



POLITECNICO DI TORINO
Collegio di studi di
Pianificazione e Progettazione

Piano di Adattamento Locale di Torino: proposta di azioni e loro *mainstreaming* nella pianificazione urbana

Tesi di Laurea Magistrale
in Pianificazione
Territoriale, Urbanistica e
Paesaggistico-Ambientale

A.A. 2019/2020
Studente: Sofia Stella Masciulli
Relatore: prof. Maurizio Tiepolo



POLITECNICO DI TORINO

Collegio di studi di pianificazione e progettazione

Tesi di laurea Magistrale in Pianificazione Territoriale,
Urbanistica e Paesaggistico-Ambientale

**PIANO DI ADATTAMENTO LOCALE DI TORINO:
PROPOSTA DI AZIONI E LORO *MAINSTREAMING*
NELLA PIANIFICAZIONE URBANA**

A. A. 2019/2020

Studente: Sofia Stella Masciulli

Relatore: prof. Maurizio Tiepolo

Ringraziamenti

Prima di procedere con questa tesi, è d'obbligo per me dedicare questo spazio a chi ha contribuito alla sua ideazione, sviluppo e stesura.

Un ringraziamento speciale va al professor Maurizio Tiepolo, che mi ha supportata e guidata durante tutto il percorso di tirocinio e di tesi, e senza il quale tutto questo non sarebbe stato possibile.

Ringrazio Mirella lacono e i colleghi dell' Area Ambiente del Comune di Torino, che durante il tirocinio mi hanno accolto come una famiglia e mi hanno dato la possibilità di comprendere cosa significa lavorare in squadra per realizzare assieme qualcosa di più grande di noi.

Ringrazio tutti i colleghi e amici incontrati durante questo biennio, che hanno saputo colmare il vuoto che si ha nel cuore quando si lascia la propria città.

Ringrazio infine mamma e papà, che hanno investito tanto nella mia esperienza universitaria, sperando che questa tesi possa renderli orgogliosi e che io possa presto percorrere la strada che hanno desiderato per me.

Indice

Abstract ^{IT}	6
Abstract ^{ENG}	7
Elenco delle abbreviazioni.....	8
Glossario.....	9

0. Introduzione	15
------------------------------	----

1. Adattamento urbano al cambiamento climatico	20
---	----

1.1 Le città in Europa si adattano.....	23
1.1.1 Problemi che affliggono le città europee	26
1.1.2 Le azioni di adattamento urbano	29
1.1.3. Settori delle azioni di adattamento urbano	30
1.1.4. Le difficoltà di adattamento.....	31
1.2 Adattamento urbano in Italia.....	33
1.2.1 La costruzione del piano di adattamento a Torino	36
1.2.2. Conclusioni	38

2. <i>Mainstreaming</i> dell'adattamento a Torino	41
--	----

2.1 Esperienze di riferimento: i piani di adattamento di Bologna e Ancona e la strategia per la costruzione del piano di adattamento di Padova	42
2.1.1. Generalità dei tre strumenti.....	42
2.1.2. Struttura e contenuti	45
2.1.3. Organizzazione delle azioni e struttura delle schede	47
2.2 Il piano di adattamento di Torino: localizzazione del <i>mainstreaming</i>	51

2.2.1 Stato del processo di costruzione del piano di adattamento locale.....	51
2.2.2 Aree e strumenti coinvolti nelle azioni di adattamento	53
2.2.3. Altre informazioni sulle azioni proposte per Torino	58
2.3. Proposta di <i>mainstreaming</i>	62
2.3.1. Selezione delle azioni	62
2.3.2 Quantificazioni delle azioni nei piani di Ancona, Bologna e Padova.....	74
2.3.3. La scheda-azione	95
3. Discussione	106
3.1. Problema e obiettivo	107
3.2 Metodologia	108
3.3 Risultati.....	109
3.4 Limiti.....	113
3.5 Risultati inattesi	115
3.6 Approfondimenti e replicabilità della metodologia	117
4. Conclusioni	119
Bibliografia e sitografia.....	125
Sitografia dei piani di adattamento analizzati	129
Elenco delle tabelle.....	129
Elenco delle figure	130
ALLEGATO A - Bozza di misure di adattamento proposte dall'amministrazione di Torino (aprile 2019).....	132
ALLEGATO B - Analisi condotta sui 13 piani europei.....	14

Abstract^T

Il cambiamento climatico è un tema di importanza sempre maggiore per le aree urbane, che contribuiscono alla sua formazione attraverso le emissioni antropogeniche e ne subiscono gli impatti più significativi. Molte città hanno sviluppato piani e strategie di adattamento. Tuttavia, questa attività incontra sempre numerose difficoltà poiché richiede la definizione di azioni trasversali e la collaborazione di quasi tutti settori dell'amministrazione.

Torino sta elaborando il piano di adattamento locale al cambiamento climatico.

Le 177 azioni individuate al momento, tuttavia, sono state solo abbozzate e per questo motivo risultano inattuabili. L'obiettivo di questa tesi è di proporre gli accorpamenti, le descrizioni delle azioni e il loro *mainstreaming* negli strumenti di pianificazione urbana.

Le 35 azioni di cui effettuare il *mainstreaming* nei piani urbanistici sono accorpate in 10 macro-azioni, a loro volta descritte, a titolo esemplificativo, in 4 schede-azione. Tali schede sono state redatte in seguito al confronto con gli altri piani italiani di adattamento (Ancona, Bologna Padova).

Il *mainstreaming* negli strumenti pianificazione urbana garantisce che tutte le trasformazioni, puntuali e diffuse, presenti e future del territorio siano connotate da adattamento.

Abstract^{ENG}

Climate change is an increasingly important topic for urban areas, which contribute to its formation through anthropogenic emissions and suffer the most significant impacts. Many cities have developed adaptation plans and strategies. However, this activity always faces many challenges as it requires the definition of cross-sectoral actions and the collaboration of almost all sectors of the local government.

Turin is preparing a local climate adaptation plan. The 177 actions identified at the moment, however, have only been outlined and are therefore impossible to implement. The objective of this thesis is to propose groupings and descriptions of actions and their mainstreaming in urban planning tools.

The 35 actions to be mainstreamed in urban planning are merged into 10 macro-actions, in turn detailed, for instance, in 4 action fact-sheets. These fact-sheets have been drawn up following a comparison with the other Italian adaptation plans (Ancona, Bologna, Padua).

Mainstreaming adaptation in urban planning tools allows all present and future transformations of the territory, both punctual and widespread, to better face climate change.

Elenco delle abbreviazioni

ACT Adapting to climate change in time

BLUEAP Bologna Local Urban Environment Adaptation Plan for a Resilient City

EEA European Environmental Agency

EC European Commission

IPCC Intergovernmental Panel on Climate Change

MATTM Il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare

PA pubblica amministrazione

PAL Piano di adattamento locale

PATI piano di assetto territoriale intercomunale

PCL Piano climatico locale

PRGC Piano regolatore generale comunale

PSC Piano strutturale comunale

PTC Piano territoriale di coordinamento

RE Regolamento edilizio

RUE Regolamento urbanistico edilizio

RIE Riduzione di impatto edilizio

SNACC Strategia nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici

SUDS Sustainable urban drainage systems

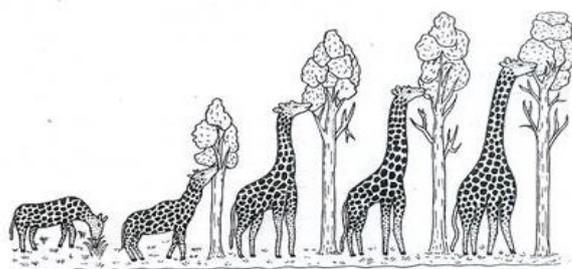
UNFCC United Nations Framework Convention on Climate Change

WHO World health organization

Glossario

Adattamento

Adattamento, in biologia, indica il processo con cui una specie si adegua al suo ambiente. Gli organismi si adattano al loro ambiente in una grande varietà di modi: nella loro struttura, fisiologia e genetica, nella loro locomozione o dispersione, nei loro mezzi di difesa e di attacco, nella loro riproduzione e sviluppo e per altri aspetti.



(John L. Gittleman, 2019)

<https://www.britannica.com/science/adaptation-biology-and-physiology>

Adattarsi ai cambiamenti climatici, invece, significa anticipare gli effetti negativi da essi derivanti e adottare le azioni appropriate per prevenire o ridurre al minimo i danni che possono causare, o sfruttare le opportunità che possono presentarsi. È stato dimostrato che un'azione di adattamento ben pianificata e tempestiva consente di risparmiare denaro e di risparmiare vite umane in un secondo tempo.

(EC)

https://ec.europa.eu/clima/policies/adaptation_en

Cambiamento climatico

Per "cambiamento climatico" si intende un mutamento delle condizioni meteorologiche attribuito direttamente o indirettamente all'attività umana che altera la composizione dell'atmosfera globale e che si aggiunge alla naturale variabilità climatica osservata in periodi di tempo comparabili.

Quando si parla di effetti negativi dei cambiamenti climatici, si fa riferimento a cambiamenti nell'ambiente fisico o nel biotopo derivanti dai cambiamenti climatici che hanno effetti deleteri significativi sulla composizione, la resilienza o la produttività degli ecosistemi naturali e gestiti o sul funzionamento degli ecosistemi socio-economici o sulla salute e il benessere dell'uomo.

(UNFCCC, 1992)

https://unfccc.int/files/essential_background/background_publications_htmlpdf/application/pdf/conveng.pdf

Si stima che le attività umane abbiano causato circa 1,0°C di riscaldamento globale al di sopra dei livelli preindustriali. È probabile che il riscaldamento globale raggiungerà 1,5°C tra il 2030 e il 2052 se continua ad aumentare al ritmo attuale. I rischi futuri legati al clima sarebbero ridotti dall'aumento e dall'accelerazione della mitigazione climatica di vasta portata, multilivello e intersettoriale e dall'adattamento sia incrementale che trasformativo.

(IPCC, 2018)

Drenaggio urbano sostenibile

Per drenaggio urbano sostenibile si intende un “sistema di gestione delle acque meteoriche urbane, costituito da un insieme di strategie, tecnologie e buone pratiche volte a ridurre i fenomeni di allagamento urbano, a contenere gli apporti di acque meteoriche ai corpi idrici ricettori mediante il controllo alla sorgente delle acque meteoriche e a ridurre il degrado qualitativo delle acque.”

(Legge Regionale Lombardia, 11 marzo 2005 , N. 12 Art. 58 bis)

<http://normelombardia.consiglio.regione.lombardia.it/NormeLombardia/Accessibile/main.aspx?view=showpart&selnode=lr002005031100012p02at02a&idparte=lr002005031100012ar0058b>

I sistemi di drenaggio urbano sostenibile (o SuDS) sono progettati per gestire l'acqua piovana in un insediamento residenziale o industriale in maniera tale da riprodurre i processi naturali:

- immagazzinando il deflusso e rilasciandolo lentamente (attenuazione)
- mediante la raccolta e l'utilizzo della pioggia vicino a dove cade
- permettendo all'acqua di penetrare nel terreno (infiltrazione)
- convogliando lentamente l'acqua in superficie
- filtrando gli inquinanti
- permettendo ai sedimenti di depositarsi controllando il flusso dell'acqua

I benefici dei SUDS sono numerosi, ma in genere vengono scelti dai progettisti per ridurre l'effetto sulla qualità e la quantità di deflusso degli insediamenti e fornire benefici in termini di benessere e biodiversità. Alcuni dei benefici derivanti dalla realizzazione di SUDS sono riportati nell'elenco.

- Gestione del rischio alluvioni
- Controllo della qualità dell'acqua
- Biodiversità ed ecologia
- Benessere
- Qualità dell'aria
- Riduzione e sequestro del carbonio
- Comfort termico
- Resilienza delle infrastrutture
- Ricarica delle risorse idriche sottosuolo
- Raccolta delle acque piovane
- Trattamento delle acque reflue
- Attività ricreative
- Turismo
- Educazione
- Crescita Economica
- Riduzione dei rischi derivanti dal traffico

(fonte: SUDSrain, CIRIA website, 2019)

<https://www.susdrain.org/delivering-suds/using-suds/suds-principles/suds-principals.html>

Infrastruttura verde

La Commissione Europea definisce come infrastruttura verde “una rete strategicamente pianificata di aree naturali e seminaturali con altre caratteristiche ambientali progettate e gestite per fornire un'ampia gamma di servizi ecosistemici sia in ambiente rurale che urbano.”

(fonte: E.C., Green Infrastructure — Enhancing Europe's Natural Capital, 2013)

<https://www.eea.europa.eu/themes/sustainability-transitions/urban-environment/urban-green-infrastructure/what-is-green-infrastructure>

Invarianza idraulica

Per invarianza idraulica si intende il principio in base al quale le portate di deflusso meteorico scaricate dalle aree urbanizzate nei ricettori naturali o artificiali di valle non sono maggiori di quelle preesistenti all'urbanizzazione.

(fonte: Legge Regionale Lombardia, 11 marzo 2005 , N. 12 Art. 58 bis)

<http://normelombardia.consiglio.regione.lombardia.it/NormeLombardia/Accessibile/main.aspx?view=showpart&selnode=lr002005031100012p02at02a&idparte=lr002005031100012ar0058b>

Mitigazione

Per mitigazione, si intende quell'area strategica dell'azione climatica che mira a ridurre le cause dei cambiamenti climatici in atto, includendo soluzioni per ridurre

le emissioni antropiche. L'adattamento agisce invece sugli effetti, limitando i danni e cogliendo eventuali opportunità.

