosta, ricreativi e naturalistici scandiscono la consequenzialità del tracciato stesso.

Questi due sistemi, non più avulsi dal contesto ed estranei fra loro, diventano le nuove realtà attraverso cui consolidare e sviluppare una nuova Infrastruttura verde blu in grado di estendersi a tutti gli spazi pubblici dell'area. Punto di partenza e obiettivo finale rimane, infatti, l'attribuzione di una nuova capacità adattiva, un nuovo quadro eco-sistemico che della variegata tipologia di scarti fa proprio materiale e spazio fertile. Abbracciando la pluralità degli spazi pubblici si definisce un sistema continuativo, costituito dalla successione di Azioni selezionate dall'Abaco, ognuna delle quali conferisce nuova vocazione e funzionalità all'area in cui è iscritta.

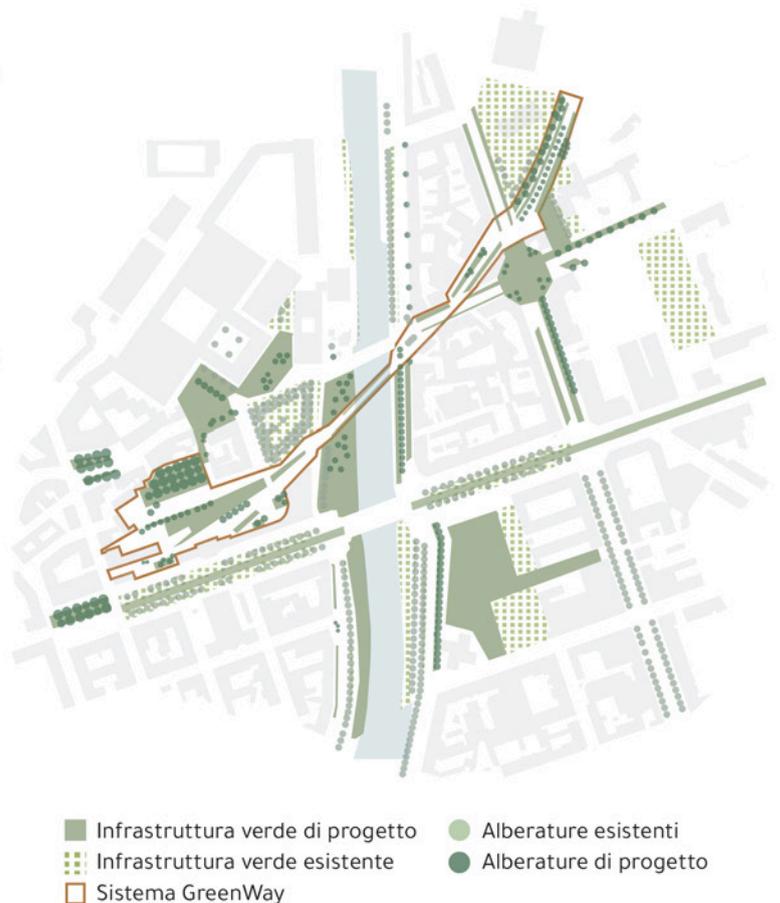
Lo scenario che si viene a configurare quello di un ipotetico disegno di rigenerazione urbana, in cui recupero, connettività ecologica e risposta adattiva diventano le matrici compositive di definizione di nuovi spazi e nuovi usi.

La conoscenza cartografica dell'area sui potenziali rischi, l'individuazione dei possibili campi di azione e l'abaco come strumento attraverso cui strutturare una nuova rete in città sono le basi che guidano e sostengono le scelte progettuali.

ELEMENTI CARATTERIZZANTI



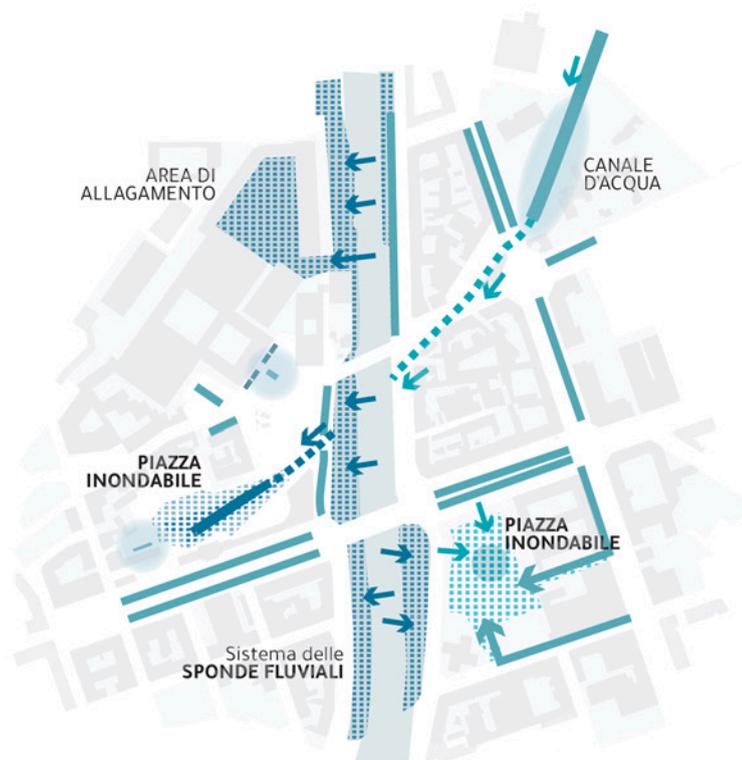
INFRASTRUTTURA VERDE



Alcune **rilevanze storiche, culturali e manufatti pubblici** caratterizzano l'area di intervento. Tra questi si è voluto evidenziare quelli che, per la loro funzione o per il carattere innovativo che dimostrano, manifestano il loro **potere attrattivo** non solo alla scala di quartiere, ma anche alla scala urbana. A questi il grafico contrappone queglii "spazi in attesa" che spiccano nel tessuto consolidato. Entrambi partecipano, infatti, positivamente o negativamente, a determinare l'identità e la vocazione di questa porzione di città.

Si evidenzia, in questa schematizzazione della rete infrastrutturale green, il **legame esistente tra componente verde preesistente e quella di progetto**. Il verde consolidato, rappresentato da un puntinato, si presenta frastagliato e non continuativo, con alcune realtà, anche di modeste dimensioni, tra loro sconnesse. Obiettivo del progetto è quello di **rafforzare e implementare questo sistema**, attraverso la definizione di nuove macro-aree, ma anche tracciati lineari che, attraverso la maglia viaria e una nuova "green way" possano connettere le differenti realtà ecologiche.

INFRASTRUTTURA BLU



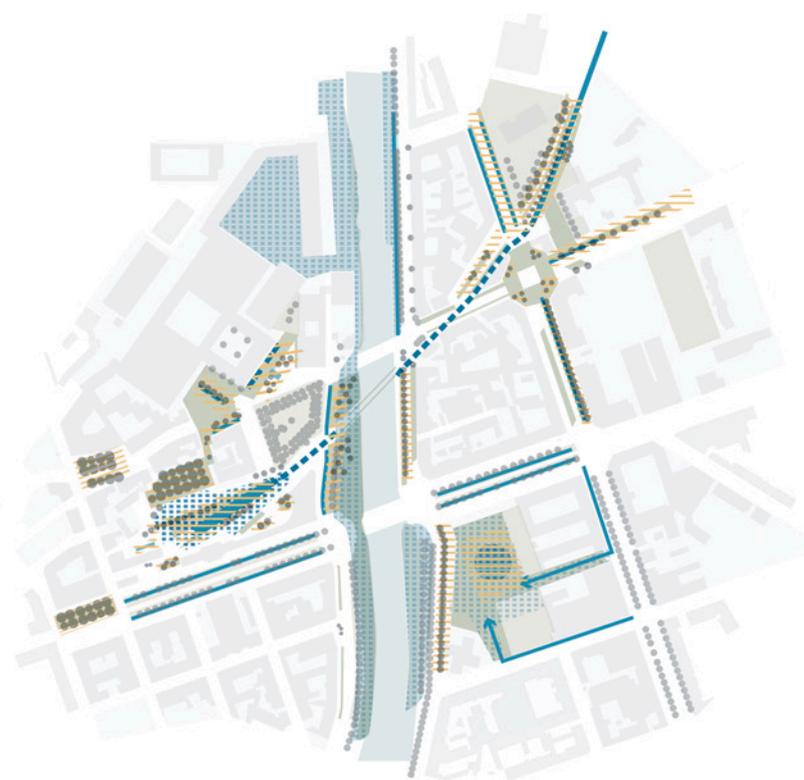
Acqua pluviale:

- Infrastruttura blu di superficie
- Infrastruttura blu sotterranea
- Aree inondabili
- Effetto refrigerante

Acqua fluviale:

- Infrastruttura blu di superficie
- Infrastruttura blu sotterranea
- Aree inondabili

RISPOSTA AI RISCHI



- Rischio Idrogeologico
- Qualità del Suolo
- Rischio Termico
- Qualità dell'Aria

La progettazione del **blue network** ha l'obiettivo di definire una nuova **rete di canali, giardini della pioggia e fossati**, che compongono l'Infrastruttura blu di superficie di gestione delle acque pluviali. A servizio di questa rete, il cui scopo è l'infiltrazione nella falda delle acque meteoriche, si predispone un'area inondabile che si attiva in caso di eventi estremi. Parallelamente si definisce un **sistema continuativo di areali di dilatazione del corpo fluviale**, che costituiscono le aree inondabili in casi di piena.

La complessiva Infrastruttura Verde e Blu che si delinea ha la capacità di agire in risposta ai molteplici rischi climatici che in essa si manifestano.

Lo schema ha l'obiettivo di **definire per quali Rischi ogni micro-area del masterplan agisce**. Evidente è la sovrapposizione dei tracciati, dimostrazione che in una medesima porzione, la stratificazione di differenti azioni, ma anche la **capacità di ogni singola azione di interferire su differenti componenti**, conferisce al sistema prefigurato le caratteristiche tipiche di una realtà adattiva e resiliente.

UNA PROPOSTA PROGETTUALE RESILIENTE

Il Masterplan di progetto mostra come le intenzioni fin qui descritte si esplicitino all'interno di un complessivo disegno sistemico. Considerata la varietà di spazialità di scarto disponibili, e dimensionalmente dissimili, si è deciso di adottare due approcci di sviluppo differenti: un disegno del suolo, che individua funzioni e tattiche specifiche, e un disegno programmatico che individui delle prescrizioni in situazioni di futura progettazione.

Occasioni progettuali, in risposta a condizioni contestuali diverse, cercano di trovare unitarietà in un unico disegno. Una nuova infrastruttura lineare, che nasce dal recupero del tracciato ferroviario dismesso, si pone come fil rouge di collegamento non solo di frammenti urbani, ma azioni progettuali di identità eterogenee.