Le azioni di mitigazioni avvengono in genere nei settori dei trasporti, della produzione di energia rinnovabile, nell'isolamento termico degli edifici e dei consumi energetici, nell'industria e nell'agricoltura, ma anche nel settore dello smaltimento dei rifiuti. Esse possono essere, come quelle di adattamento, caratterizzate da diversi tipi di attività: comportamentali, che prevedano interventi diretti, l'introduzione di vincoli o regole, etc.

Resilienza

La resilienza è la capacità di un determinato sistema sociale o ecologico di assorbire i disturbi pur conservando la stessa struttura e modalità di funzionamento, la capacità di auto-organizzazione e la capacità di adattarsi allo stress ed ai cambiamenti.

(IPCC, 2007b in ISPRA 2009)

Rischio

Il rischio è determinato dalla combinazione della pericolosità (anche detta hazard), della vulnerabilità e dell'esposizione. È la misura dei danni attesi in un dato intervallo di tempo, in base al tipo di territorio, di resistenza delle costruzioni e al grado antropizzazione (natura, qualità e quantità dei beni esposti).

$$R = H \times V \times E$$

H= pericolosità, riguarda la probabilità che un evento accada

V= vulnerabilità, riguarda l'impatto potenziale che un evento può avere su un determinato territorio

E= esposizione, indica la possibilità di subire un danno economico da parte delle componenti del territorio

(fonte: M.Martina, 2017, Derris)

<http://www.derris.eu/wp-content/uploads/2017/07/ebook-derris-il-cambiamento-climatico-ed-i-rischi-ad-esso-associati.pdf>

Scenario climatico

Uno scenario climatico è una rappresentazione plausibile e spesso semplificata del clima futuro, basata su un insieme internamente coerente di relazioni climatologiche, che è stata costruita per l'utilizzo esplicito nello studio delle potenziali conseguenze dei cambiamenti climatici antropogenici, spesso usati come input per i modelli di impatto. Per la loro costruzione si utilizzano generalmente le proiezioni climatiche assieme ad informazioni supplementare, come quelle sul clima osservato correntemente.

(fonte: IPCC, 2007; citato in Elementi per una Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici, MATTM, 2014)

https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/clima/snacc_2014_elementi.pdf

Servizi ecosistemici

Un «ecosistema» è una combinazione complessa e dinamica di piante, animali, microrganismi e dell'ambiente naturale, che insieme costituiscono un sistema unico di elementi interdipendenti. La «biodiversità» comprende tutta la miriade di elementi viventi che stabiliscono tali relazioni. Gli ecosistemi forniscono una serie di servizi che sono stati denominati "ecosistemici". Gli esperti ne hanno identificato quattro diverse tipologie, tutte di vitale importanza per il benessere e la salute dell'uomo:

- servizi di approvvigionamento, che forniscono i beni veri e propri, quali cibo, acqua, legname e fibre;
- servizi di regolazione, che regolano il clima e le precipitazioni, l'acqua (ad es. le inondazioni), i rifiuti e la diffusione delle malattie;
- servizi culturali, relativi alla bellezza, all'ispirazione e allo svago che contribuiscono al nostro benessere spirituale;
- servizi di supporto, che comprendono la formazione del suolo, la fotosintesi e il ciclo nutritivo alla base della crescita e della produzione.

(EC, 2010)

http://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/Ecosystems%20goods%20and%20Services/Ecosystem_IT.pdf

Vulnerabilità

L'IPCC definisce la vulnerabilità di un sistema come il grado in cui un sistema è suscettibile, o incapace di far fronte, agli effetti avversi del cambiamento climatico,

inclusi la variabilità climatica e gli estremi. La vulnerabilità è funzione del carattere, dell'ampiezza e della velocità del cambiamento climatico e della variazione a cui un sistema è esposto, della sua sensibilità e della sua capacità di adattamento.

(IPCC, 2007b in ISPRA 2009)

0. Introduzione

Il cambiamento climatico che interessa il nostro pianeta negli ultimi 50 anni è uno dei maggiori mai osservati da millenni (IPCC, 2014). Le evidenze in campo scientifico confermano l'incontrovertibilità del fenomeno ed è crescente la consapevolezza globale di dover mettere in atto misure per limitare ulteriori effetti negativi futuri, per quanto possibile, e per ridurre i danni dagli effetti che sono già in atto. (UNFCC, 2018)

Dai primi anni '90 del secolo scorso, numerosi accordi internazionali sono stati intrapresi in questo campo, mostrando l'impegno dei governi per frenare il processo di surriscaldamento globale, ma si è osservato come le politiche climatiche abbiano maggiormente efficacia e concretezza se attuate a livello locale (Kousky e Schneider, 2003; ICLEI, 2014).

In questo contesto, molte città hanno già realizzato azioni per limitare le proprie emissioni climalteranti. Alcune città, con il supporto di programmi nazionali o multilaterali (Reckien, 2015), hanno anche sperimentato strategie per adattarsi al cambiamento climatico, riducendo i rischi e cogliendo eventuali opportunità da esso offerte. L'adattamento, tuttavia, rappresenta una sfida per le realtà locali e soprattutto nell'ambito urbano, dove molti effetti negativi derivanti dalla condizione urbana (densità, assenza di aree verdi, inquinamento) vengono esacerbati dalle nuove condizioni climatiche, innescando un elevato livello di rischio per le aree urbane, in cui vive la maggior parte della popolazione globale.

Altri ostacoli all'adattamento urbano sono rappresentati dalla mancanza di risorse e dalla scarsa competenza in materia di cambiamenti climatici (Carter, 2015) che spesso portano a un adattamento errato o a preferire soluzioni con efficacia a breve termine.

La stesura di piani e strategie di adattamento inoltre, richiede la collaborazione intersettoriale degli uffici che compongono le amministrazioni, che nella maggior parte dei casi sono caratterizzati da procedure, strumenti e tempistiche differenti (Musco, 2014).

La natura multidisciplinare dell'adattamento comporta infine la necessità di superare l'approccio settoriale alla pianificazione climatica, integrando all'interno di

piani, programmi e politiche esistenti gli obiettivi di adattamento, ovvero attraverso il *mainstreaming* delle azioni.

La definizione del *mainstreaming* può contribuire ad aumentare la resilienza ampliando l'attenzione - dalla prevenzione o resistenza ai rischi - ad un quadro di sistemi più ampio in cui i diversi soggetti interessati imparano a vivere e ad affrontare un ambiente in continua evoluzione e talvolta rischioso. Può anche portare ad un sistema di pianificazione e di gestione dei rischi più inclusivo, che si traduce nella capacità di cambiare in risposta alle mutate circostanze e di continuare a funzionare anche quando le singole parti falliscono (Wamsler, 2017).

L'amministrazione comunale di Torino ha aderito all'iniziativa europea *Mayors Adapt* ed è attualmente impegnata nella formazione del piano di adattamento ai cambiamenti climatici¹, a partire dall'analisi del profilo climatico locale e delle vulnerabilità individuate sul territorio. L'area Ambiente ha prodotto un documento contenente numerose azioni indirizzate a ridurre le criticità del territorio e della popolazione e ad affrontare situazioni di emergenza. Le azioni sono solo abbozzate e gli obiettivi generali del piano non sono ancora stati formalizzati né resi misurabili. Ci troviamo quindi nella fase di preparazione del piano.

Le azioni necessitano di essere strutturate ulteriormente, poiché nello stato attuale sono carenti di numerosi informazioni utili alla loro realizzazione.

Sono stati individuati i servizi comunali coinvolti, ma non è stato fatto ancora nessun ragionamento sugli strumenti in cui dovrà avvenire il *mainstreaming* dell'adattamento.

L'attuale processo di revisione del Piano regolatore generale costituisce un'opportunità, visto il ruolo centrale che ricoprono pianificazione urbanistica e territoriale per il *mainstreaming* dell'adattamento.

È quindi emersa la necessità di strutturare e completare le azioni formulate dall'amministrazione torinese e di individuare gli strumenti e le politiche che dovranno accogliere le strategie proposte, per dare la possibilità agli operatori

¹ PAL

pubblici e privati di riferimento di integrare l'adattamento nelle trasformazioni sul territorio².

L'obiettivo di questa tesi è proporre una strategia per l'attuazione delle azioni, affinché le future trasformazioni del territorio siano connotate da adattamento.

La proposta è stata esemplificata per 4 delle azioni tra le 10 selezionate come integrabili in alcuni degli strumenti urbanistici comunali: Piano Regolatore Generale, Regolamento Edilizio e Regolamento del Verde Pubblico e Privato. Le azioni sono state confrontate con quelle individuate dai piani di adattamento di Ancona, Bologna e Padova, gli unici formalmente già approvati in Italia.

Le azioni sono quantificate, riorganizzate e i piani che dovranno integrarle sono individuati; esse possono essere monitorate (attraverso gli indicatori proposti) affinché gli strumenti di pianificazione, generali e attuativi, possano recepirle efficacemente.

La metodologia applicata per arrivare alla proposta è articolata in fasi: 1) analisi dei contesti climatici e amministrativi, della struttura dei piani e delle azioni di adattamento di Ancona, Bologna, Padova e Torino; 2) selezione e accorpamento delle 35 azioni (tra le 177 identificate dalla PA) cui applicare la proposta; 3) verifica delle quantificazioni e del *mainstreaming* delle azioni degli altri piani italiani studiati simili a quelle selezionate; 4) proposta di schede-azione strutturate e *mainstreaming* delle azioni selezionate negli strumenti di pianificazione urbana.

La tesi è strutturata in capitoli. Il primo capitolo indaga l'adattamento nel contesto urbano. Vengono identificate le iniziative di adattamento presenti a livello comunitario e nazionale, in che modo supportano l'azione climatica locale e con quali risultati. In un secondo momento, si è utilizzata l'analisi condotta su 13 piani europei per comprendere le vulnerabilità climatiche principali delle aree urbane e i rischi da esse derivanti. Successivamente sono state identificate le principali tipologie di azioni di adattamento urbano e i settori in cui trovano attuazione, constatando la notevole quantità di aree di intervento all'interno del quale l'adattamento trova una correlazione. Infine, sono identificate le principali difficoltà

² Facendo un esempio pratico: nella progettazione privata di un centro commerciale, si terrà conto delle indicazioni del piano, realizzando tetti verdi e parcheggi permeabili, utilizzando materiali drenanti e verificando il corretto ombreggiamento.

riscontrate nella definizione delle azioni di adattamento da parte degli enti locali, e quali possibili soluzioni fornisce la letteratura.

Dopo lo stato dell'adattamento a livello europeo, si è verificato quello del contesto italiano: che cosa prevede la strategia nazionale, quali regioni hanno sviluppato un quadro normativo per l'adattamento locale, quali sono le città che hanno propri piani, indagando in particolare sul processo di costruzione del piano di Torino, che ha già la propria caratterizzazione climatica (effettuata nel 2018).

Il secondo capitolo contiene la proposta, a partire dall'analisi e confronto della struttura dei piani e delle azioni di Ancona, Bologna e Padova.

E' stato descritto lo stato di avanzamento del processo di costruzione del piano e le azioni proposte al suo interno, indagandone la struttura, la caratterizzazione, la classificazione, ma anche individuando i settori cui fanno riferimento e gli strumenti in cui dovrà avvenire il *mainstreaming*. È stata effettuata una selezione delle azioni (35/177), che ha comportato anche l'accorpamento o la riorganizzazione di alcune di esse (che sono state organizzate in fasi), portando infine a definire 10 nuove azioni, per le quali si dettaglierà la proposta.

Le dieci azioni proposte sono state confrontate con azioni simili individuate all'interno dei tre piani italiani analizzati, al fine di comprendere come dettagliare le informazioni mancanti per le azioni di Torino e di verificare in che modo sia avvenuto il *mainstreaming* negli altri contesti, identificando le soluzioni migliori da rielaborare e adattare al contesto torinese.

Infine si è proposto un modello di scheda per le azioni del piano di Torino, con l'intento di fornire un grado di informazione omogeneo per tutte le misure proposte, con una struttura che permette il confronto e una rapida comprensione.

Nel terzo capitolo si è invece discussa l'originalità e l'utilità della proposta, anche in base alle problematiche e alle soluzioni individuate all'interno della letteratura.

Il modello di scheda e anche la metodologia di accorpamento e strutturazione possono essere estesi a tutte le azioni del piano. Il *mainstreaming* invece, si presenta differente per ogni azione individuata: sebbene gli strumenti individuati siano pochi e ricorrenti, le modalità di integrazione dipendono dalle specifiche caratteristiche di ciascuna misura di adattamento.

Di fronte alla complessità delle procedure di *mainstreaming*, che richiede competenze specifiche riguardo agli strumenti e al funzionamento degli enti locali,

la proposta si configura come un'ipotesi che potrebbe eventualmente fornire uno spunto all'amministrazione per l'effettiva formalizzazione delle azioni.

A large, stylized number '1' graphic in a light orange color, positioned on the left side of the page. The top of the '1' is cut off by the top edge of the page.

**ADATTAMENTO
URBANO
AL CAMBIAMENTO
CLIMATICO**

Negli ultimi due secoli la quantità di popolazione residente in aree urbane ha avuto una crescita esponenziale, superando nel 2009 la popolazione residente in aree rurali. Questo fenomeno di inurbamento, tuttavia, non è ancora giunto al culmine: si calcola che nel 2030, la percentuale di popolazione residente in aree urbane supererà il 60% della popolazione globale (Treccani, 2012). Le città sono quindi gli ingranaggi sui quali ruotano economia e sviluppo mondiali; sono i luoghi cui si concentrano persone, attività, innovazione, cultura e tecnologia, oltre a rappresentare la nicchia ecologica privilegiata per la crescita della specie umana. Una delle grandi sfide del nostro secolo che le città devono affrontare è rappresentato dalla loro vulnerabilità ai fenomeni derivanti dal cambiamento climatico: sono molte le città che hanno già dovuto fronteggiare, soprattutto negli ultimi decenni, eventi estremi di pioggia sempre più intensi e frequenti con conseguenti allagamenti catastrofici – situazione esacerbata dalla ridotta quantità di superfici naturali, e quindi permeabili, nelle aree urbane – ma anche fenomeni di altro tipo legati all'aumento delle temperature, come siccità, ondate e isole di calore. Proprio a causa della concentrazione in spazi relativamente circoscritti di imprese, servizi e persone – ma anche per le loro caratteristiche fisiche – città ed insediamenti sono spesso gli ambiti territoriali più colpiti dalle svariate forme del “nuovo” *pattern* climatico e meteorologico (ICLEI, 2014), nonché le principali responsabili: nelle aree urbane si produce circa il 30-70% delle emissioni globali di gas serra (Satterthwaite, 2008) e si consuma circa il 60% dell'energia mondiale (Van Der Hoeven, 2012).

Sebbene le città costituiscano un ambiente particolarmente complesso in cui intervenire, rappresentano aree privilegiate all'interno delle quali sperimentare e attuare nuove forme di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici, non solo perché sono ne sono maggiormente responsabili e vulnerabili rispetto ad altri territori, ma anche per la possibilità di gestione di politiche che permettano di raggiungere risultati concreti e, quanto più possibili, d'emergenza, che trovano attuazione nelle azioni intraprese a livello locale. Sono numerose le città del mondo che hanno iniziato – in alcuni casi questo è avvenuto anche in assenza di un *framework* istituzionale – ad elaborare e mettere in atto strategie ed azioni per proteggersi dagli eventi estremi derivanti dal riscaldamento globale.

Le azioni di adattamento negli insediamenti umani variano da misure basate sulla natura a misure basate sulle infrastrutture. Tuttavia, l'adattamento è più di un semplice "climate proofing" fisico; è un processo di pianificazione e attuazione dinamico, iterativo, intersettoriale e aperto che richiede sostegno politico, istituzionale e finanziario, nonché cambiamenti comportamentali (UNFCCC, 2018).

BOX 1: PROCESSI DI ADATTAMENTO URBANO

In genere le città di adattano seguendo un processo di cui si individuano alcune fasi:



Elaborazione propria; fonte: Urban Adaptation Support Tool

1.1 Le città in Europa si adattano

In Europa sono numerose le città che hanno già sperimentato azioni di adattamento, sia all'interno di quadri normativi nazionali sia con il supporto di reti internazionali che hanno giocato un ruolo chiave nel sensibilizzare le realtà locali a dotarsi di strategie e piani di adattamento.

Alcuni stati membri (Danimarca, Francia, Slovacchia e Regno Unito) hanno introdotto nella propria legislazione nazionale l'obbligo di formare piani climatici locali, facilitando il processo di adattamento e fornendo un quadro giuridico per le città. Molti stati hanno elaborato strategie o piani nazionali per l'adattamento, in genere strutturati per settori di intervento: salute, uso del suolo, trasporti, risorse idriche, edifici e gestione delle situazioni di emergenza. La maggior parte delle strategie tuttavia, tiene conto di problematiche poco rilevanti per le realtà locali, lasciando spesso un divario troppo ampio da colmare per le amministrazioni locali. Solo Italia, Regno Unito e Austria, hanno incorporato un settore specifico per le problematiche in area urbana all'interno delle proprie strategie nazionali (EEA, 2016).

Molte città, anche in assenza di obblighi o supporti nazionali, hanno aderito autonomamente ad iniziative europee e globali e hanno avviato la stesura di piani di adattamento, la sperimentazione di azioni e il loro monitoraggio: prima del 2013, 20 città hanno completato le proprie strategie di adattamento all'interno del progetto *EU cities adapt*. Alcune grandi città (Londra, Copenhagen, Rotterdam, Dresda) hanno sviluppato strategie di adattamento valide che costituiscono esempi per l'adattamento di altre città. Alcuni progetti in ambito europeo e nazionale sono stati avviati, come LIFE+ e INTERREG (EEA, 2016).

Nel 2008, all'interno della strategia 2020, la commissione Europea lanciava il patto dei sindaci, iniziativa che si poneva come principale obiettivo la riduzione delle emissioni di biossido di carbonio e l'adozione di politiche energetiche sostenibili obbligando le città firmatarie (che aderivano volontariamente) a redigere Piani d'azione per l'energia sostenibile. Qualche anno più tardi, nel 2013, l'Unione Europea lancia la sua strategia di adattamento, che spinge gli Stati Membri a dotarsi di strategie nazionali. È proprio dalla strategia EU che nel 2014 scaturisce l'iniziativa comunitaria *Mayors Adapt*, che obbliga le città firmatarie a dotarsi, entro due anni

dall'adesione, di uno strumento di adattamento locale, a monitorare, valutare e riportare regolarmente i progressi compiuti, adeguando di conseguenza la strategia.

Nel 2015 le due iniziative sono state fuse all'interno del Patto dei sindaci per il clima e l'energia, che richiede ai firmatari la formazione di un piano di adattamento e mitigazione (SECAP³) congiunto e l'adesione all'obiettivo di riduzione delle emissioni di CO₂ del 40% entro il 2030. Il patto dei sindaci supera i confini europei per raccogliere oltre 7000 firmatari da tutto il mondo e assieme alle altre iniziative internazionali ha ricoperto un ruolo fondamentale per sensibilizzare e supportare le realtà locali in tema di adattamento (Reckien, 2018).

Nonostante vi siano i presupposti per affermare che le città stanno compiendo notevoli sforzi nella giusta direzione e sebbene l'attenzione per lo sviluppo di politiche climatiche stia attirando un pubblico sempre più vasto, restano numerose le difficoltà che si pongono nella programmazione e nell'attuazione delle misure e dei piani di adattamento. I problemi principali variano dalla mancanza di risorse e di rilevanza politica degli enti locali alla scarsa capacità in termini di preparazione degli operatori pubblici (Massey, 2014).

Il carattere di multi-settorialità dell'adattamento, inoltre, richiede la cooperazione tra varie ripartizioni ed aree che formano le pubbliche amministrazioni nelle fasi di programmazione e di attuazione delle misure individuate (Fregolent, 2015).

Le iniziative europee possono in parte contribuire ad ovviare a queste problematiche, attraverso supporti finanziari e tecnici, o attraverso la creazione di piattaforme di condivisione delle conoscenze, tuttavia l'adattamento resta una sfida per gli enti locali. Alle strategie europee e nazionali deve far seguito, infatti, il recepimento a livello locale con la definizione di strategie specifiche per i differenti territori, in quanto le politiche di adattamento sono tra quelle meno generalizzabili che richiedono una definizione "su misura" rispetto alle aree su cui ne viene richiesta l'implementazione (Musco, 2011). Si può notare infatti come, delle svariate realtà locali che hanno aderito al patto dei sindaci e ad altre iniziative internazionali, solo una piccola percentuale (soprattutto in Italia) abbia già finalizzato un piano di adattamento locale (confronto nelle fig. 1, 2 e 3, estratte dalla piattaforma *ClimateAdapt*, che fornisce dati e cartografie sull'adattamento in Europa).

³ Sustainable Energy & Climate Action Plan

Figura 1 – Città Che hanno aderito al patto “Covenants of Mayors for Climate & Energy” (2018)



Figura 2 – città che hanno aderito a LIFE (2018)(giallo) e ad altri progetti europei (2017)(arancione)



Figura 3 – città che hanno approvato il proprio piano di adattamento (2017 – Urban Audit)



BOX 2: INDAGINE SU 13 PIANI DI ADATTAMENTO IN EUROPA

Sono stati messi a confronto 13 piani di adattamento in Europa, per comprendere quali fossero le vulnerabilità maggiormente riscontrate, i settori in cui le azioni si sono concretizzate e il tipo di azioni intraprese per adattarsi.

I piani sono stati tutti individuati tramite ricerche sul web e tramite il sito dell'iniziativa *Covenant of mayors for climate and Energy*. Tra i piani individuati, 8 riguardano l'adattamento e gli altri 5 integrano mitigazione ed adattamento. Sono stati analizzati i piani di: Amburgo (DE, 2016), Ancona (IT, 2014), Berlino (DE, 2017), Bologna (IT, 2016), Brussels (BE, 2018), Copenhagen (DK, 2011), Dublino (IR, 2019), Helsinki (FI, 2016), Lione (FR, 2016), Lisbona (PT, 2017), Padova (IT, 2016), Rotterdam (NL, 2013), Stoccolma (SE, 2010).

1.1.1 Problemi che affliggono le città europee

Come già affermato, gli effetti del cambiamento climatico hanno una particolare incidenza sulle aree urbane, non solo per via di rischi maggiori derivanti dalla concentrazione sul territorio di persone e attività, ma anche perché la morfologia urbana comporta spesso la formazione di un microclima differente dalle aree adiacenti. La causa principale della variazione climatica nelle aree urbane è la scarsa presenza di sistemi naturali, rimpiazzati nel corso dei secoli da elementi antropici necessari alla vita cittadina e alla crescita economica.

La cementificazione delle superfici (strade, marciapiedi, piazze, edifici, impianti) è stata per decenni vista come un approccio necessario al funzionamento delle attività urbane (EEA, 2016). Per evitare o minimizzare i rischi derivanti dalle nuove condizioni climatiche, tuttavia, occorre ripensare il modo di costruire le nostre città. Comprendere le cause scatenanti dei fattori di rischio riscontrabili derivanti dal cambiamento climatico, costituisce già un primo passo verso la riduzione degli effetti. Per questo motivo la maggior parte dei piani di adattamento comincia con una fase di valutazione (*assessment*) degli impatti sul territorio e sugli altri elementi che compongono il sistema urbano.

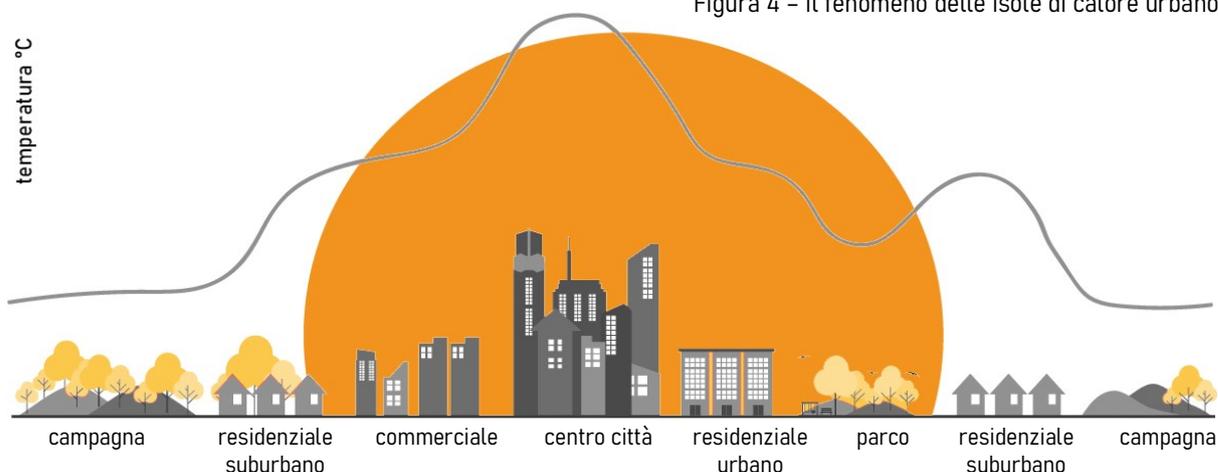
I rischi maggiormente riscontrati nelle aree urbane europee sono spesso derivanti da due tendenze climatiche di livello globale: l'aumento delle temperature (da cui derivano ondate e isole di calore) ed eventi piovosi sempre più frequenti ed intensi che portano a fenomeni alluvionali e aumento il rischio idrogeologico (EEA, 2016). Questi due fattori, incidono e generano rischi su tutti i territori, vengono esacerbati nelle città per via delle loro caratteristiche fisiche. Il primo fattore critico, comune a tutte le città, anche se in diversa misura, è il grado di impermeabilizzazione: le superfici urbane, che hanno quasi completamente sostituito gli spazi verdi, non

permettono all'acqua di infiltrarsi nel terreno, generando alcune conseguenze. In primo luogo, l'acqua che non si infiltra nel terreno non riuscirà a raggiungere la falda sotterranea, che non si potrà quindi ricaricare in futuro. L'acqua di pioggia, inoltre, defluendo in superficie scivola lungo le infrastrutture, incorporando inquinanti lungo il tragitto (rilasciati dai veicoli). Essa raggiunge infine i sistemi di smaltimento idrici artificiali, e, in alcuni casi (quando l'evento è particolarmente severo o il dimensionamento degli impianti è insufficiente ai nuovi regimi idrici), li satura, provocandone lo straripamento.

Sono molte le città europee che hanno dovuto affrontare eventi estremi di pioggia che hanno provocato il collasso dei sistemi fognari, delle infrastrutture e dei servizi, e che hanno conseguentemente sviluppato piani di gestione delle acque piovane (*stormwater management plans*) per adattare il proprio territorio e i propri sistemi urbani a tali eventi e organizzarsi a gestire i rischi.