Nella rappresentazione di questa infrastruttura ecologica, azioni ricorrenti e minute, congiunte a macro-azioni, acquisiscono carattere strutturante della "rete", definendo quel pulviscolo di micro-azioni potenzialmente capaci di ristabilire un equilibrio urbano ambientale e sociale.

Si disseminano così, parcheggi permeabili alberati, rinaturalizzazioni e ridefinizioni di sezioni stradali, attraverso "giardini della pioggia" o fasce filtro vegetate, in grado di migliorare la percezione dello spazio stradale oltre a migliorare il sistema di gestione delle acque; micro spazi pedonali di soste, per abbattere le isole di calore, porosità urbana naturale diffusa.

Tali azioni permettono di connettere distinte macro-zone progettate, una corte pubblica inondabile in corrispondenza della ex stazione Torino Ceres, una sponda fluviale riprogettata, un giardino lineare con canale d'acqua interno al tessuto urbanizzato e un potenziale giardino inondabile nella futura area di trasformazione Ponte Mosca.

Questi singoli tasselli che insieme all'arcipelago di tattiche minute, compongono l'unitarietà del disegno, rispondono ognuno a condizioni differenti.

L'aspetto topografico dell'area oltre alle criticità ambientali (acqua, termico ed inquinamento atmosferico) guida il disegno di tali aree. Per questo allargamenti della sezione fluviale là dove è possibile, si collegano ad adiacenti aree di possibile inondazione in casi estremi, cercando attraverso un progetto multi-layers di limitare i possibili danni.

Considerando singolarmente i macro-ambiti, la trama del cortile pubblico all'interno della ex stazione Porta Milano, si struttura a partire dalle diramazioni esistenti e visibili dei binari, che già oggi ne scandiscono lo spazio. Si pensa, vista la leggera depressione verso l'interno dell'area, che essa possa fungere da collettore idrico in caso di estremi fenomeni meteorologici di piena o di piogge intense. Per questo fossati inondabili, passerelle sospese, graduali pendenze, spazi permeabili alberati, caratterizzano il cuore del cortile. Il disegno stesso delle forme del suolo delimitano gli spazi di possibile inondazione.

Altro ambito di approfondimento è l'allargamento della sezione fluviale, con sbancamento ed arretramento della sponda (di circa 20m), disponibile a contenere e far defluire le acque in condizioni di piena restituendo inoltre nuova sponda fluviale fruibile dalla collettività.

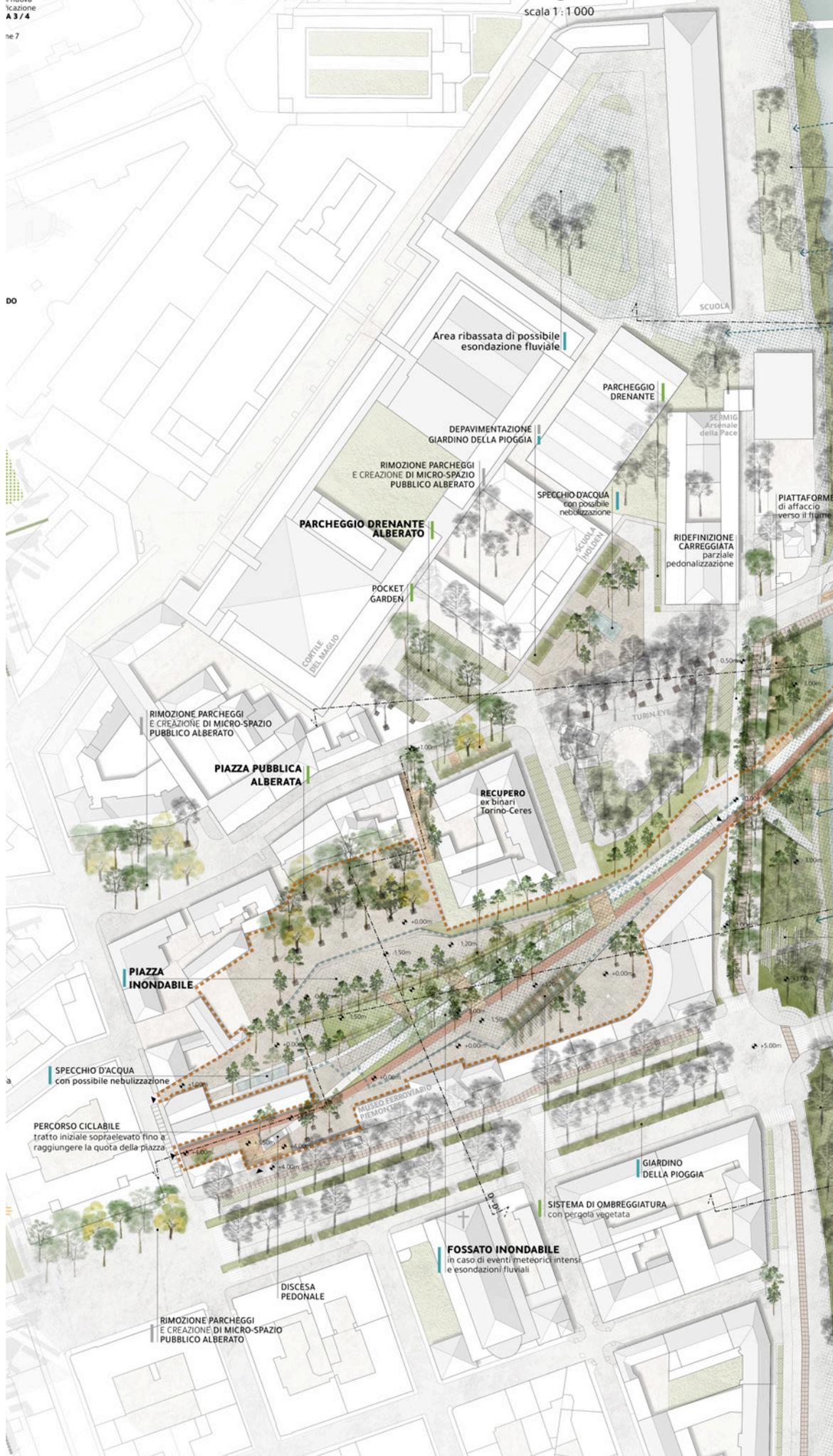
Lungo questa sponda infatti si pensa oltre a una ridefinizione della sezione stradale rinaturalizzata, dando maggior importanza alla mobilità lenta, una passeggiata lungo fiume con piattaforme sospese di affaccio, cercando di restituire quel contatto visivo ed attrattivo che ad oggi sembra essersi perso.

Continuando a percorrere il passato tracciato ferroviario, micro spazi pedonali, a scala di quartiere si dilatano, utilizzando azioni minute in grado anche singolarmente di ridefinire una migliore qualità urbana. Per questo tra spazi interstiziali in attesa, lasciati al degrado, emergono percorsi pedonali alberati, giardini tascabili, aree di sosta ombreggiate, che mitigano le condizioni ambientali (quali isole di calore e inquinamento atmosferico) e

Infine, un giardino lineare, "greenway", ridefinisce la vuota trincea ferroviaria, in cui i preesistenti binari strutturano una passeggiata ciclo-pedonale affiancata da un canale d'acqua continuo. Esso sfrutta la naturale depressione del tracciato nella sua lunghezza complessiva, potendo così funzionare da collettore di acque meteoriche oltre ad apportare refrigerio durante i periodi di calura estivi. Un percorso ritmato da aree di sosta ombreggiate e vegetazione rigogliosa.

Un disegno prescrittivo invece caratterizza l'area Ponte Mosca, come possibile giardino inondabile, in cui lo sfruttamento del preesistente dislivello permette il collettamento, in un'area centrale leggermente ribassata, delle acque piovane proveniente per ruscellamento da strade ed edificazioni circostanti.

Si cercano quindi di individuare delle linee programmatiche, come indicare aree di possibile edificazione o preservare la permeabilità e la vegetazione presente, che guidino un consapevole futuro progetto resiliente.



Area ribassata di possibile
esondazione fluviale

DEPAVIMENTAZIONE
GIARDINO DELLA PIOVRA

RIMOZIONE PARCHEGGI
E CREAZIONE DI MICRO-SPAZIO
PUBBLICO ALBERATO

PARCHEGGIO DRENANTE
ALBERATO

POCKET
GARDEN

RIMOZIONE PARCHEGGI
E CREAZIONE DI MICRO-SPAZIO
PUBBLICO ALBERATO

PIAZZA PUBBLICA
ALBERATA

RECUPERO
ex binari
Torino-Ceres

PIAZZA
INONDABILE

SPECCHIO D'ACQUA
con possibile nebulizzazione

PERCORSO CICLABILE
tratto iniziale sopraelevato fino a
raggiungere la quota della piazza

MUSEO FERROVIARIO
MEMORIE

GIARDINO
DELLA PIOVRA

SISTEMA DI OMBREGGIATURA
con pergola vegetata

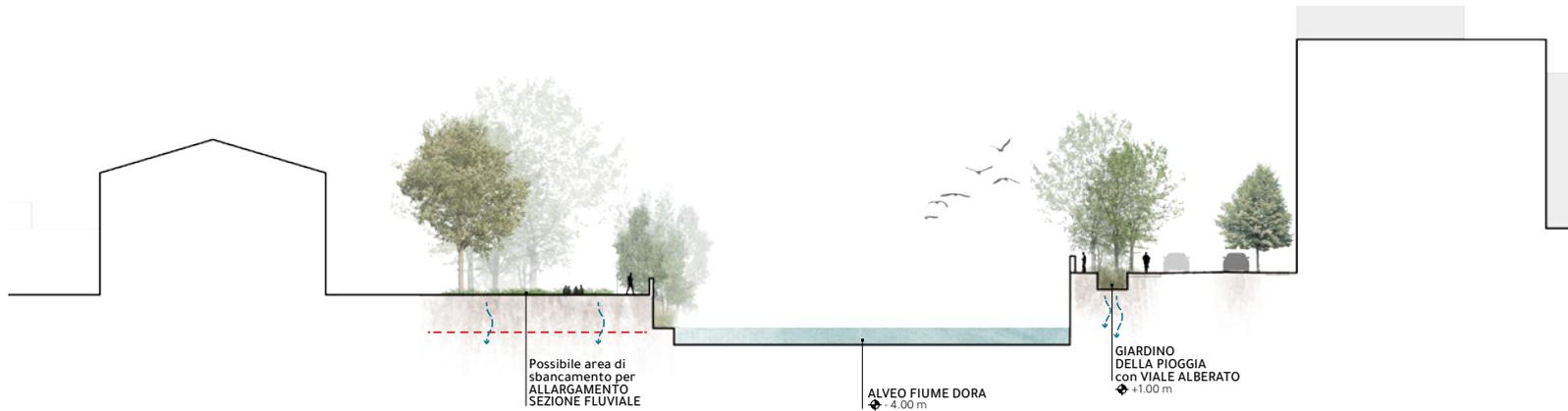
FOSSATO INONDABILE
in caso di eventi meteorici intensi
e esondazioni fluviali