Anche l'incremento delle temperature medie, fenomeno di portata globale, viene esacerbato nei contesti urbani: è riconosciuto da molti studi a livello internazionale che la concentrazione di popolazione ed edifici in una ristretta porzione di territorio ne alterino le caratteristiche al punto da creare un clima locale significativamente diverso dalle aree rurali circostanti (Oke, 1972) spesso con temperature superiori di almeno 1-2 °C. Questo fenomeno, che non concede tregua nemmeno durante le ore notturne, è stato denominato "isola di calore urbano" ed è riconducibile principalmente ad un sostanzioso e rapido accumulo di calore da parte dei materiali urbani (si pensi che le tegole in coccio possono raggiungere gli 80°C dopo qualche ora al sole) e ad un successivo lento e graduale rilascio dello stesso (Unger, 2004). Secondo Taha (1997) ci sono tre fattori dell'urbanizzazione che hanno un impatto

Figura 4 - il fenomeno delle isole di calore urbano



diretto nell'esacerbare il fenomeno delle isole di calore urbane: (1) aumento della quantità di superfici scure come l'asfalto e il materiale di copertura, (2) diminuzione delle superfici verdi o permeabili come la ghiaia e il suolo e (3) rilascio di calore generato dall'attività umana (automobili, aria condizionata, ecc.).

La presenza di vegetazione, di ombreggiamento, ma anche l'utilizzo di materiali riflettenti può quindi ridurre l'incidenza di questo fenomeno.

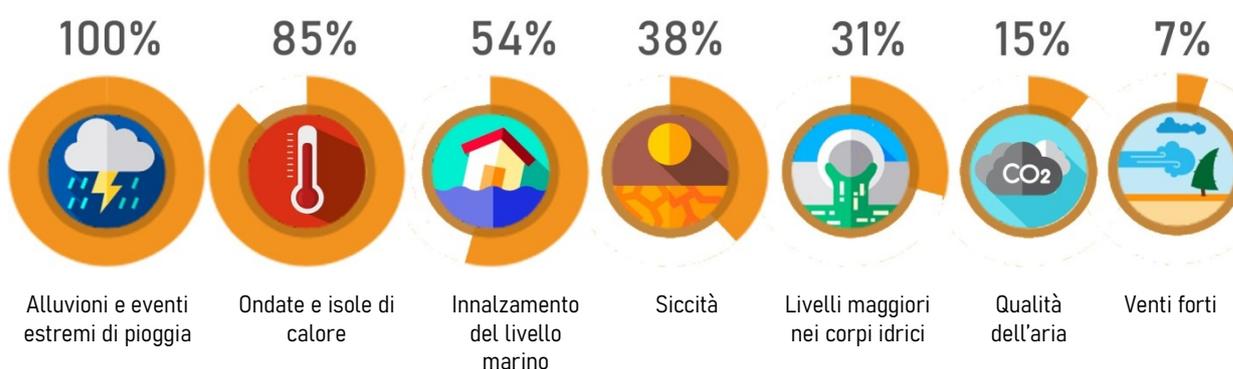
Ad influenzare la formazione ed il mantenimento delle isole di calore urbano vi è anche la struttura urbana: l'orientamento e l'altezza degli edifici spesso costituiscono un ostacolo alle correnti ventose che potrebbero favorire il ricircolo di aria e quindi un calo della temperatura e l'allontanamento degli inquinanti.

La vegetazione, d'altro canto, può contribuire localmente (migliorando il microclima attraverso l'evapotraspirazione e l'ombreggiamento) e avere impatti a scala urbana (preservando e potenziando i servizi ecosistemici derivanti dalla presenza di infrastrutture verdi, fluviali, cinture periurbane e parchi urbani) (Bolund, 1999).

Nelle realtà urbane si osserva spesso anche un altro fenomeno derivante dall'aumento delle temperature, che è costituito dalle ondate di calore. La definizione di tale fenomeno non è ancora universalmente riconosciuta, ma in genere si fa riferimento a un certo numero di giorni consecutivi (almeno 3) durante cui la temperatura registrata è maggiore rispetto alla media stagionale.

I 13 piani indagati all'interno dell'indagine affrontano vulnerabilità diverse, ma vi sono anche alcune analogie.

Figura 5 - le vulnerabilità individuate dai 13 piani



In primo luogo, si noti come eventi estremi di pioggia e conseguenti allagamenti interessino tutte le città indagate. Anche le ondate e isole di calore costituiscono una problematica comune a quasi tutte le realtà indagate (11). Per quanto riguarda invece il fenomeno dell'innalzamento del livello del mare, tutte le città costiere

riscontrano questa problematica e propongono misure per adattarsi. Sono state individuate anche altre vulnerabilità, come ad esempio il tracollo (durante eventi estremi) o la siccità dei corpi idrici (in genere durante il periodo estivo).

1.1.2 Le azioni di adattamento urbano

Per adattarsi e ridurre i rischi derivanti dagli effetti del cambiamento climatico, le città elaborano le proprie strategie di adattamento, che in genere comprendono azioni e misure specifiche per il raggiungimento degli obiettivi prefissati.

Le azioni hanno varie linee strategiche che mirano a rendere la città resistente ai cambiamenti climatici: ridurre o evitare i rischi, ridurre la sensibilità a tali rischi, la gestione del rischio durante gli eventi e l'organizzazione del ripristino a seguito degli eventi (Wamsler, 2013)

Solitamente le città selezionano le azioni da mettere in pratica dalla letteratura, avvalendosi di esperti e tecnici come consulenti e scegliendo in base a valutazioni in merito ai tempi, ai costi e ai benefici sociali ed economici (Carter, 2015).

Esistono vari tipi di azioni di adattamento, che hanno in genere un approccio riparativo o incrementale, di breve/ termine (anche per via della durata dei mandati politici) tenendo spesso poco conto dei potenziali rischi collaterali futuri (EEA, 2016).

Le azioni possono essere classificate secondo vari criteri, ma la classificazione maggiormente diffusa (e che caratterizza anche le azioni di Torino) è quella che suddivide le azioni in: *green*, che comportano l'utilizzo della natura e del verde (come ad esempio l'utilizzo di infrastrutture verdi), *grey*, che comportano l'utilizzo di infrastrutture artificiali (l'utilizzo per esempio, di barriere marine per evitare l'erosione costiera) o *soft*, che riguardano approcci politici, gestionali, o comportamentali (come ad esempio la realizzazione di campagne informative per la gestione delle emergenze). Esistono infine azioni di tipo combinato, ovvero che uniscono uno o più degli approcci precedentemente individuati (EEA, 2016).

Le azioni vengono generalmente valutate per la loro efficacia, per questo è preferibile utilizzare azioni i cui benefici siano misurabili in rapporto agli obiettivi politici individuati. Per monitorare le azioni si individuano alcuni indicatori (di monitoraggio) che servono per comprendere la progressione nell'attuazione delle azioni e nell'avvicinamento all'obiettivo. Per esempio, se l'obiettivo è la riduzione del fenomeno dell'isola di calore e l'azione comprende l'utilizzo di vernici riflettenti sulle

coperture degli edifici, si potrà identificare come uno degli indicatori di monitoraggio l'estensione delle superfici trattate con tali vernici, che per ovvie ragioni deve essere confrontata con i valori di partenza (prima dell'attuazione dell'azione).

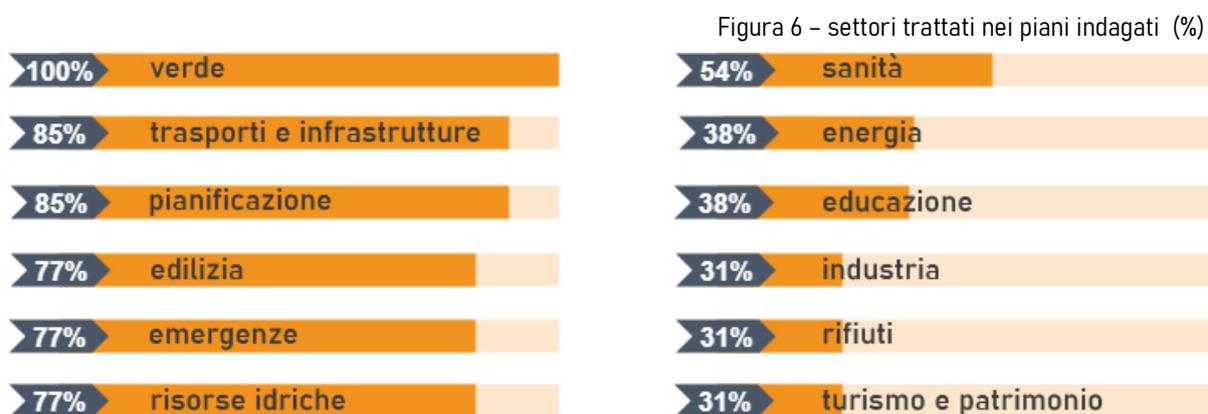
Gli indicatori possono essere di vario tipo e possono essere riferiti a diverse scale; in generale, sono considerati maggiormente efficaci gli indicatori specifici, misurabili, raggiungibili, rilevanti, rapidi.

Le azioni di adattamento nei piani indagati variano nella struttura, nel numero e nella classificazione proposta, tuttavia, avendo visto in precedenza che la maggior parte di essi si trova a fronteggiare le medesime vulnerabilità (alluvioni ed eventi estremi di pioggia e ondate e isole di calore), sono numerose le azioni che comportano la realizzazione di interventi o di attività simili, seppur differenti nelle specificità legate al contesto.

1.1.3. Settori delle azioni di adattamento urbano

Le azioni di adattamento urbano hanno generalmente aree di attuazione specifiche, a cui corrispondono diverse ripartizioni degli enti pubblici locali, che vengono spesso individuate come responsabili o coinvolti nella realizzazione delle azioni. Indagando sui piani delle 13 città europee, si è visto come la maggior parte delle azioni preveda la scelta di soluzioni verdi.

Questo avviene molto frequentemente poiché gli spazi verdi offrono benefici per l'adattamento ai cambiamenti climatici, come l'aumento della resilienza a eventi estremi come le precipitazioni, permettendo alle acque meteoriche di infiltrarsi e riducendo lo stress termico per evapotraspirazione, nonché attraverso la mitigazione dell'inquinamento atmosferico (WHO, 2016).



Anche le azioni che riguardano interventi su infrastrutture e sul sistema dei trasporti sono ricorrenti; si è osservato anche l'utilizzo significativo di azioni di tipo programmatico, di regolazione (che vanno ad incidere sui piani e sui regolamenti locali) in numerosi dei piani osservati. Numerose azioni contengono anche interventi o politiche inerenti al patrimonio edilizio, pubblico o privato, al suo efficientamento energetico, all'isolamento termico ma anche all'utilizzo di materiali e sistemi innovativi. Anche la gestione delle emergenze e dei rischi rappresenta un settore molto trattato all'interno dei piani di adattamenti individuati, spesso prevedendo l'individuazione di procedure da mettere in atto durante eventi estremi, o piattaforme per l'allerta e l'informazione dei cittadini, ma anche l'attivazione di reti di monitoraggio delle aree critiche. Altre azioni, invece, vedono come attività principale l'introduzione di programmi educativi, informativi o di sensibilizzazione come mezzo per preparare la popolazione ma anche per educare le generazioni presenti e future al consumo sostenibile e a mettere in atto buone pratiche di adattamento.

In numerose azioni si è osservato anche l'obiettivo di migliorare la gestione delle risorse idriche, o di evitarne l'inquinamento o il sovraccarico. L'incremento delle temperature ha provocato eventi siccitosi in molte delle realtà osservate, fatto che talvolta ha condotto anche alla proposta di misure anche nel settore dell'agricoltura (Lione, Bologna).

Le aree in cui l'adattamento diviene attuativo sono varie e diversificate, ognuna con le proprie procedure ed i propri strumenti, ognuna composta da *staff* con competenze e ritmi differenti: la multisetorialità dell'adattamento rappresenta una delle maggiori sfide nell'implementazione delle azioni di adattamento da parte delle realtà locali.

1.1.4. Le difficoltà di adattamento

Le principali sfide nei processi di design ed attuazione nell'ambito del cambiamento climatico sono comuni a molte realtà urbane. Uno studio ICLEI del 2014 (Progress and Challenges in the Urban Governance of Climate Change) identifica i principali ostacoli all'adattamento urbano suddividendoli in quattro macro aree: difficoltà legate alla disponibilità di risorse, difficoltà istituzionali, difficoltà della leadership e problematiche connesse e difficoltà legate ad informazione e conoscenza.

La scarsa disponibilità di risorse umane, finanziarie e tecnologiche mette a dura prova il lavoro delle pubbliche amministrazioni nell'ambito dell'adattamento: tra le varie risorse quelle più carenti (e con gli effetti più critici) si rivelano quelle finanziarie (il 78% delle città nell'indagine individuano la barriera principale allo sviluppo di piani, programmi e politiche). Si evidenzia la carenza di fondi anche per la formazione dello staff di pianificazione climatica (osservata nel 67% dei casi esplorati da ICLEI). Un secondo grande ostacolo, riconosciuto da numerose città all'interno dell'indagine, è la concorrenza tra priorità (edilizia pubblica, sanità, crescita economica), tra le quali l'amministrazione è obbligata a effettuare una scelta politica.

L'integrazione dell'adattamento ai cambiamenti climatici nelle politiche esistenti implica che gli attori devono considerare gli effetti dei cambiamenti climatici all'interno della propria agenda politica e prevedere l'attuazione di misure volte a ridurre la vulnerabilità a tali effetti climatici nelle proprie decisioni. Più l'adattamento è integrato in documenti e processi politici funzionalmente collegati, migliore è la possibilità per la società di diventare "a prova di clima" (Mees and Driessen, 2011; Kok and DeConinck, 2007).

La parola *mainstreaming* definisce proprio questo processo di integrazione trasversale del tema dell'adattamento climatico all'interno degli strumenti, dei programmi e dei processi decisionali politici delle amministrazioni, superando l'approccio settoriale che talvolta viene messo in pratica durante la realizzazione di alcune misure "autonome".