DISCESA
PEDONALE

RIMOZIONE PARCHEGGI
E CREAZIONE DI MICRO-SPAZIO
PUBBLICO ALBERATO



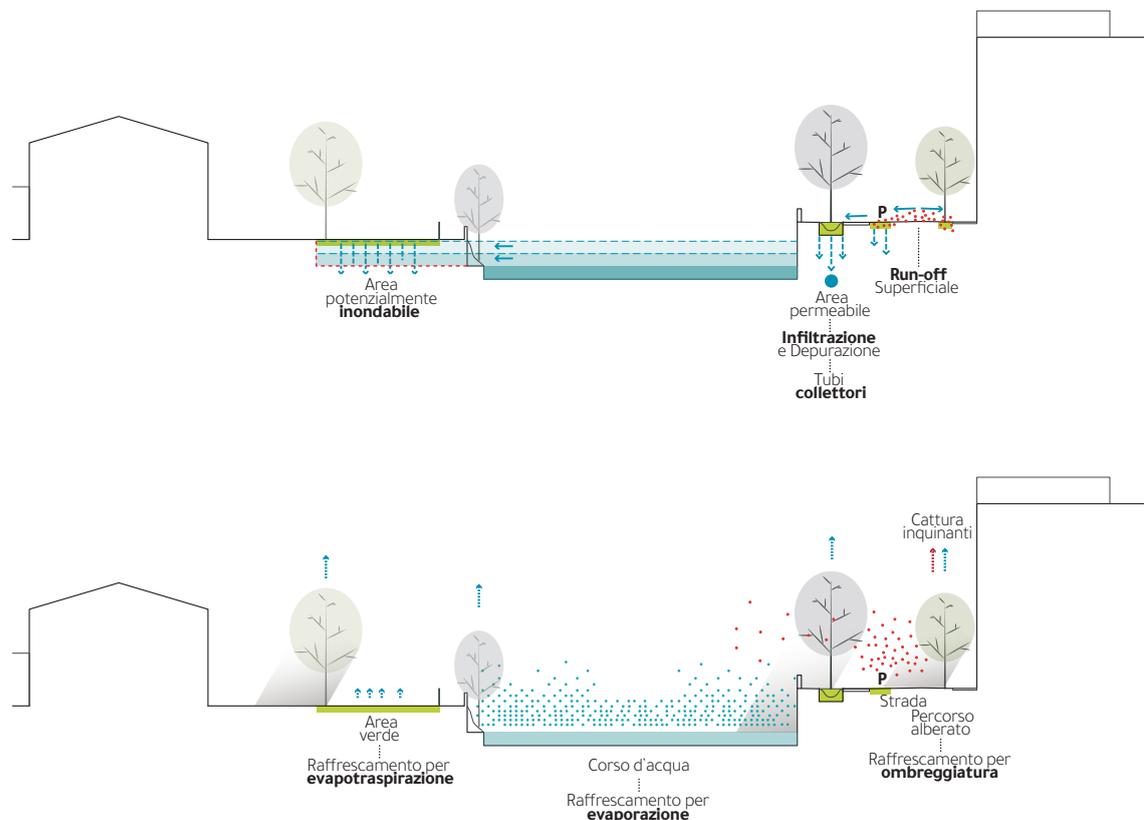
SEZIONE AA' _ Green Way Torino Ceres

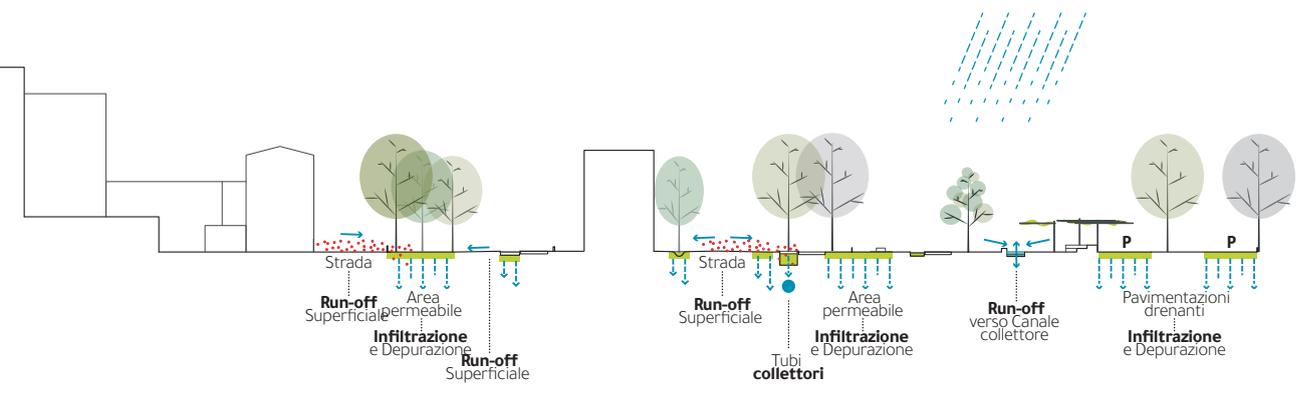
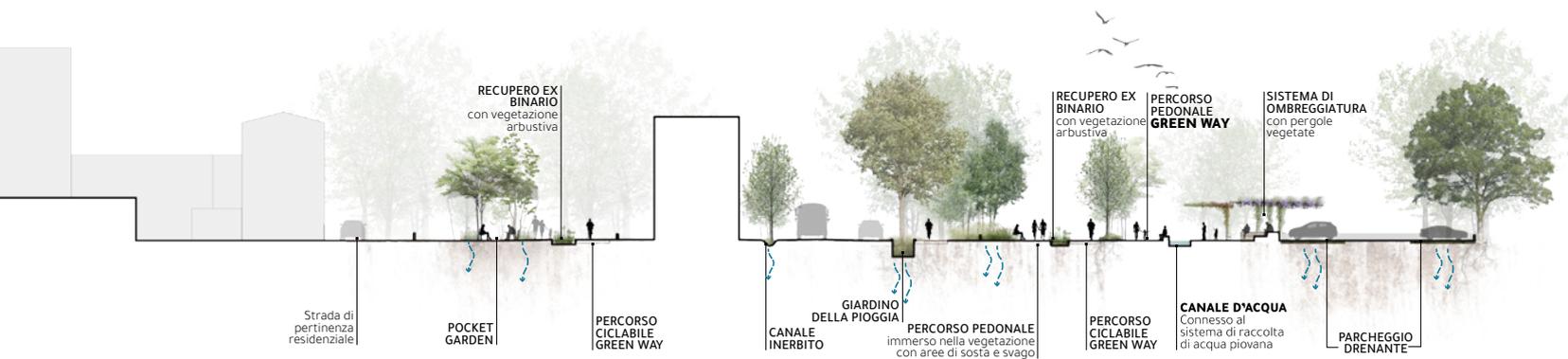


La sezione AA', composta di due differenti parti, ha l'obiettivo di rappresentare il sistema Green Way nel suo tratto più settentrionale.

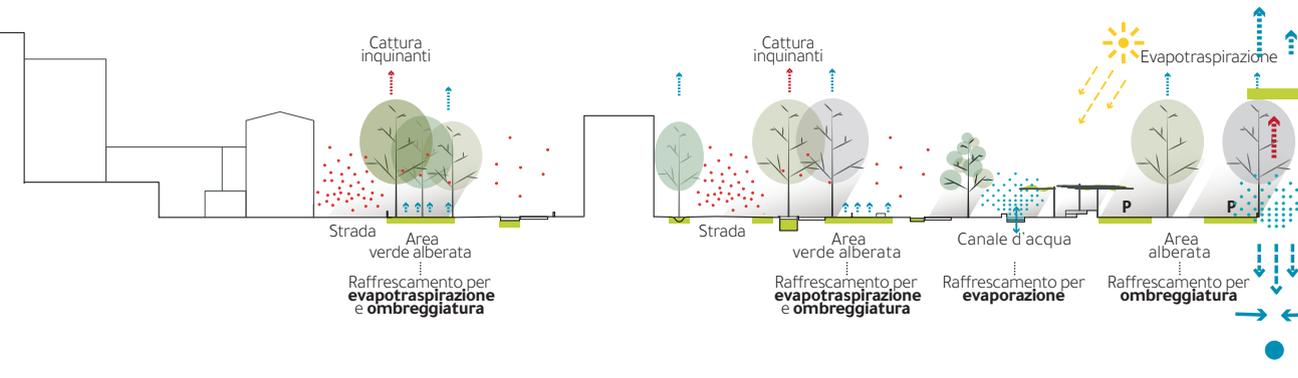
La prima parte ripropone il tracciato nel suo punto di imbocco dalla strada. La sezione mostra la sequenzialità degli elementi lineari che compongono la green way, ai quali si affianca un più ampio punto di sosta e svago, ombreggiato da una pensilina vegetata.

Il secondo tratto della sezione taglia, invece quella che è l'area più protetta e circoscritta del sistema lineare, che racchiusa tra edifici, alterna luoghi ricreativi e di relax senza perdere la sua funzionalità di collegamento pedonale e ciclabile. La sezione attraversa l'isolato denso e termina sul fiume, dove la rigenerazione dei tracciati e la predisposizione di una possibile area di allargamento della sezione fluviale, costituiscono gli elementi adattivi del tratto del fiume.

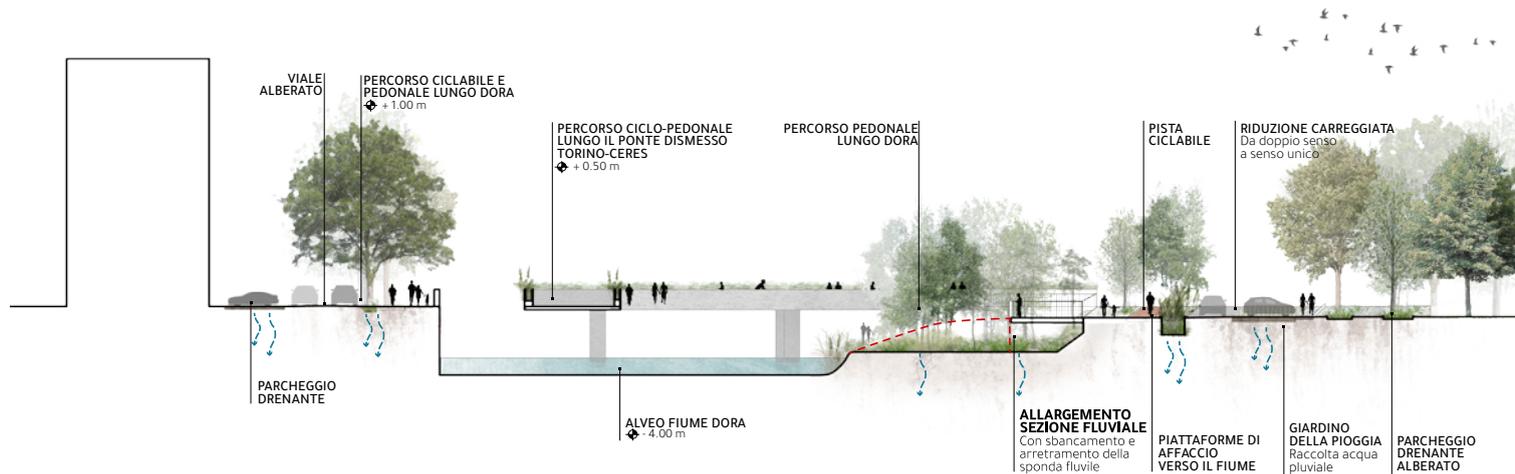




Le sezioni "funzionali" evidenziano il comportamento del tratto di sezione nei confronti del presentarsi di due condizioni climatiche critiche: le piogge intense e le ondate di calore. Attraverso brevi indicazioni scritte e informazioni diagrammatiche si descrive quali sono le principali funzioni regolatrici che la componente Verde e Blu di progetto apportano al contesto.



SEZIONE BB' _ Affaccio Lungo Dora



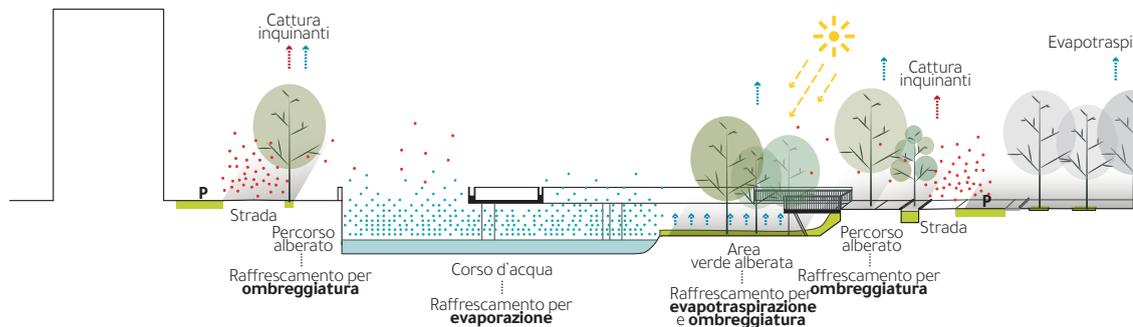
La sezione BB' taglia il sistema fluviale nel punto di attraversamento dell'ex ponte ferroviario della Torino-Ceres, fino a raggiungere la porta di accesso al Pocket Garden.

Nodo centrale della sezione è l'allargamento della sezione fluviale e la ridefinizione dell'affaccio sul fiume. La sponda viene arretrata e uniformata diventando zona di allagamento in caso di piena. Su di essa si affaccia un sistema di piattaforme separato dalla strada da percorsi pedonali, ciclabili e giardino della pioggia.

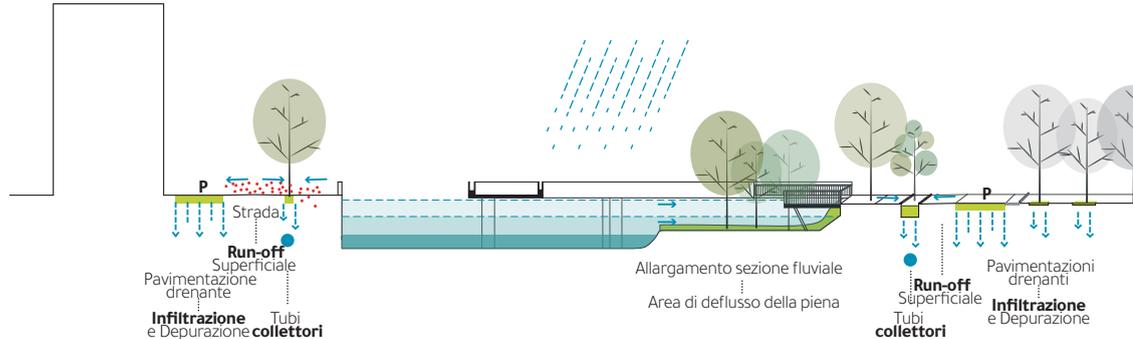
Nuove aree permeabili si susseguono nell'area e nuovi spazi pedonali sottraggono suolo alla circolazione veicolare.

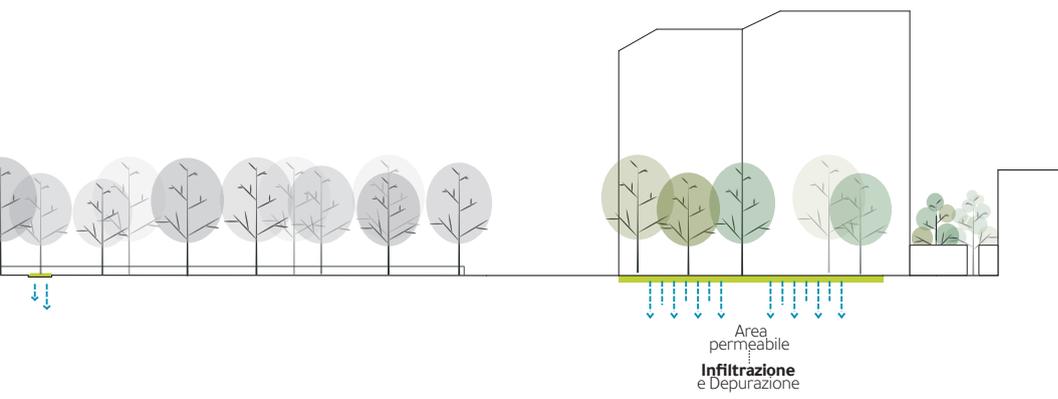
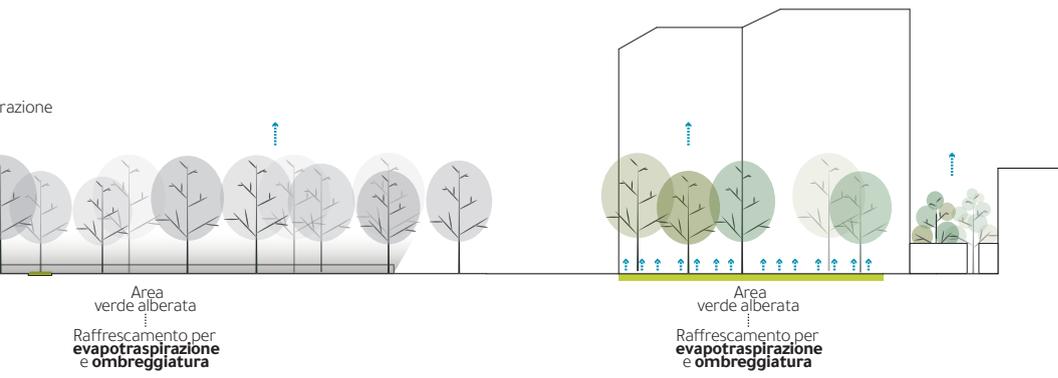
Il Pocket Garden nella parte terminale della sezione funge da punto di accesso alla riprogettata corte interna pubblica della ex stazione Porta Milano.

CONDIZIONE DI ONDATA DI CALORE



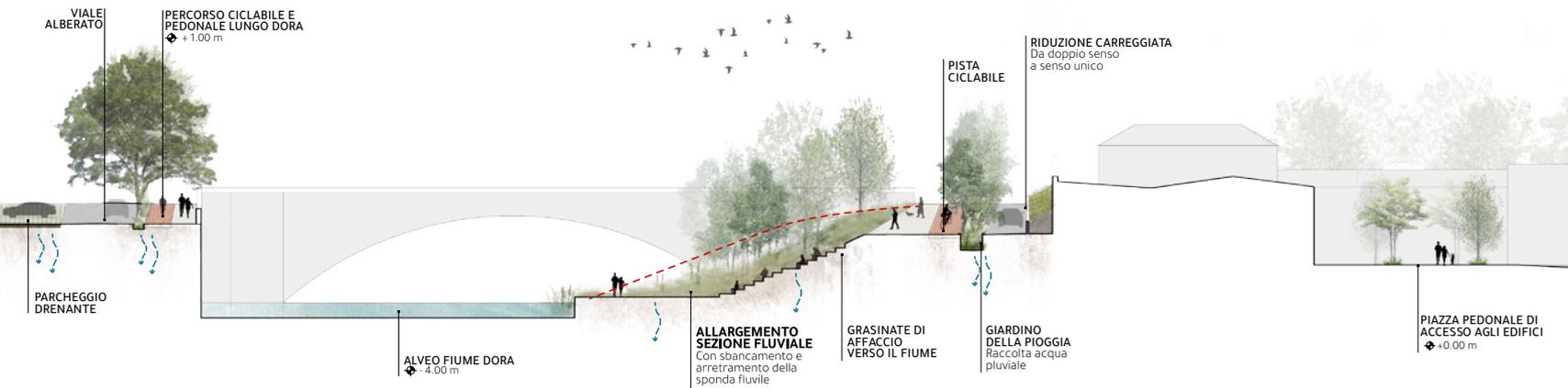
CONDIZIONE DI ALLUVIONE





- Evapotraspirazione
- Area permeabile o pavimentazione drenante
- Cattura inquinanti
- Refrigerazione
- Infiltrazione
- Run-off superficiale
- Tubi collettori