Si osserva, tuttavia, che le difficoltà di collaborazione verticale, ovvero tra i diversi livelli di governo, e orizzontale, tra diversi settori, in tema di adattamento ai cambiamenti climatici tendono a complicare il *mainstreaming* all'interno degli strumenti di governo esistenti (Master Adapt, 2017)

Osservazioni ricorrenti nella letteratura esistente evidenziano come, nonostante la crescente attenzione ai cambiamenti climatici all'interno della comunità di sviluppo, gli impegni di *mainstreaming* spesso non portano a cambiamenti adeguati nelle pratiche politiche (De Roeck, 2018). Le difficoltà di *mainstreaming* possono essere in parte riconducibili alla dimensione multisetoriale dell'adattamento, all'interno del quale si incrociano ripartizioni ed aree diverse dell'amministrazione, che si trovano costrette a cooperare nell'attuazione delle azioni, spesso proposte in piani specifici

ma che devono essere integrate, per una maggiore efficacia e comprensione delle stesse, all'interno dei vari strumenti di governo del territorio esistenti; come ulteriore complicazione si consideri inoltre che i settori hanno i propri obiettivi, processi di lavoro interni e tempi, competenze limitate e risorse finanziarie, tecniche e umane insufficienti (Carter, 2015).

Una possibile soluzione alle difficoltà nell'attività di *mainstreaming* può avvenire attraverso l'utilizzo di approcci di *governance* collaborativa tra i vari settori delle amministrazioni, che comprendano la formazione di gruppi di lavoro o la creazione di reti di condivisione e comunicazione in tutte le fasi dell'adattamento, ma anche tenendo sempre a mente quali sono e in che modo gli strumenti devono integrare l'adattamento.

Sebbene il *mainstreaming* rappresenti un processo complesso per gli enti locali, poiché richiede una conoscenza approfondita degli strumenti che si coinvolgono, offre numerosi benefici, combinando gli obiettivi e le risorse di programmi separati, e permettendo inoltre di affrontare questioni meno rilevanti integrandole all'interno di interventi prioritari (Uittenbroek, 2013).

Ulteriore problematica che spesso si riscontra durante i processi di adattamento urbano riguarda l'utilizzo di scenari climatici a breve termine, conducendo spesso ad un'errata valutazione e selezione delle azioni e conseguente a pratiche di maladattamento (vale a dire l'attuazione di misure di adattamento ad una minaccia che aumentano l'esposizione dell'economia, della società e dell'ambiente ad altri *shock*). La considerazione di scenari di lungo periodo è particolarmente importante per i progetti infrastrutturali, dato che alcune infrastrutture hanno una durata di vita compresa tra i 10 e i 50 anni e possono anche influenzare fortemente la localizzazione dell'espansione urbana formale e informale (UNFCC, 2018).

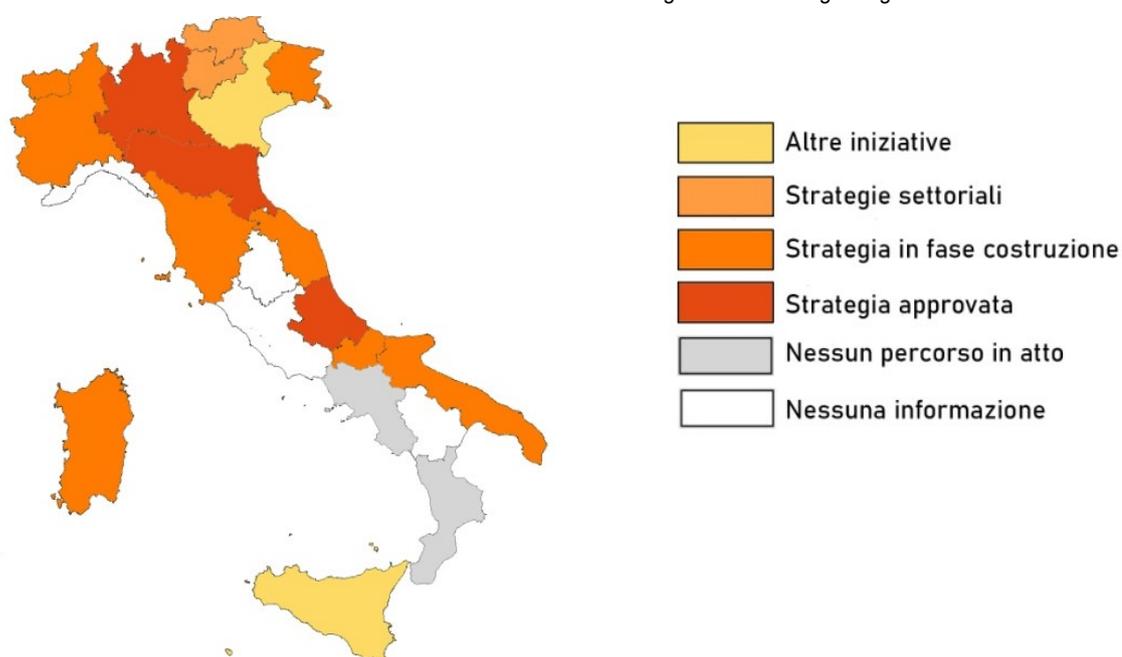
1.2 Adattamento urbano in Italia

Gli obiettivi principali delle strategie nazionali di adattamento europei, suggeriti nella strategia EU 2013, includono azioni e linee guida per costruire la capacità di adattamento e proposte concrete per misure e priorità di adattamento economicamente vantaggiose (Master Adapt, 2017).

Per quanto riguarda il contesto italiano, la strategia nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici (SNACC), è stata sviluppata tra il 2012 e il 2014 ed è stata formalmente adottata nel giugno 2015⁴. Lo strumento è stato redatto dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) ed è stato valutato ed approvato dalla conferenza unificata, che prevede la partecipazione dei vari livelli di governo del territorio: Stato, Regione, Comuni.

Esso, fornendo un'analisi sulle vulnerabilità, per aree e per settore (tra cui figurano anche gli insediamenti urbani), e individuando azioni ed obiettivi, si configura come una guida di livello nazionale per l'adattamento, nel cui quadro strategico devono orientarsi piani e programmi regionali e locali. Per quanto riguarda gli insediamenti urbani, la strategia evidenzia la necessità di integrare il tema dell'adattamento ai cambiamenti climatici in tutte le politiche e azioni di governo del territorio. Si individua anche l'esigenza di creare reti istituzionali molto ampie per gestire gli impatti diversificati sulle aree urbane: impatti sulla salute e sulla qualità della vita (in particolare delle fasce deboli della popolazione), impatti sugli edifici, sulle

Figura 7 - Strategie regionali di adattamento ai CC



infrastrutture idriche, energetiche e dei trasporti, sul patrimonio culturale (a causa di frane, inondazioni e ondate di calore), impatti sulla produzione e fornitura di energia.

⁴ Doveva essere conseguentemente elaborato anche il piano nazionale di adattamento cui è stata presentata una prima versione di bozza per l'approvazione nel 2017, ma non è stato ancora formalizzato tramite approvazione.

A livello territoriale, alcune regioni hanno già formalizzato le proprie strategie di adattamento ai cambiamenti climatici (figura 7): la Lombardia nel 2015, l'Emilia-Romagna nel 2018, l'Abruzzo nel 2015. La Regione Veneto ha inserito all'interno del proprio piano territoriale di coordinamento (PTC, 2013) un capitolo dedicato all'adattamento ai cambiamenti climatici, mentre la Sardegna ha approvato la propria esemplare strategia recentemente, nel 2019.

La Regione Piemonte, invece, come molte altre, sta attualmente costruendo la propria strategia di adattamento.

A livello locale, invece sono numerose le città che hanno aderito a progetti europei o a reti internazionali e molte città hanno messo in atto specifiche azioni per il clima, ma restano comunque poche le città che hanno formalizzato un vero e proprio strumento di adattamento. Tra queste troviamo Ancona, che ha formalizzato il piano nell'ambito del progetto comunitario ACT e Bologna, che invece ha costruito il piano attraverso il progetto LIFE, entrambe nel 2016. Ad Ancona, le vulnerabilità individuate sono state: l'erosione costiera, la presenza di eventi estremi e conseguenti danni alle infrastrutture, le ondate di calore e l'aumento delle temperature ma anche la pericolosità dell'area comunale caratterizzata da frane. A Bologna, è stato individuato un incremento delle temperature generale, con estati siccitose e ondate di calore ed eventi estremi di pioggia sempre più intensi e frequenti che aumentano il rischio idrogeologico e di alluvioni.

Anche la città di Padova, nel 2016, ha partecipato ad un progetto europeo di adattamento, che si concentrava sulla mitigazione delle isole di calore urbano, ed ha successivamente prodotto, in collaborazione con l'università IUAV di Venezia, un documento di indirizzo per l'adattamento "Linee guida per la costruzione della strategia di adattamento ai cambiamenti climatici". Il documento propone una strategia per la stesura del piano, identificandone le fasi, e definendo alcune azioni per la mitigazione del fenomeno delle isole di calore urbano, ma anche per la gestione del deflusso difficoltoso. Per le azioni, in generale vengono suggerite le aree dell'amministrazione da coinvolgere e gli strumenti di governo da aggiornare per rendere concrete le azioni. Non tutte le azioni sono definite omogeneamente, ma esempi approfonditi di interventi sono stati proposti per l'area identificata come "transetto pilota", un'area particolarmente colpita dal fenomeno delle isole di calore e all'interno della quale verranno sperimentate alcune misure.

Nonostante la riconosciuta necessità di attivare misure e formalizzare piani di adattamento urbano e la larga adesione ai patti comunitari per il clima, sono ancora poche le città italiane che sono riuscite a finalizzare il proprio piano, soprattutto per via delle difficoltà nel reperimento delle risorse, delle conoscenze e del coordinamento tra livelli e settori amministrativi che un adattamento efficace comporta, ma anche per via della mancanza di obbligo formale di adattamento.

1.2.1 La costruzione del piano di adattamento a Torino

Sono moltissime le amministrazioni locali che attualmente si occupano di costruire piani di adattamento, tra cui Torino, che dal 2015 ha aderito all'iniziativa *Mayors Adapt* impegnandosi a dotarsi di un piano, entro due anni, e a monitorare i risultati delle azioni previste. Torino si è già dotata di un piano di mitigazione, il PAES, nel 2010, che si poneva l'obiettivo di riduzione delle emissioni di CO₂ del 20% entro il 2020. L'amministrazione si sta attualmente occupando di redigere la strategia di adattamento per la città attraverso la definizione di alcune azioni da mettere in atto sul territorio. Il processo di costruzione del piano è partito nel 2018 con la caratterizzazione climatica, a cura di ARPA Piemonte⁵, SNPA⁶ e della città di Torino, in cui viene effettuato l' *assessment* climatico e vengono analizzati gli scenari futuri.

L'analisi evidenzia l'incremento delle temperature e delle precipitazioni intense, tenendo conto di un intervallo che va dal 1951 al 2018. Vengono individuate, come effetti principali dell'incremento delle temperature, le ondate di calore, particolarmente intense e prolungate durante le estati del 2003 (con ben 40 giorni totali), del 2006, del 2015. Successivamente viene effettuato anche uno studio sulle conseguenze delle ondate di calore: aumento della mortalità, maggiori consumi energetici, specie per il condizionamento⁷.

Dopo l'analisi degli effetti dei cambiamenti climatici a Torino, il documento sposta il suo focus sull'individuazione di proiezioni climatiche, che utilizzano le elaborazioni IPCC, tenendo conto di due diversi scenari: RCP 4.5 (intermedio, con azioni di mitigazione significative, che prevedono una stabilizzazione della concentrazione

⁵ Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale

⁶ Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente

⁷ Per ondata di calore si fa riferimento in questo caso ad a un numero significativo di giorni consecutivi con temperature elevate (ad esempio 5 giorni consecutivi con T_{max} = 36°C)

della CO₂ in atmosfera dopo il 2050) e RCP 8.5 (senza azioni di mitigazione), prendendo in considerazione il periodo temporale dai nostri giorni fino al 2100.

In entrambi gli scenari si prevede un ulteriore incremento delle temperature, con ondate di calore sempre più frequenti e durature.

In sintesi, le temperature massime sono significativamente in crescita in entrambi gli scenari di emissività di riferimento, le temperature medie leggermente in crescita mentre le temperature minime restano stazionarie.

Il numero di giorni piovosi tenderà a diminuire, le precipitazioni sono aumentate (mm) ma non in maniera significativa.

Il fenomeno delle ondate di calore è esacerbato dall'incremento delle temperature e costituisce, attualmente e in futuro, una problematica significativa per la città di Torino: il numero di giorni caldi consecutivi è destinato a crescere ma anche l'aumento d'intensità delle ondate di caldo sarà notevole.

La caratterizzazione climatica di Torino ha consentito all'amministrazione di individuare le principali vulnerabilità climatiche che incidono sulla città e di comprendere quali azioni programmare per adattare il territorio e le popolazioni ai rischi che ne derivano. L'area dell'amministrazione che si sta occupando attualmente della costruzione del piano è l'Area Ambiente, che ha attualmente proposto 177 azioni in versione di bozza per contrastare i fenomeni delle ondate di calore e degli alluvioni derivanti da eventi meteorologici intensi. Vengono proposte azioni *green, grey e soft*, con diverse aree di intervento e tipologie diverse di attività previste (interventi su impianti e infrastrutture, azioni di pianificazione, azioni che comprendono attività di formazione, azioni conoscitive, etc) per le quali vengono anche individuate le altre Aree dell'amministrazione locale coinvolte.

Il documento, visibile in allegato A, si configura più che altro come una sorta di *roadmap* per gli operatori pubblici, più che indirizzata ai privati, poiché le azioni sono per la maggior parte attuabili da soggetti pubblici, o da privati, ma attraverso il *mainstreaming* in codici e regolamenti pubblici. I settori coinvolti dalle azioni proposte sono moltissimi e anche le azioni sono numerose, rendendo il processo difficoltoso anche per via della scarsità di risorse e di conoscenze in tema di adattamento da parte dell'amministrazione, che ha già accumulato un ritardo di 2 anni rispetto a quanto stabilito dall'adesione all'iniziativa *Mayors Adapt*. Si individua la necessità di semplificare le azioni proposte per renderle operative, ma anche

quella di individuare, in questa fase di decisione, oltre che le aree dell'amministrazione di riferimento, anche gli strumenti che dovranno accogliere il *mainstreaming* dell'adattamento. Questo risulta particolarmente importante anche per via dell'attuale processo di revisione del Piano Regolatore Generale della città, in corso dall'inizio del 2019. Il piano regolatore potrebbe accogliere alcuni obiettivi di adattamento, come ad esempio la riduzione delle aree impermeabilizzate attraverso la disciplina degli ambiti, tramite l'identificazione di parametri che consentano di limitare il consumo di suolo ma anche, ad esempio, attraverso l'identificazione di aree da preservare come infrastrutture verdi.

1.2.2. Conclusioni

Si è scelto di proporre una soluzione per l'attuazione delle azioni di adattamento locale proposte dall'amministrazione, attraverso:

- a) una semplificazione, accorpando varie attività, organizzate in fasi, all'interno della medesima azione;
- b) una strutturazione delle azioni in schede predefinite che comprendano la descrizione di tutte le informazioni necessarie all'amministrazione per la loro attuazione;
- c) individuazione della localizzazione del *mainstreaming* delle azioni.

Per poter elaborare la proposta, si è partiti dall'analisi dei meccanismi attuativi di piani di adattamento di città italiane: Ancona, Bologna e Padova, analizzandone la struttura, i contenuti, gli obiettivi e le azioni e individuando le strategie di *mainstreaming* da essi utilizzati. Le azioni dei tre piani sono state confrontate con quelle proposte per Torino al fine di dettagliarle e semplificarle.

Il confronto con i piani delle altre città è stato determinante per comprendere come gli obiettivi di adattamento sono stati declinati all'interno dei vari contesti amministrativi regionali, che in Italia differiscono.

Il sistema di pianificazione urbana in Emilia-Romagna è definito dalla L.R. 20/2000, e si articola in tre strumenti urbanistici: il piano strutturale comunale, di carattere strategico e di indirizzo, i piani operativi comunali (che possono ottenere valore anche di piani urbanistici attuativi), di carattere esecutivo, e il regolamento urbanistico edilizio di carattere normativo e prescrittivo, a questi strumenti si affiancano alcuni regolamenti comunali e linee guida per la progettazione.

Ad Ancona e a Torino, troviamo invece il piano regolatore generale⁸, che regola l'intero territorio comunale, dividendolo in ambiti e proponendo obiettivi da raggiungere, indici e parametri da rispettare all'interno di essi. Gli obiettivi del PRGC vengono resi operativi attraverso gli strumenti urbanistici attuativi, che devono essere redatti per le trasformazioni in alcune aree. Le trasformazioni degli strumenti attuativi, devono in genere rispettare anche le norme dei vari regolamenti urbanistici ed edilizi comunali, che disciplinano gli oggetti urbani. Il piano urbanistico comunale può essere visto sostanzialmente come rappresentazione dell'agenda politica dell'amministrazione comunale sul territorio.

In Veneto, troviamo invece il Piano di Assetto Territoriale, (maggiormente simile al PSC di Bologna) di carattere strutturale, strategico, che fornisce il quadro di riferimento a lungo termine per tutte le azioni sul territorio.

Nonostante nel caso di Bologna, gli strumenti di governo del territorio siano differenti da quelli che esistono nel contesto di studio, Torino, le vulnerabilità individuate sono simili, così come numerose azioni proposte individuano lo stesso tipo di attività. Inoltre, il caso di Bologna è stato citato come esemplare per le altre realtà Italiane che devono ancora portare a termine il proprio processo di adattamento, sia per via dell'effettivo ampio coinvolgimento della popolazione nelle decisioni politiche, sia per l'efficacia delle procedure di *mainstreaming* in piani e programmi esistenti.

Il piano di adattamento di Ancona è stato preso come caso studio per via dell'attinenza di alcune azioni specifiche, per esempio sulla gestione dei rischi e delle emergenze dell'area di frana, particolarmente importante come esempio per via del rischio idrogeologico della collina torinese. Il piano fornisce inoltre una struttura delle schede ben pensata ed efficace, che ne consente una facile comprensione e che agevola l'attuazione del piano.

Anche la strategia di Padova fornisce alcuni spunti interessanti su cui riflettere, in quanto individua le medesime vulnerabilità che incidono sul territorio di Torino. Sebbene essa non dettagli in maniera approfondita tutte le azioni, contiene un'analisi dettagliata delle aree di riferimento per l'attuazione e degli strumenti di governo del territorio (quali progetti sono già attivi all'interno di tali strumenti, quali

⁸ Definito dalla L. 1150/1942

obiettivi dovranno esservi integrati). Infine, la strategia identifica una struttura per le schede azione da proporre all'interno del piano, che è stata d'esempio per la costruzione della scheda azione proposta.



**MAINSTREAMING
DELL'ADATTAMENTO
A TORINO**

2.1 Esperienze di riferimento: i piani di adattamento di Bologna e Ancona e la strategia per la costruzione del piano di adattamento di Padova

Per elaborare la proposta di attuazione per le azioni di Torino, si è proceduto facendo riferimento alle esperienze di Ancona, Bologna e Padova.

Le prime due città hanno elaborato un vero e proprio piano di adattamento locale, mentre la città di Padova ha elaborato, in collaborazione con lo IUAV di Venezia, una strategia per la costruzione del piano, che fornisce alcuni spunti utili all'elaborazione della proposta.

Per poter confrontare i tre documenti, con il fine di evidenziarne analogie e differenze e di comprenderne il diverso potenziale, è stata condotta un'analisi articolata in tre fasi. Durante la prima fase, ci si è concentrati sulle generalità e sul contesto nel quale i progetti sono stati elaborati. In un secondo momento sono stati individuati i contenuti e la struttura dei documenti e infine è avvenuto lo studio delle azioni proposte, verificando in che modo sono state organizzate all'interno del piano e se la loro presentazione è avvenuta per schede omogenee (con informazioni ricorrenti) o differenziate.

2.1.1. Generalità dei tre strumenti

I tre documenti analizzati sono stati elaborati tra il 2014 e il 2016 dalle amministrazioni locali delle tre città, che si sono avvalse della collaborazione con altri soggetti pubblici e privati e, nel caso di Ancona e Bologna, del supporto tecnico e finanziario dell'iniziativa LIFE, programma di finanziamento all'interno del periodo 2014-2020 per azioni e progetti all'interno della tematica ambientale. Il progetto LIFE ACT sviluppato ad Ancona, che ha coinvolto anche le municipalità europee di Bullas (Spagna) e di Patrasso (Grecia), ha avuto l'obiettivo di sviluppare, attraverso un percorso partecipato e condiviso da tutti gli attori territoriali, una strategia locale di adattamento ai cambiamenti climatici che valutasse gli impatti ambientali, sociali ed economici al fine di costruire città resilienti. La città di Bologna ha invece partecipato, tra il 2012 e il 2015, al progetto LIFE BLUEAP, da cui è scaturito il piano di adattamento locale e che ha comportato anche la sperimentazione di alcune azioni pilota concrete e direttamente attuabili sul territorio. La città di Padova ha invece preso parte nel progetto Central Europe project "Urban Heat Island", che ha

consentito di valutare l'effetto dell'isola di calore in diverse tipologie urbane all'interno della città, portando alla definizione di un set di azioni per ridurre tale effetto per le zone nelle quali maggiormente vulnerabili.

Come è visibile in tabella 1, tutte le città di cui sono studiate le strategie di adattamento hanno aderito al patto dei sindaci per il clima e l'energia: Bologna ha finalizzato il proprio PAES (piano d'azione per l'energia sostenibile) nel 2012, Padova nel 2011, mentre Ancona ha finalizzato il proprio PAES nel 2013 (aveva aderito al patto dei sindaci nel 2008 con l'obiettivo di riduzione delle emissioni del 20% entro il 2020, ha poi confermato la proprio adesione ampliando il proprio obiettivo alla riduzione delle emissioni del 40% entro il 2030, ma ancora il piano non è stato aggiornato).

Bologna, come Torino, ha aderito anche all'iniziativa *Mayors Adapt*, promossa dall'Unione Europea dal 2014, che impegna le città, entro due anni dalla data di adesione, a sviluppare una strategia di adattamento locale con azioni specifiche e a produrre report sui progressi raggiunti, adeguando gli strumenti di volta in volta.

In tabella 1, è possibile anche osservare il quadro normativo nazionale e regionale di riferimento per i tre documenti: si noti che tutti e tre i documenti fanno riferimento alla strategia nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici (SNACC, 2015).

Per quanto riguarda i contesti normativi regionali, sebbene vi sia qualche indicazione in materia di pianificazione climatica nei piani territoriali di coordinamento (ad esempio quello del Veneto fa riferimento al rischio idrogeologico e all'innalzamento del livello del mare) e nei piani dell'aria integrati regionali, nessuno dei documenti analizzati ha potuto fare riferimento a un *framework* territoriale di pianificazione climatica. La regione Marche ha elaborato nel 2012 il PEAR (piano energetico ambientale regionale) in cui si menziona la questione climatica ma con un approccio orientato alla mitigazione. Ad oggi, solo le regioni Emilia-Romagna (2018), Sardegna (2019) e Lombardia (2016) hanno sviluppato una vera e propria strategia regionale di adattamento ai cambiamenti climatici che possa costituire il quadro normativo per la stesura di piani di adattamento locale.

I tre documenti individuano infine la pianificazione correlata, ovvero gli strumenti che dovranno essere rivisti o che sono coinvolti nell'attuazione delle azioni di adattamento previste. Per quanto riguarda i documenti di Bologna (solo per le azioni non pilota) e di Padova, è indicato in maniera generale quale saranno gli strumenti

di pianificazione relazionati, mentre il documento di Ancona specifica lo strumento di riferimento per ogni azione.

Tabella 1 – Confronto fra le generalità dei tre documenti

	Ancona	Bologna	Padova	
Generalità	nome	piano di adattamento del comune di Ancona	piano di adattamento ai cambiamenti climatici	linee guida per la costruzione del piano di adattamento al cambiamento climatico
	contenuto	adattamento	adattamento	adattamento
	data	2014	2016	2016
	orizzonte	non definito	2025	2050 (ma individua orizzonti maggiori per alcuni settori)
	soggetti promotori	Comune di Ancona Regione Marche	Comune di Bologna Ambiente Italia ARPA Emilia Romagna Kyoto Club	IUAV università di Venezia Comune di Padova
	sito web	Ancona plan	Bologna plan	Padova plan
Riferimenti normativi	europei	1) ACT LIFE EU project "Adapting to climate change in time" LIFE08/ENV/IT/436, 2010 - 2013 2) Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia (adesione nel 2016 al target riduzione delle emissioni del 40% entro il 2030)	1) progetto LIFE BLUE AP (Bologna Local Urban Environment Adaptation Plan for a Resilient City) LIFE11 ENV/IT/119 2) Eu adaptation strategy (2013) 3) Mayors adapt initiative (adesione nel 2014); 4) Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia (adesione nel 2007 al target riduzione delle emissioni del 20% entro il 2020)	1) Central Europe project "UHI - Urban Heat Island" 2) progetto Eu adapt (2012-2013, formazione del personale PA sulla capacità adattiva) 3) Patto dei sindaci(adesione nel 2010 al target riduzione emissioni del 20% entro il 2020)
	nazionali e regionali	1) strategia nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici (SNAC) (2015) 2) PEAR Piano Energetico Ambientale Regione Marche (2012) 3) Piano di risanamento dell'area frana di Ancona (2000)	1) Strategia nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici (SNAC) (2015) 2) PAIR piano dell'aria integrato regionale (2014)	1) strategia nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici (SNAC) (2015) 2) Legge regione Veneto -> applicazione Protocollo Itaca 3) Piano regionale territoriale di coordinamento (2013)
	relazione con strumenti locali	PRGC Piano della protezione civile Piano particolareggiato della frana di Ancona Piano delle criticità viarie PAES (2013)	PSC (2008) POC RUE (2018) piano della protezione civile; PAES (2012) Regolamento del verde pubblico e privato (agg. 2018) Linee guida per la realizzazione opere di urbanizzazione Regolamento vincolo idrogeologico PTA piano di tutela delle acque	PAES (2011) Piano d'Assetto del Territorio Intercomunale (PATI) (2016) Regolamento edilizio comunale piano comunale d'emergenza piano delle acque piano energetico comunale

2.1.2. Struttura e contenuti

In un secondo momento è stato utile soffermarsi sui contenuti e sulla struttura dei documenti analizzati (tabella 2). Si è partiti dal confrontare le informazioni fornite riguardanti il profilo climatico locale, in genere elaborato a partire dall'analisi dei modelli climatici e degli scenari di cambiamento climatico e sull'individuazione delle vulnerabilità e sulla valutazione degli impatti sul territorio. Per Ancona e per Bologna sono stati utilizzati modelli climatici regionali e le analisi di impatti e vulnerabilità sono stati approfonditi a scala locale, presentando anche cartografie di rischio GIS, come nel caso di Bologna. Si noti come non ci sia stato, in nessuno dei documenti dei due piani già finalizzati (Ancona e Bologna), riferimento alle analisi relative alle emissioni e ai consumi energetici già preparate in occasione della stesura dei piani di mitigazione (PAES), di cui entrambi i comuni si erano già dotati in precedenza. Le vulnerabilità individuate nei territori delle città elencate sono simili, in alcuni casi, a quelle individuate per Torino (allagamenti e piogge intense e ondate di calore).