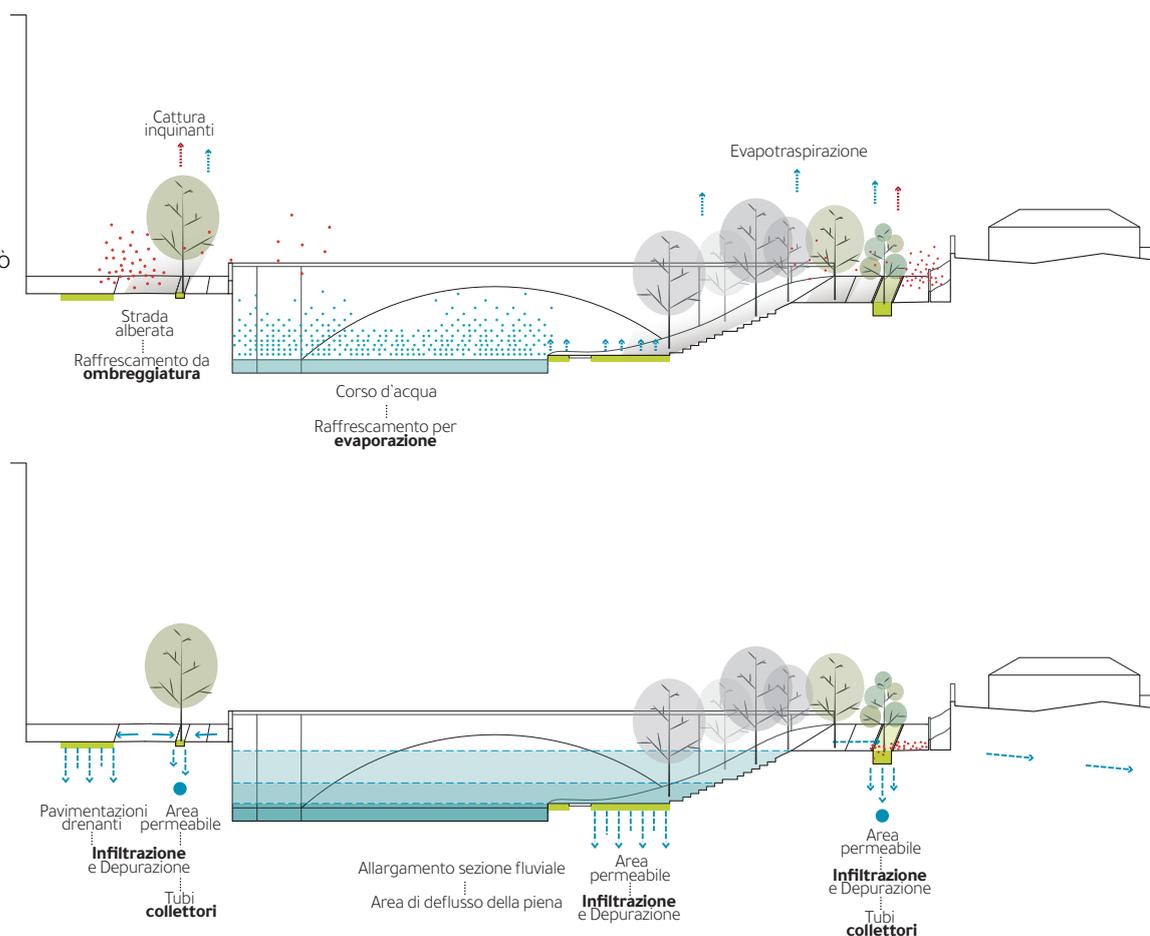
SEZIONE CC' _ Piazza ex stazione Torino Porta Milano

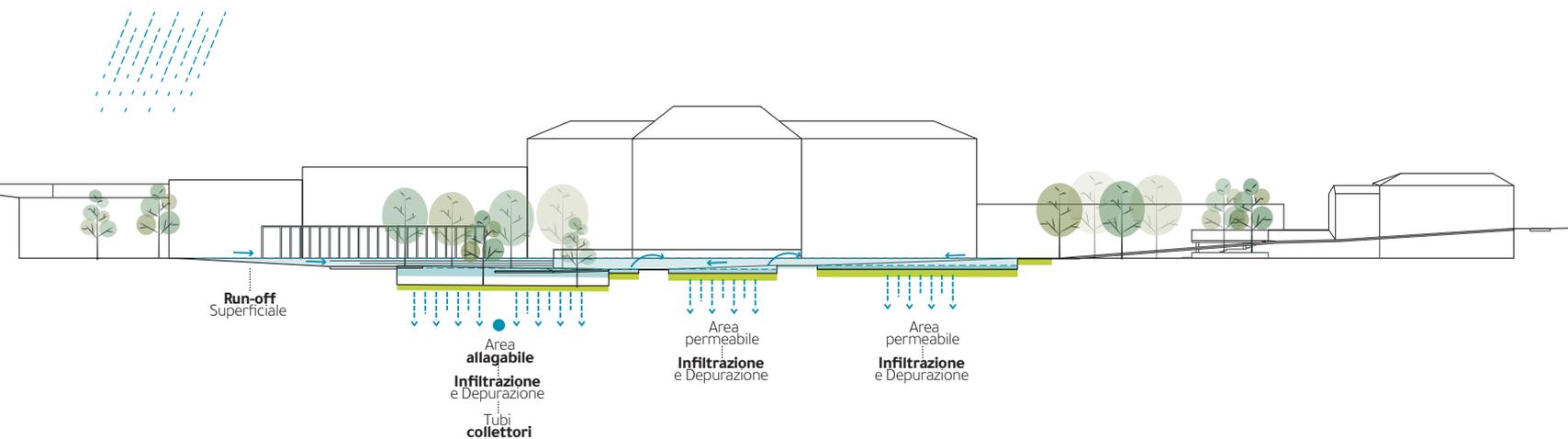
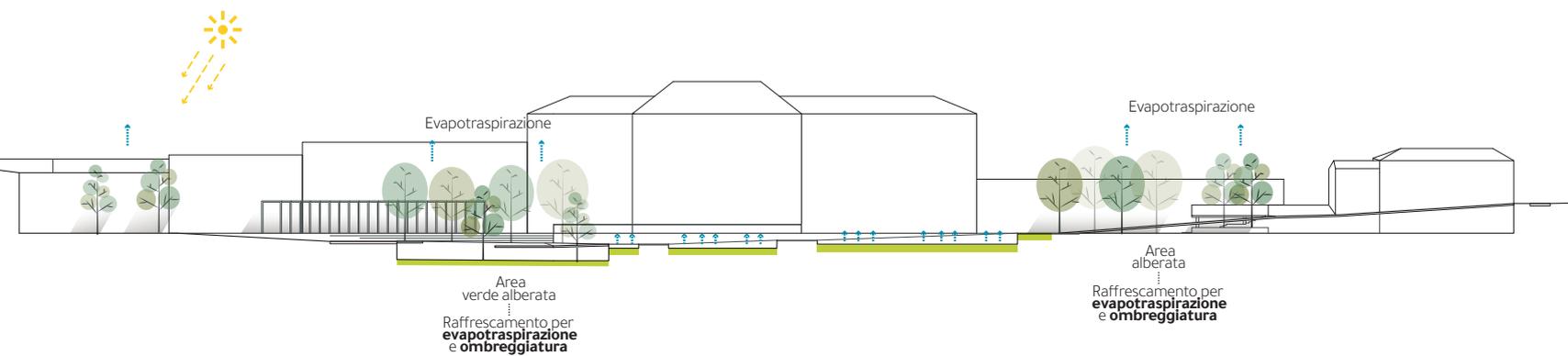
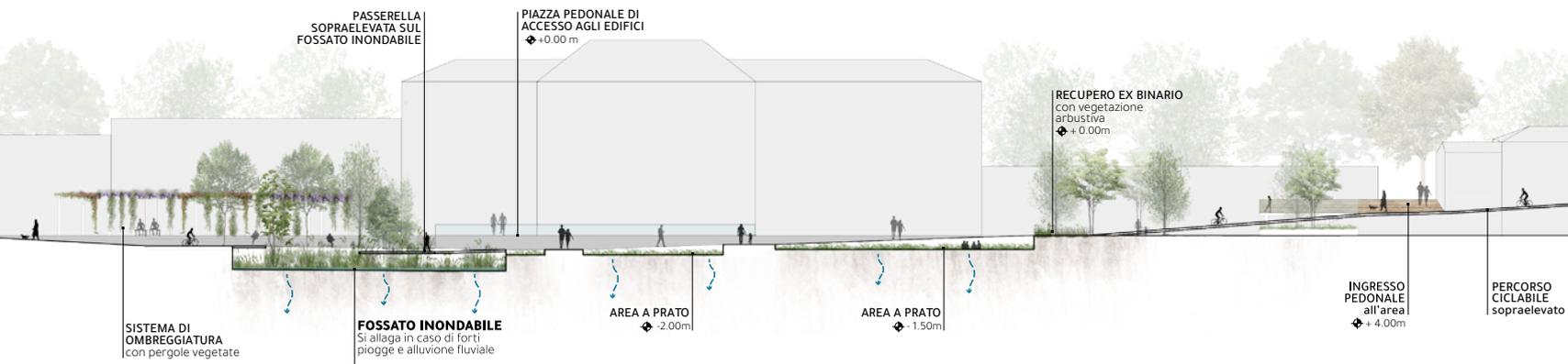


La corte interna pubblica diventa il soggetto della sezione CC', che taglia longitudinalmente l'area. Dal lungofiume ridefinito si entra, dunque nella corte interna, dove un susseguirsi di differenti altimetrie delimita l'area allagabile in caso di esondazioni fluviali. La piazza funge, però anche da punto di raccolta delle acque dagli isolati circostanti in caso di eventi meteorici intensi.

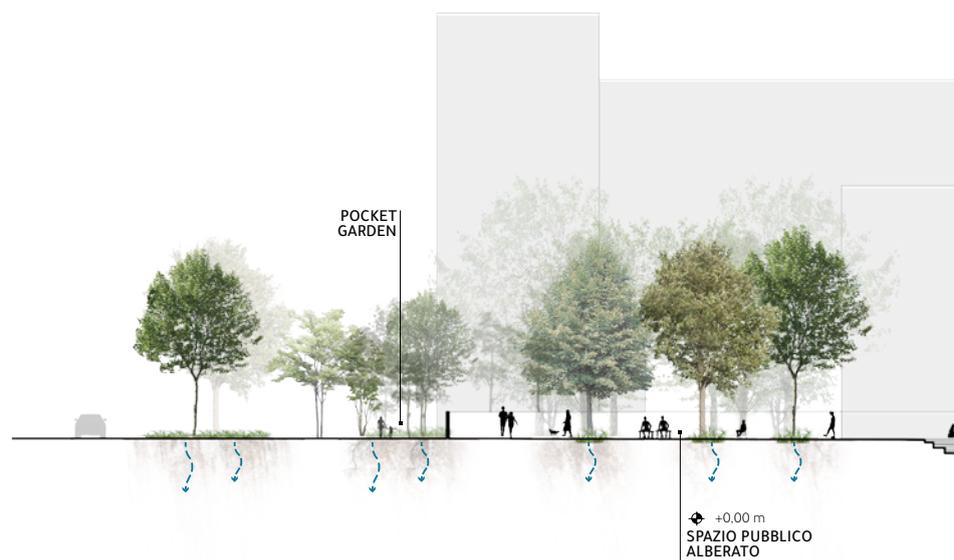
Il fossato inondabile rappresenta il primo punto di allagamento dell'area, che attraverso sia infiltrazione che incanalazione redistribuisce le acque raccolte.

Una pista ciclabile inclinata e una scalinata pedonale, nella parte finale della sezione, rappresentano invece le modalità di entrata/uscita alla corte, in relazione al forte dislivello che la separa dalle strade circostanti il lotto.

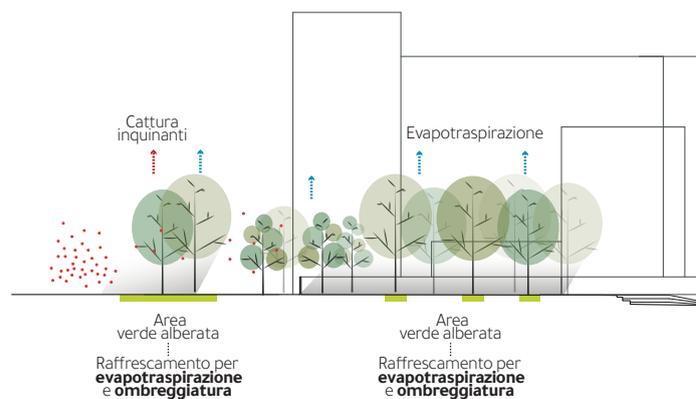
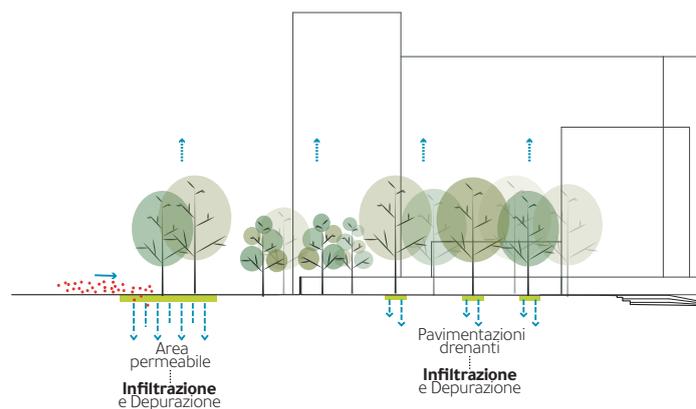


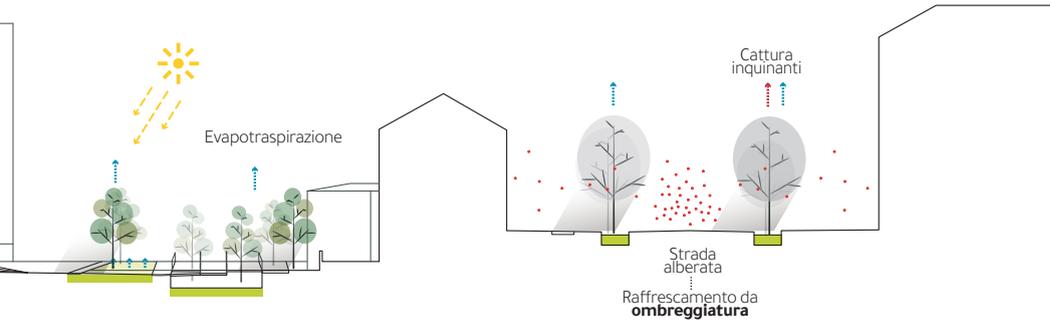
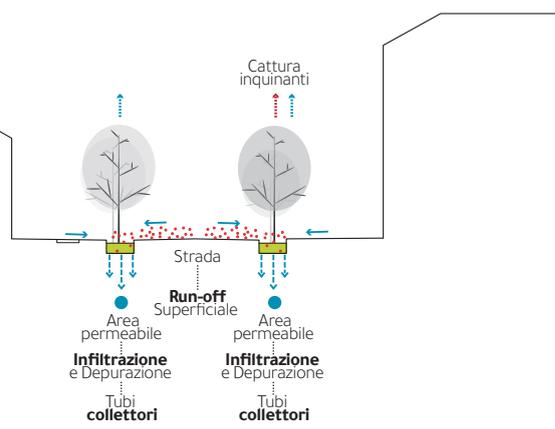
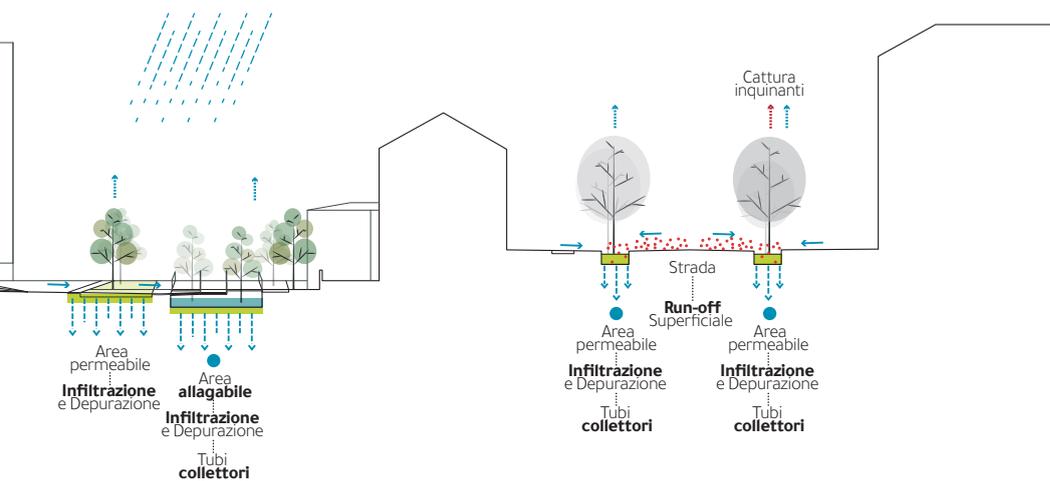
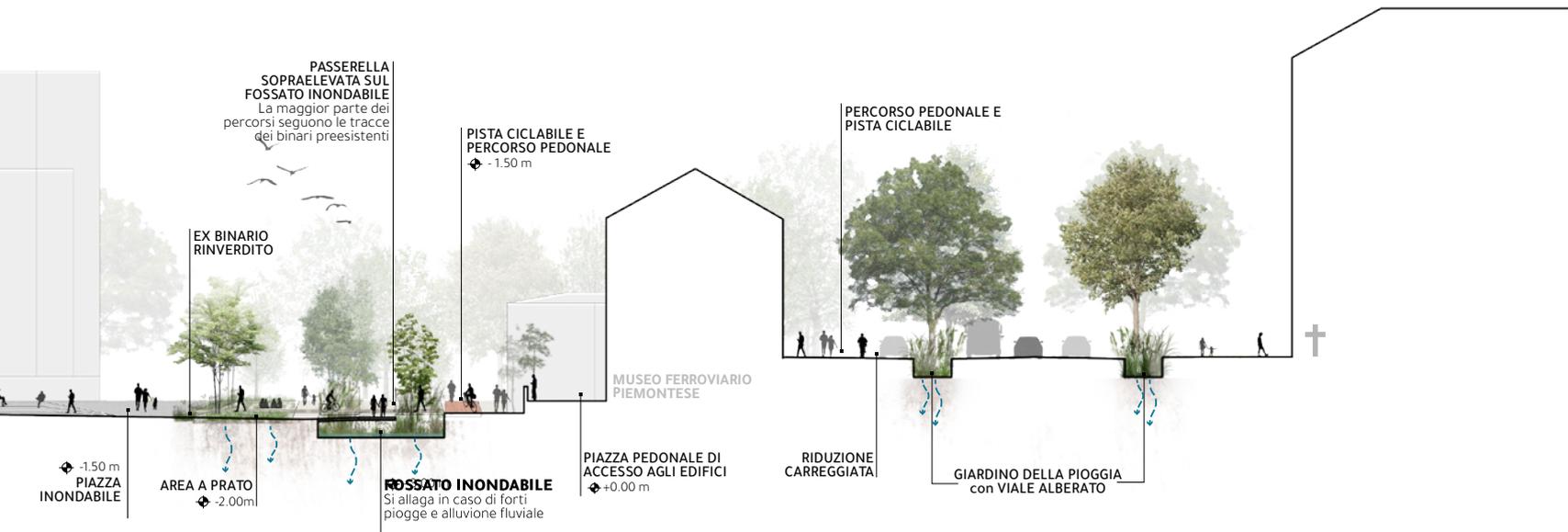


SEZIONE DD' _ Piazza ex stazione Torino Porta Milano



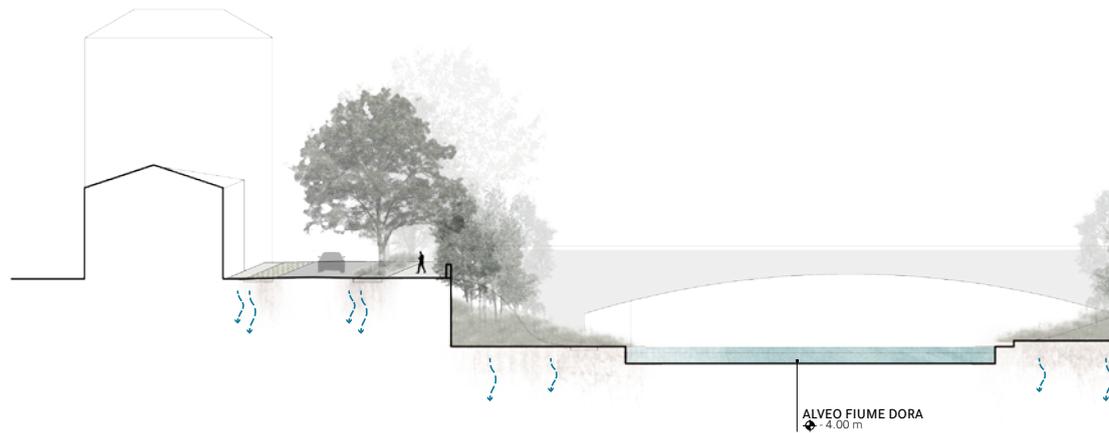
La sezione DD' attraversa trasversalmente la corte interna creata nell'area della ex Stazione Porta Milano. Al sistema centrale di aree inondabili si affianca, sulla destra, uno spazio pubblico alberato, attrattore di socialità, e, leggermente più in alto rispetto a questo, un Pocket Garden, che ha la funzione di accesso all'area dal versante occidentale. Dal lato opposto è percepibile il dislivello, occultato dall'edificio del Museo Ferroviario Piemontese, che separa la corte interna dal tracciato viario circostante.