Nel caso di Ancona emergono erosione costiera e l'innalzamento del livello del mare, eventi franosi che hanno messo a rischio il territorio, ondate di calore estive in aumento e fenomeni meteorologici intensi e localizzati sempre più frequenti.

Nel caso di Bologna sono state identificate come prioritarie le vulnerabilità di siccità e carenza idrica, le ondate di calore in area urbana ed eventi estremi di pioggia e rischio idrogeologico.

Nel caso di Padova si propongono azioni per contrastare e adattarsi ai fenomeni di deflusso difficoltoso provocato dall'intensa urbanizzazione e da isole di calore urbano, il cui effetto è un aumento di temperatura nell'area urbanizzata per via della presenza di materiali urbani che immagazzinano molto calore e lo rilasciano lentamente.

Sono infine stati identificati nei documenti gli obiettivi politici.

La costruzione di piani di adattamento è un processo di pianificazione strategica, in cui spesso si definisce prima la visione (quello che si vuole ottenere), al cui interno si individuano alcuni obiettivi (misurabili, specifici e raggiungibili), si identificano le strategie per raggiungerli (meglio se flessibili) e infine si propongono alcune azioni per implementare le strategie e verificare il raggiungimento degli obiettivi.

Dal piano di Ancona emerge la *vision* di un territorio resiliente che affronta le sfide climatiche attraverso sicurezza del territorio, salvaguardia e gestione del cambiamento, nel piano di adattamento di Bologna si dichiara invece la volontà di migliorare la risposta al cambiamento climatico attraverso la collaborazione tra partner pubblici e privati, nel caso di Padova viene invece dichiarato l'ambizioso obiettivo di rendere la città resiliente agli stress climatici e *carbon neutral* entro il 2050, (obiettivo che vede il coinvolgimento del piano di mitigazione). In ogni piano, gli obiettivi politici generali sono raggiunti attraverso strategie che si articolano in

Tabella 2 – Confronto fra i contenuti dei tre documenti

		Ancona	Bologna	Padova
Analisi preliminari	Profilo climatico locale	1) Scala regionale; dati meteorologici e modello climatico 2) Scala comunale; Valutazione degli impatti	1) Scala regionale; costruzione di scenari 2) Scala comunale; vulnerabilità in relazione alle proiezioni climatiche	1) analisi fornite dal progetto UHI 2) Scala locale: vulnerabilità transetto pilota
	Scenari di riferimento	Regional climate models e dati meteorologici elaborati dal C.E.C. – O.S.G.M.	tecniche/modelli di regionalizzazione statistica (SDs) sviluppate da ARPA-SIMC;	x
	Vulnerabilità individuate	1) Erosione costiera 2) Frana 3) Ondate di calore estive 4) Alluvioni e fenomeni intensi	1) Siccità e carenza idrica 2) Ondate di calore in area urbana 3) Eventi estremi di pioggia e rischio idrogeologico	1) Deflusso difficoltoso 2) Formazione isole di calore urbano
	Mappatura vulnerabilità/rischio	Mappatura delle aree maggiormente a rischio	Cartografia dei fattori di rischio Mappatura delle aree con elevato potenziale di resilienza o di vulnerabilità (GIS)	Mappatura transetto pilota
	Inventario emissioni	x	x	x
Contenuti	Obiettivi politici generali	Costruire resilienza e migliorare la capacità di adattamento del territorio attraverso la sicurezza del territorio, la salvaguardia e la gestione del cambiamento	Migliorare la risposta del territorio ai cambiamenti climatici ed organizzare l'azione del Comune in coordinamento con gli altri enti e autorità del territorio e con la società civile	Carbon neutrality entro il 2050 (assieme alle azioni di mitigazione previste dal PAES); rendere la città resiliente agli stress climatici
	Target quantificabili	x	Si, individuati per ogni vulnerabilità (obiettivi di lungo periodo)	x

azioni, che talvolta presentano obiettivi specifici. Solo nel piano di Bologna vengono individuati dei veri e propri *target* quantificabili ricollegabili agli obiettivi definiti. La presenza di questi *target* all'interno dei piani è determinante perché rende gli obiettivi quantificabili, e consente di comprendere, attraverso il monitoraggio dei

dati relativi alle trasformazioni urbane, in quale misura si sta contribuendo all'attuazione della strategia prevista del piano, insomma, se si sta andando nella giusta direzione il cui punto di arrivo è il raggiungimento degli obiettivi politici individuati. La definizione di tali indici, tuttavia, rimane nel contesto attuale una vera e propria sfida per gli enti locali per via della poca formazione ed esperienza degli operatori pubblici in materia di adattamento climatico, per la scarsa collaborazione tecnica tra uffici comunali e tra vari livelli di amministrazione (locale - regionale), ma anche per il carattere strategico di alcune obiettivi, la cui quantificazione risulta ancora complessa.

2.1.3. Organizzazione delle azioni e struttura delle *schede*

Tabella 3 – Generalità e organizzazione delle azioni

		Ancona	Bologna	Padova
Azioni	Numero complessivo	24	55	17
	Presenza di schede azione	Si	Si	Proposta di scheda non applicata
	Livello di dettaglio schede azione	Omogeneo	Differenziato	Differenziato
	Organizzazione	per tipologia per vulnerabilità	per vulnerabilità	per vulnerabilità
	Settori coinvolti	Suolo e sottosuolo Infrastrutture Protezione civile Formazione/educazione Informazione/comunicazione Verde Beni culturali	Urbanistica Edilizia Verde Acque Protezione Civile Informazione/comunicazione Salute Patrimonio culturale	Urbanistica Edilizia Energia Acque Verde Infrastrutture

Come si può osservare in tabella 3, le azioni di adattamento individuate nei tre documenti si differenziano per quantità, organizzazione e presentazione. Mentre nel caso di Ancona vi è omogeneità nella descrizione delle azioni, nel caso di Bologna troviamo alcune azioni (P) descritte dettagliatamente in schede omogenee e altre, dichiaratamente di carattere strategico, descritte in maniera più generale; nel documento di Padova le azioni sono presentate in maniera generale, non sono divise per schede azione (questo avviene solo per alcune azioni nel transetto pilota), ma sono bensì raggruppate in tabelle tematiche che ne identificano strategie e obiettivi, settori PA di riferimento e indicatori di monitoraggio. Questa

organizzazione è dovuta al fatto che il documento presenta la “strategia IUAV” per la stesura del piano di adattamento locale di Padova, fornendo le informazioni complete solo per alcune azioni in via esemplificativa. Il documento di redatto dallo IUAV e dal Comune di Padova presenta tuttavia alcuni interessanti elementi per formalizzare la proposta elaborata per il contesto dell’adattamento torinese, ad esempio la strutturazione di una scheda azione

Infine si è verificato quali fossero i settori coinvolti nell’attuazione delle azioni, ognuno dei quali rappresenta una *policy area* differente all’interno dell’amministrazione comunale di riferimento per la gestione e il monitoraggio delle azioni. Più avanti vedremo come ogni città di cui sono stati studiati i piani ha definito in maniera diversa la localizzazione del *mainstreaming* e l’indicazione dei diversi responsabili e soggetti coinvolti.

Osservando la tabella 4, possiamo individuare analogie e differenze nella presentazione delle varie azioni da parte dei tre documenti (per Bologna si è considerata la struttura delle azioni pilota).

Si è partiti confrontando le informazioni generali fornite nella descrizione delle azioni, verificandone la relazione con gli obiettivi, per poi confrontare le informazioni fornite riguardo alla dimensione e alla classificazione delle azioni. Si noti come nessuno dei piani studiati abbia utilizzato la categorizzazione (proposta prima a livello EU e poi dalla SNACC) in *soft, green, grey* e nemmeno quella che vede la differenziazione delle azioni in *coping, incremental, transformative*, come invece è stato fatto nel caso di Torino. Un altro elemento significativo scaturito dall’analisi dei tre documenti è la presenza di obiettivi misurabili associati agli obiettivi strategici, carenti nei casi di Padova e Ancona. La presenza di tali target quantificabili aggiunge concretezza e coerenza all’individuazione di indicatori (che sono riportati per ogni azione nei tre documenti) e alla quantificazione dei benefici che ogni azione può apportare.

Per quanto riguarda la responsabilità e la gestione delle azioni, tutti i documenti analizzati fanno riferimento esplicito a quali saranno i responsabili. I piani di Ancona e Bologna, in particolare, specificano per ogni azione chi sarà il soggetto primario ad essere responsabile dell’azione e quali invece saranno gli altri soggetti coinvolti nella sua attuazione. Mentre il documento di Ancona e quello di Padova chiariscono in maniera dettagliata anche l’ufficio/servizio comunale e l’area/ripartizione della

pubblica amministrazione competente, nel documento di Bologna non viene specificato; il documento di Padova, d'altro canto, non individua soggetti diversi dalla pubblica amministrazione. Per quanto riguarda gli strumenti che dovranno essere di riferimento per l'attuazione delle azioni o che dovranno essere rivisti e adeguati in seguito all'entrata in vigore del piano, vengono indicati in ogni scheda per quanto

Tabella 4 – struttura delle schede azioni nei tre piani

		Ancona	Bologna	Padova
Specificità	Descrizione	contesto attività da intraprendere	contesto attività da intraprendere	No
	Obiettivo / strategia	Vari, per ogni azione	Vari, per ogni vulnerabilità	Vari, per ogni azione
	Localizzazione / dimensione	Si, alcune azioni mancano le	Si Planimetrie per alcune azioni	Si, ma solo le azioni del transetto pilota
	Classificazione	<ul style="list-style-type: none"> - <i>policy e governance</i> - azioni di tipo gestionale - azioni tecnologiche e infrastrutturali - misure comportamentali 	<ul style="list-style-type: none"> - azioni pilota - azioni strategiche 	non classificate; si propone la suddivisione in: <ul style="list-style-type: none"> - azioni strutturali e - azioni di sensibilizzazione dei cittadini
Gestione	Responsabili gestione / attuazione	Si, per ogni azione	Si, per ogni azione	Si, in maniera generale
	Soggetti coinvolti gestione /attuazione	Si, per ogni azione	Si, per ogni azione	No
	Aree PA coinvolte e strumenti di riferimento	aree PA: si Strumenti: si, per ogni azione	Aree PA: no Strumenti : si, ma in generale	Aree PA: si Strumenti: si, in maniera generale e per alcune azioni
Misurabilità	Indicatori a) stato di fatto b) monitoraggio	a) x b) indicati per ogni azione <ul style="list-style-type: none"> ▪ Es.: azione F02 carta delle velocità franose” → frane per il quale è stata stimata la velocità [n°] 	a) x b) indicati per ogni azione pilota <ul style="list-style-type: none"> ▪ Es.: azione gestione sostenibile delle acque nelle nuove urb. → Estensione delle superfici permeabili [ha]; 	a) x b) indicati per ogni azione <ul style="list-style-type: none"> ▪ Es.: azione diminuire pavimentazioni impermeabili →superficie rilevata ora VS superficie rilevata ogni 1-3 anni [mq]
	Quantificazione benefici	No	No	No
	Tempi previsti per l'attuazione	Orizzonte temporale	Tempi previsti	No
	costi / incentivi	Costi Provenienza delle risorse	Costi (per alcune azioni)	No
	Esempi di buone pratiche	No	(per alcune azioni)	No

riguarda il piano di Ancona, in via generale per il piano di Bologna e in maniera approfondita per quello di Padova, in cui viene effettuato uno studio sui piani vigenti e sulle azioni che già comprendono, oltre all'individuazione degli strumenti di disegno e di regolazione per ogni vulnerabilità.

Per quanto riguarda la tempistica di attuazione delle azioni, i piani di Bologna e Ancona riportano informazioni specifiche per ogni azione, anche nel caso esse siano in fase di attuazione. Il piano di Ancona identifica anche eventuali criticità e difficoltà che potrebbero presentarsi durante l'attuazione.

Per quanto riguarda invece le spese e il finanziamento delle azioni, solo il piano di Ancona fornisce informazioni esaustive anche rispetto al reperimento dei fondi, nel documento di Bologna le informazioni fornite si limitano ai costi previsti per la realizzazione di ogni azione, mentre la strategia di Padova non affronta il tema del *budegeting*. Infine, solo il piano di adattamento di Bologna da riferimento a buone pratiche ed altre esperienze esemplari da prendere in considerazione nella realizzazione delle azioni.

2.2 Il piano di adattamento di Torino: localizzazione del *mainstreaming*

2.2.1 Stato del processo di costruzione del piano di adattamento locale

L'amministrazione comunale di Torino, nello specifico l'Area Ambiente, si sta occupando attualmente della stesura di piano di adattamento locale ai cambiamenti climatici (PAL), in seguito all'adesione della città all'iniziativa europea *Mayors Adapt* (2014), attraverso il quale le PA si impegnano a costruire un piano di adattamento locale entro due anni dalla data di adesione⁹. L'amministrazione ha avviato il processo di costruzione del piano a partire dalla caratterizzazione climatica e dall'identificazione delle vulnerabilità sul territorio. La fase in cui ci troviamo ora è quella in cui avviene la strutturazione e l'individuazione delle azioni, del budget, dei soggetti responsabili e di tutte quelle informazioni che rendono un piano di adattamento locale attuabile: l'identificazione degli indicatori, l'individuazione delle risorse, l'individuazione delle priorità e la definizione del *mainstreaming*.