- Evapotraspirazione
- Area permeabile o pavimentazione drenante
- Cattura inquinanti
- Refrigerazione
- Infiltrazione
- Run-off superficiale
- Tubi collettori

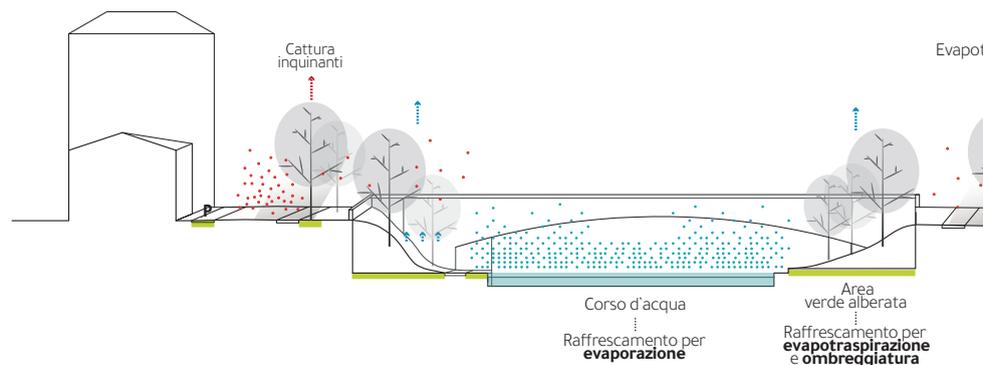
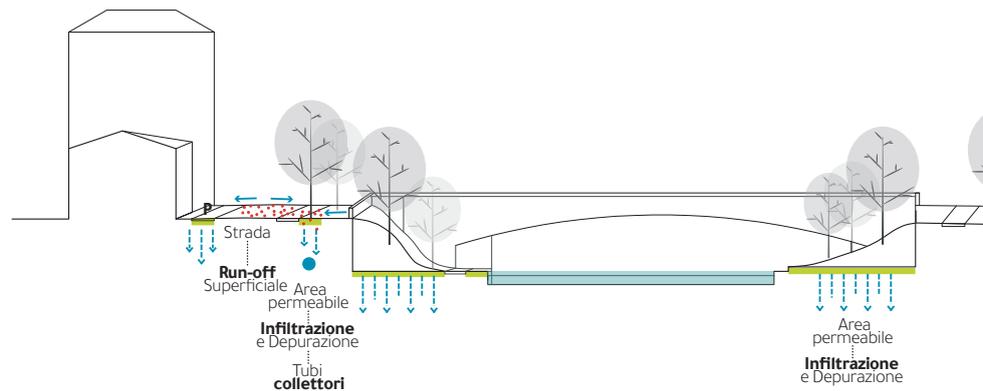
SEZIONE EE' _ Giardino Inondabile area Ponte Mosca

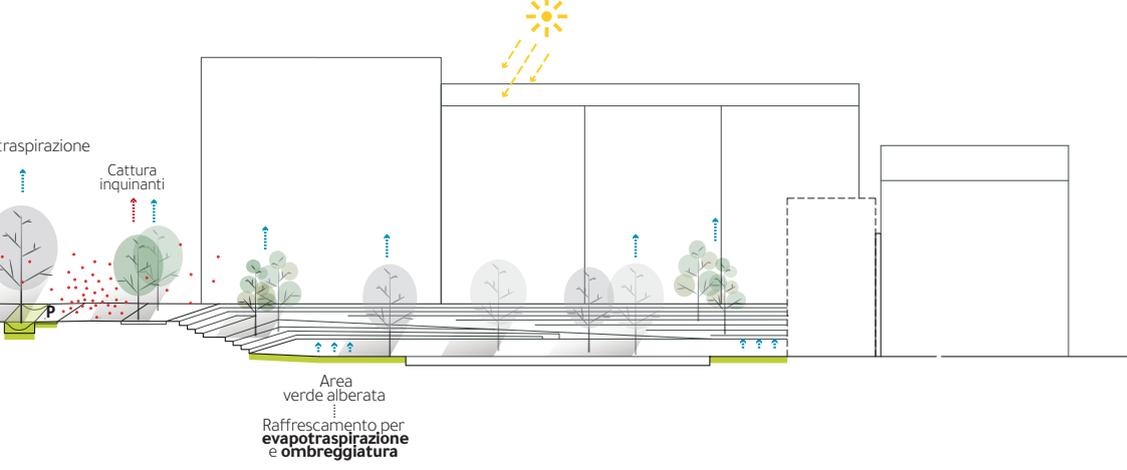
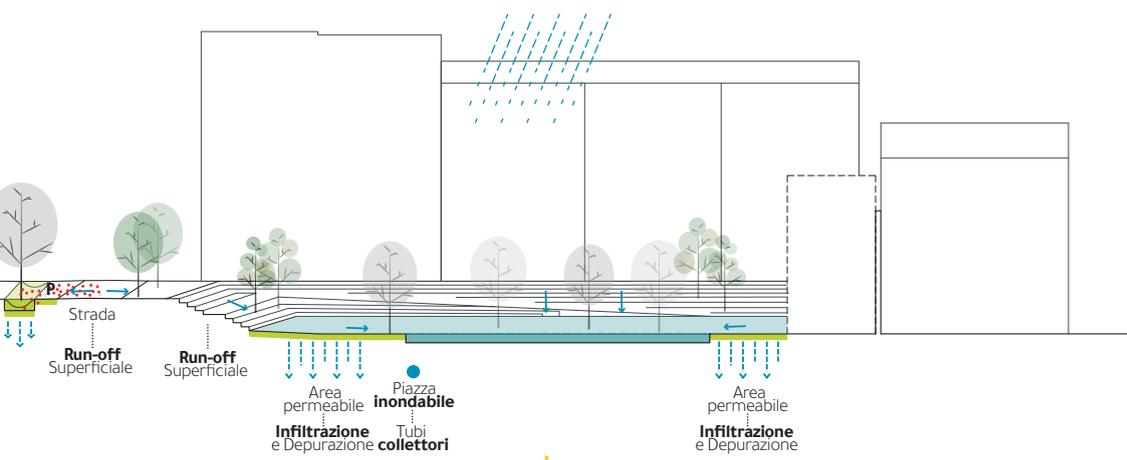
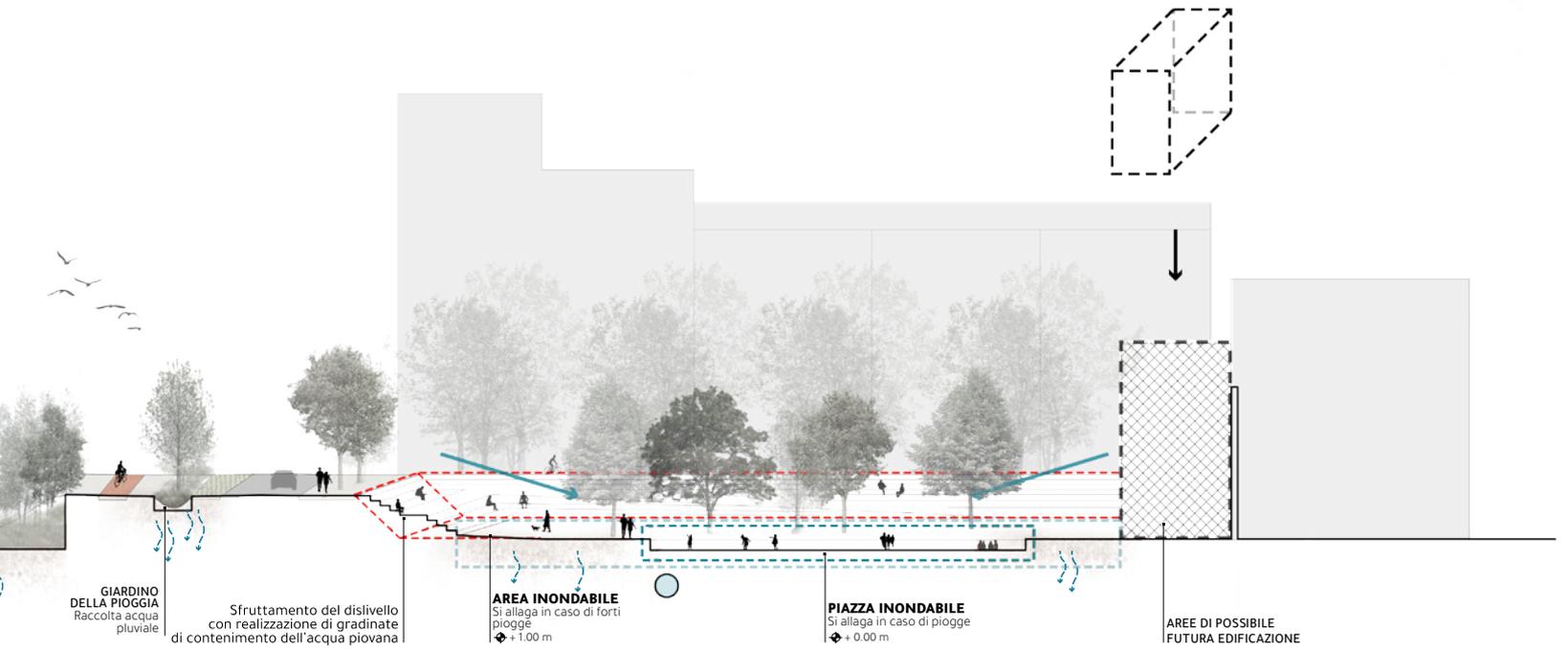


L'area di Ponte Mosca, soggetta ad una progettazione di tipo prescrittivo più che figurativo, è stata sezionata in maniera longitudinale per poterne evidenziare il rapporto altimetrico con il sistema fluviale.

La riappropriazione dello spazio abbandonato avviene qui con la definizione di un bacino inondabile di raccolta delle acque piovane, centrale rispetto all'area. Il visibile dislivello che la isola dalle strade circostanti diventa possibile opportunità di definire nuovi spazi pubblici di sosta.

L'area risulta, comunque, potenzialmente allagabile nella sua interezza, in funzione dei dislivelli interni che favoriscono il deflusso delle acque, e di cui il sistema gradonato costituisce il muro di contenimento.





- Evapotraspirazione
- Area permeabile o pavimentazione drenante
- Cattura inquinanti
- Refrigerazione
- Infiltrazione
- Run-off superficiale
- Tubi collettori

Bibliografia

- Mezzi P., Pelizzaro P., (2016) *La città resiliente. Strategie e azioni di resilienza urbana in Italia e nel mondo*, Altreconomia.
- Terrin J.J., (2015) *Villes et changement climatique. Îlots de chaleur urbaines*. Parenthèse.
- Gasparrini C., *In the City On the Cities* Editore: List, 2015.
- Gasparrini C, Terracciano A., (2016), *Drosscity. Metabolismo Urbano resilienza e progetto di riciclo dei drosscape*, Editore: List
- Dessi V., Farnè E., Ravanello L., Salomoni M.T., *RIGENERARE LA CITTÀ CON LA NATURA, Strumenti per la progettazione degli spazi pubblici tra mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici*, dispensa REBUS (Renovation of public buildings and urban spaces).
- La Cecla F., (2015) *Contro l'urbanistica : la cultura delle città*, Einaudi
- Ricci M., (2013) *Nuovi Paradigmi*, ListLab
- Viganò P., (1999) *La città elementare*, Skira
- Waldheim C., (2016) *Landscape as urbanism : a general theory*,
- Waldheim C., (2007) *The landscape urbanism reader*,
- Filippo Angelucci, (2015) *The technological design of resilient landscape. Il progetto tecnologico del paesaggio resiliente*,
- Mostafavi, (2010) *Ecological Urbanism*,
- Gabellini P. (2014), "La strada della resilienza", in Russo M. (a cura di), *Urbanistica per una diversa crescita. Progettare il territorio contemporaneo*, Roma, Donzelli Editore, pp. 37-45.
- Coyle S. (2011), *Sustainable and resilient communities : a comprehensive action plan for towns, cities, and region*,
- Lynch K., Southworth M. (1990) *Wasting Away*, (tradotto in italiano da Andriello, 1992, "Deperire")
- A. Berger, (2007) *Drosscape. wasting land in Urban America*
- Z. Bauman, (2007) *Vite di scarto*, Laterza
- Blecic I, (2016) *Verso una pianificazione antifrangibile : come pensare al futuro senza prevederlo*
- Berger (2009), *Systemic design can change the world*,
- Terrin J., (2015) *Villes et changement climatique. Îlots de chaleur urbaines*. Parenthèse,
- Arlandi P. (2016), *Binari per gli stabilimenti. Il tempo dei raccordi industriali a Torino*, Alzani,
- Lucchini C. (2017) "Pratiche, progetti e politiche per la città dismessa", Politecnico di Torino
- Armano E., Dondona C.A., Ferlaino F. (2016) *Postfordismo e trasformazione urbana: casi di recupero dei vuoti industriali e indicazioni per le politiche nel territorio torinese*, IRES - Regione Piemonte, Torino
- Dansero E., Giaimo G. e Spaziantè A. (2000), *Se i vuoti si riempiono*, Torino, Alinea
- De Rossi A., Durbiano G. (2006), Torino 1980-2011. *La trasformazione e le sue immagini*, Allemandi
- Lucchini, C. (2014), *Just a physical matter? Development strategies and urban planning after post-Fordist transition* in Turin, in Calafati, A. (2014, ed.), *The changing italian cities. Emerging imbalances and conflicts*, p. 81-88, L'Aquila, GSSI Urban Studies Working Papers
- Lucchini, C. (2015), *Committing to City Spaces. Notes on the italian experience of the " Urban Commons Regulations "*, Dist Politecnico di Torino (2017), *New Dist SPECIAL ISSUE MAY 2017* ISSN 2283-8791. *IMMAGINI DEL CAMBIAMENTO Torino prima e dopo*, Dist Politecnico di Torino
- Barton H. (2017), *City of Well-being. A radical guide to planning*
- Davico P., Devoti C, Lupo G.M. Viglino M. (2014), *La storia della città per capire il rilievo urbano per conoscere. Borghi e borgate di Torino*, Politecnico di Torino
- Dreiseitl H., (2014) *Waterscapes innovation : planning, building and designing with water*
- Hölze Christoph, (2008) *Riverscapes : designing urban embankments*
- Krautheim M. (2014), *City and wind : climate as an architectural instrument*

Fascicoli e Riviste

- Detroit Strategic Framework Plan, Detroit Future City, 2012*
- Urban Center Metropolitano, Centro Einaudi in collaborazione con IED, (2018), Torino Atlas. Mappe del territorio metropolitano, <http://www.urbancenter.to.it/category/torino-atlas/>*
- M. Talia, Un nuovo ciclo della pianificazione urbanistica tra tattica e strategia, UrbanPromo, Novembre 2016.*
- M. Gallione, F. Favaron, Dossier RI.U.SO. Buone pratiche di progettazione urbana in Europa, 2015.*
- M. Talia, UrbanPromo. Un nuovo ciclo della pianificazione urbanistica tra tattica e strategia, 2016.*
- Arup, The Rockefeller Foundation, City Resilience Index. Understanding and measuring city resilience.*
- V. Bulgarelli, Gruppo di lavoro A21 Italiane Città Sostenibili, Città resilienti. Documento di indirizzo del coordinamento Agende 21 Locali Italiane per i Piani di Azione di adattamento dei sistemi urbani al cambiamento climatico, 2011.*
- Legambiente, Le città alla sfida del clima. Gli impatti dei cambiamenti climatici e le politiche di adattamento, Maggio 2017.*
- DOSSIER RIUSO <http://www.awn.it/component/attachments/download/909>.*
- IPCC, Climate Change 2001, Synthesis Report, Cambridge University Press, 2001.*
- Urban Center metropolitano di torino, La Città e i suoi numeri, 2016*
- Torino Metropoli 2025 (2015), www.torinostrategica.it/torino-metropoli-2025*
- Centro Einaudi, Piani e Progetti in Check-up - Diciassettesimo Rapporto Giorgio Rota su Torino, 2016 <https://www.rapporto-rota.it/rapporti-su-torino/2016-check-up.html>*
- Centro Einaudi, Le Trasformazioni urbane in Semi di Fiducia - Quindicesimo Rapporto Giorgio Rota su Torino, 2014 <https://www.rapporto-rota.it/rapporti-su-torino/2014-semi-di-fiducia.html>*
- Centro Einaudi, Trasformazioni urbane e mobilità - Flussi e forme nella città in I legami che aiutano a crescere - Dodicesimo Rapporto Giorgio Rota su Torino, 2011 <https://www.rapporto-rota.it/rapporti-su-torino/2011-i-legami-che-aiutano-a-crescere.html>*
- Centro Einaudi, Le Trasformazioni urbane in Attraverso la crisi - Undicesimo Rapporto Giorgio Rota su Torino, 2010 <https://www.rapporto-rota.it/rapporti-su-torino/2010-attraverso-la-crisi.html>*
- Centro Einaudi, Trasformazioni urbane in 10 anni per un'altra Torino - Il Rapporto su Torino compie dieci anni, 2009 <https://www.rapporto-rota.it/rapporti-su-torino/2009-10-anni-per-un-altra-torino.html>*
- L'impermeabilizzazione del suolo. Orientamenti in materia di buone pratiche per limitare, mitigare e compensare, Commissione Europea, 2012*
- Detroit Strategic Framework Plan, Detroit Future City, 2012*
- Detroit, città in fuga, P. Valle*
- Istat, Ecosistema Urbano, Città di Torino, 2014 _ Istat, 2013*
- Autorità di bacino del fiume Po, "Progetto di Piano di stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)", 1999*
- Relazione Ambiente Piemonte*
- Ispra, "Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici", edizione 2017;*
- Regione Piemonte, "Monitoraggio del consumo di suolo in Piemonte", 2015;*
- <http://www.isprambiente.gov.it/it/temi/biodiversita/documenti/corine-land-cover-clc>;*
- Torino Metropoli, ArpaPiemonte, "Uno sguardo all'aria" 2015 e 2016*
- Urbanistica Informazioni, Sessione Metabolismi, Special Issue*
- C. Gasparri, M. Savino, La città resiliente, in "Sentieri Urbani", a. VIII, n. 20, agosto 2016.*
- L'adattamento per la città resiliente, in "Ecoscienza", n. 5, 2014.*
- Urbanistica Informazioni, Sessione Resilienza, Special Issue*
- C. Gasparri, "Oltre la sostenibilità.", Crios n. 9, 2015*
- Carlo Gasparri, "Waste, Drosscape and Project in the Reverse City", in Recycle Italy "Il territorio degli scarti e dei rifiuti" <http://recycleitaly.net/estratto/waste-drosscape-and-project-in-the-reverse-city/>*
- Climate change adaptation and disaster risk reduction in Europe. Enhancing coherence of the knowledge base, policies and practices, EEA Report No 15/2017;*
- P. Lombardi, "La città ed il rischio idrogeologico tra vecchie e nuove competenze" in "Il Piemonte delle Autonomie", anno III, num.2, 2016*
- L'impermeabilizzazione del suolo. Orientamenti in materia di buone pratiche per limitare, mitigare e compensare,*

Commissione Europea, 2012, p. 52;
Ecosistema Urbano. Rapporto sulle performance ambientali delle città, Legambiente, 2017

Sitografia

<http://www.regione.piemonte.it>
<http://www.torinosiprogetta.it/>
<http://www.immaginidelcambiamento.it>
www.comune.torino.it
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1352231017303151#undfig1>
<http://docplayer.it/7178406-Tecnologie-verdi-per-la-mitigazione-ambientale-urbana-e-del-territorio.html>
https://it.wikipedia.org/wiki/Riscaldamento_globale;
<https://agriregionieuropa.univpm.it/it/content/article/31/21/i-cambiamenti-climatici-italia-quadro-attuale-scenari-gap-conoscitivi;>
<http://www.isprambiente.gov.it/it/temi/suolo-e-territorio/il-consumo-di-suolo>
http://www.protezionecivile.gov.it/jcms/it/descrizione_idrogeologico.wp;
http://www.protezionecivile.gov.it/jcms/it/descrizione_idrogeologico.wp;
<https://jamanetwork.com/journals/jama/article-abstract/2667069?redirect=true>
<http://www.arpa.vda.it/it/aria/l-inquinamento-atmosferico;>
Rapporto di Legambiente sull'inquinamento atmosferico nelle città italiane, 2018
Inquinamento dell'aria, Eni scuola
https://it.wikipedia.org/wiki/Inquinamento_atmosferico
<https://www.fondoassistenzaeessere.it/inquinamento-e-salute/>
<http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/primo-piano/2011/citta-resilienti-un-modello-per-un-futuro-sostenibile>
<http://www.ilsole24ore.com/art/notizie/2010-11-26/strada-cancun-cronistoria-negoziati-111044.shtml?uid=Aas0LnyD>
<http://www.torinotrepuntozero.net/mappe-quartiere-aurora/>
<https://www.ideegreen.it/citta-resilienti-99366.html>
https://torino.corriere.it/cronaca/18_febbraio_01/torino-infestata-polveri-sottili-dove-arrivano-chi-ne-produce-piu-b1f06978-0744-11e8-a56c-e65d73fdd692.shtml
<http://www.comune.torino.it/bici/muoversi-in-bici/le-piste-ciclabili/>
<http://www.tramditorino.it/rete.html>
http://www.smatorino.it/notizia_202
<https://archiviomautorino.wordpress.com/2015/11/10/canali-bealere-molini-e-molassi-un-diario-per-immagini/>
<http://emergency.copernicus.eu>
<https://www.meteogiuliacci.it/meteo/articoli/curiosità/piena-storica-del-fiume-po-torino-mai-così-alto-dal-1800>
<http://www.lastampa.it/2010/10/15/cronaca/alluvione-dieci-anni-fa-dwNE1vXf31YuvyVVYrnJwO/pagina.html>
<http://www.isprambiente.gov.it/it/temi/biodiversita/documenti/corine-land-cover-clc;>