Le azioni, che sono state elencate in forma tabellare dall'amministrazione comunale torinese, sono visionabili in allegato A alla presente tesi e riguardano le vulnerabilità alluvioni e ondate e isole di calore urbano. Il documento, redatto a marzo 2018, è in forma di bozza, non presenta alcun titolo né autore, e non vi è stata apportata alcuna ratifica successiva. Le azioni sono settoriali e identificano numerose aree di intervento, richiedendo il coinvolgimento di buona parte degli uffici dell'amministrazione, senza tuttavia indicare attraverso quali strumenti e procedure dovranno recepirle. Per le azioni individuate inoltre, mancano alcune informazioni utili alla loro realizzazione, come gli indicatori, la priorità delle azioni e la loro relazione con gli obiettivi.

⁹ Il comune di Torino ha recentemente (2019) aderito anche all'iniziativa comunitaria *Covenants of Mayors for Climate and Energy*, che comporta l'integrazione delle strategie di adattamento e mitigazione. Torino ha già un piano di mitigazione (PAES) e si impegna a monitorare i risultati in termini di riduzione delle emissioni. Il piano è stato approvato nel 2010 e poneva come obiettivo la riduzione delle emissioni del 20% entro il 2020 attraverso la realizzazione di alcune azioni, orientate su diversi settori che potrebbero relazionarsi col PAL di Torino: Edilizia (risanamento energetico e utilizzo di energia rinnovabile); trasporti (efficienza TPL e mobilità sostenibile); pianificazione (allegato energetico ambientale al R.E.).

Le azioni necessitano di essere maggiormente dettagliate e allo stesso tempo semplificate per poter essere comprensibili ed attuabili per gli operatori pubblici e privati.

Delle 177 azioni presentate nel documento, si è ritenuto opportuno selezionarne alcune (35) e raggrupparle in 10 nuove azioni, per le quali si propone una scheda che riporta le informazioni necessarie alla realizzazione: descrizione, fasi dell'attuazione, *mainstreaming* in altri strumenti, soggetti responsabili e soggetti da coinvolgere, fasi delle attività, indicatori di fatto e indicatori di monitoraggio, esempi di buone pratiche.

La proposta di scheda-azione mira ad definire un modello per rappresentare le azioni in maniera funzionale alla loro lettura e attuazione, inoltre, permette di descrivere omogeneamente tutte le azioni, permettendo il confronto fra loro e fra quelle contenute in altri piani.

Per costruire la scheda-azione, si è fatto tesoro di esperienze di adattamento di altre città italiane, individuando e confrontando la strutturazione e la quantificazione delle azioni all'interno dei piani, ma anche la loro relazione con gli obiettivi politici generali individuati nei vari contesti. Lo schema di analisi mostra il ragionamento effettuato per arrivare alla proposta.

Figura 8 – le fasi del lavoro svolto per giungere alla proposta



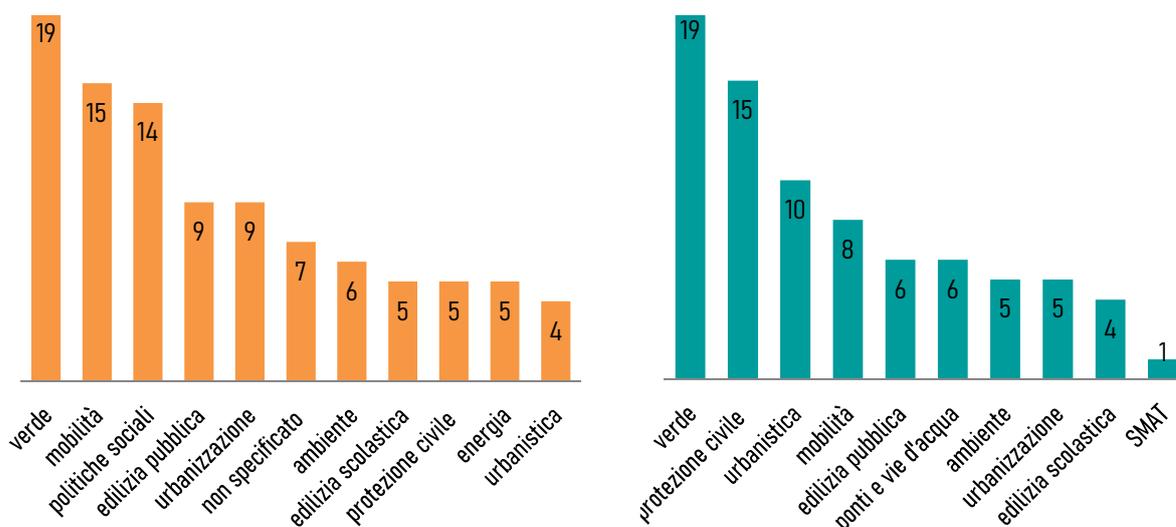
2.2.2. Aree e strumenti coinvolti nelle azioni di adattamento

Per definire il *mainstreaming* delle azioni, è necessario in primo luogo identificare i settori della pubblica amministrazione coinvolti e gli strumenti di riferimento (regolamenti comunali, piani urbanistici, strumenti esecutivi ed alcuni documenti di indirizzo/ linee guida). All'interno delle tabelle con le azioni proposte dalla pubblica amministrazione sono già individuati i settori di riferimento e, in alcuni casi, altri soggetti da coinvolgere.

Le 177 azioni proposte (fig.9, tab. 5) sono divise per le due vulnerabilità individuate, ondate e isole di calore in area urbana (98) e alluvioni (79), ma le azioni proposte per fronteggiare le due sfide agiscono su settori quasi completamente coincidenti.

In generale si può osservare come per la maggior parte delle azioni abbia il verde come area di riferimento (38 azioni), dato non sorprendente vista l'importanza dei servizi ecosistemici forniti dalla vegetazione sia nella riduzione dell'effetto delle

Figura 9 - Aree di riferimento della PA identificate dalle azioni di Torino: ondate di calore e alluvioni



isole di calore e dell'aumento delle temperature sia nella gestione dei flussi di acque meteoriche¹⁰. Numerose azioni riguardano la mobilità (23 in totale) per entrambe le vulnerabilità. Si noti come per alcune azioni relative alle ondate di calore (7) non è indicata nessuna area di riferimento.

¹⁰ Si veda la voce servizi ecosistemici nel glossario per approfondimento.

In assenza di informazioni precise riguardo agli strumenti e alle procedure che dovranno essere coinvolti nell'adattamento, si è indagato su quale fosse la struttura degli uffici indicati, individuandone la ripartizione: divisione di appartenenza, area di riferimento e infine individuando proprio gli strumenti e le procedure con cui ogni ufficio può agire per realizzare le azioni e il loro *mainstreaming*.

Tabella 5 – Potenziali Servizi e strumenti della PA coinvolti nell'attuazione delle azioni (fonte: elaborazione propria¹¹)

Divisione	Area	Servizio / ufficio	Strumenti coinvolti
Servizi sociali	Politiche sociali	Servizio Promozione della sussidiarietà e della Salute	Piano operativo dell'emergenza caldo (annuale)
		Servizio Risorse Economiche, Rivalse, Controlli Interni, Sistema Informativo	
Ambiente, Verde e Protezione civile	Protezione civile		Piano di emergenza comunale (2012)
	Ambiente	Servizio Sostenibilità Energetica ed Energy Management	PAES; allegato energetico ambientale al RE (2006); Valutazioni VIA e VAS Piano di risanamento acustico comunale (2005) Regolamento per la gestione dei rifiuti urbani (2002)
		Servizio Adempimenti Tecnico Ambientali	
		Servizio Politiche per l'Ambiente	
	Verde	Servizio Verde pubblico	Regolamento comunale del verde pubblico e privato (2018)
Servizio Grandi opere			
Infrastrutture e Mobilità	Mobilità	Servizio Mobilità	PUMS (2010); piano esecutivo del traffico nell'area centrale (2004); Piano degli itinerari ciclabili (2004); Piano urbano del traffico (2001); quaderno delle urbanizzazioni - pavimentazioni (?)
		Servizio Mobilità dolce	
	Infrastrutture	Servizio Ponti, vie d'acqua e infrastrutture	(riferimento nel PRGC allegato b - norme sull'assetto idrogeologico)
		Servizio Suolo e parcheggi	Piano urbano del traffico (2001)
		Servizio Urbanizzazioni	SUE - l'ufficio si occupa della progettazione e della realizzazione di interventi sul suolo pubblico tramite strumenti esecutivi.
	Servizi tecnici / coordinamento		Servizio sicurezza e pronto intervento
Edilizia pubblica		Servizio edilizia scolastica	
		Servizio edifici comunali gestione tecnica	
Urbanistica e territorio	Edilizia privata	Servizi al territorio Edilizia e Urbanistica	PRGC (1995); RE
	Urbanistica e qualità degli spazi urbani	Servizio pianificazione	
		Servizio trasformazioni urbane e qualità degli spazi	Manuale di arredo urbano Piani integrati d'ambito Regolamento de hors

¹¹ Si è utilizzato il sito del Comune di Torino (amministrazione trasparente) e il programma di governo per la città 2016-2021 per costruire la tabella.

Gli strumenti individuati per le aree dell'amministrazione coinvolte sono numerosi e differenziati per tipologia: alcuni sono piani (PRGC), alcuni sono regolamenti (regolamento edilizio) ed altri identificano procedure (VIA e VAS).

I piani, seppur molto differenziati da settore a settore nei contenuti, in genere riguardano una visione con degli obiettivi da raggiungere entro un intervallo temporale definito (così come dovrebbe fare il piano di adattamento), disciplinando in che modo raggiungere tali obiettivi. Per esempio, il Piano Regolatore Generale¹², che è attualmente in fase di revisione e costituisce lo strumento principale per la disciplina del territorio comunale (per il quale individua uno scenario futuro, la *vision*) con valore programmatico, prescrittivo (vincolante) e di indirizzo, si attua attraverso la zonizzazione del territorio e la definizione di obiettivi e standard per le zone e sottozone individuate, tradotti in parametri e indici.

I regolamenti, anch'essi molto differenziati nei contenuti e nelle struttura in base al settore cui fanno riferimento, descrivono invece modalità di intervento e procedure, individuando alcune regole. Il regolamento urbanistico edilizio ad esempio, definisce le modalità di intervento sul territorio per ogni "oggetto urbano" (es: strade, parchi, piste ciclabili, edifici), definendo indici prestazionali e parametri da rispettare, anche tenendo conto delle prescrizioni del PRGC.

Sono state individuate infine le procedure, come quelle di VIA (Valutazione di impatto ambientale) e VAS (valutazione ambientale strategica). Esse rappresentano il metodo di verifica di conformità di singoli interventi, opere (VIA) o piani e programmi (VAS)¹³ al principio di sviluppo sostenibile e si applicano prima della loro approvazione, in modo da poterne individuare l'impatto sull'ambiente e sul patrimonio culturale e poter eventualmente migliorare le scelte progettuali, proponendo ragionevoli alternative.

La procedura di VIA prevede la realizzazione di uno studio di impatto ambientale, in cui si valutano vari aspetti dell'opera proposta in relazione alle componenti ambientali individuando gli effetti positivi e negativi su di esse e proponendo

¹²Definito dalla L.U.N. 1150/42 e dalla L.U.R. 56/77

¹³ Sono assoggettabili a VAS e VIA solo quei progetti/programmi che hanno impatti significativi sull'ambiente e sul patrimonio culturale.

eventuali soluzioni per ridurre o compensare questi ultimi. La procedura di VAS invece comprende la stesura di un Rapporto ambientale, al cui interno vengono individuati gli impatti ambientali previsti (anche dell'alternativa 0¹⁴). Entrambe le procedure contengono verifiche di coerenza con gli obiettivi e i vincoli posti da strumenti sovraordinati e settoriali vigenti. Queste procedure potrebbero recepire in maniera semplice ed efficace anche la verifica del piano di adattamento ai cambiamenti climatici. Le tabelle sottostanti mostrano i contenuti dello studio di impatto ambientale (VIA) e quelli del rapporto ambientale (VAS).

Tabella 6 - contenuti dello studio di impatto ambientale per la procedura di VIA in Piemonte

VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE		ALLEGATO D	LEGGE l.r. 40/98
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE			
QUADRO PROGRAMMATICO	1. progetto in relazione alla legislazione, pianificazione e programmazione vigenti; finalità; vincoli e opportunità	2. finalità e motivazioni strategiche opera o intervento proposti	3. rapporto tra costi preventivati e benefici stimati
QUADRO PROGETTUALE	1. soluzioni alternative tecnologiche e localizzative considerate, inclusa l'ipotesi di non realizzazione del progetto, con motivazione	2. caratteristiche tecnologiche e dimensionali dell'opera; utilizzo delle risorse durante costruzione ed esercizio	3. principali caratteristiche dei processi produttivi, con natura e quantità materiali
QUADRO AMBIENTALE	1. analisi qualità ambientale con rif. alle componenti dell'ambiente potenzialmente soggette ad impatto importante	2. effetti positivi e negativi, diretti e indiretti, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, durante realizzazione ed esercizio su: utilizzazione risorse; emissione di inquinanti, produzione di sostanze nocive e smaltimento dei rifiuti; <u>effetti cumulativi degli impatti nel tempo e con le altre fonti di impatto presenti sul territorio</u>	4. attuale destinazione d'uso dell'area, come indicato dalla strumentazione urbanistica (PRGC); vincoli da altri piani nell'area
			4. soluzioni tecniche prescelte, con riferimento alle migliori tecnologie disponibili
			5. valutazione tipo e quantità residui ed emissioni previsti
			6. analisi incidentale e quadro condizioni di rischio durante costruzione, esercizio e dismissione
			3. misure previste per evitare, ridurre e compensare dal punto di vista ambientale gli effetti negativi dell'opera sull' ambiente

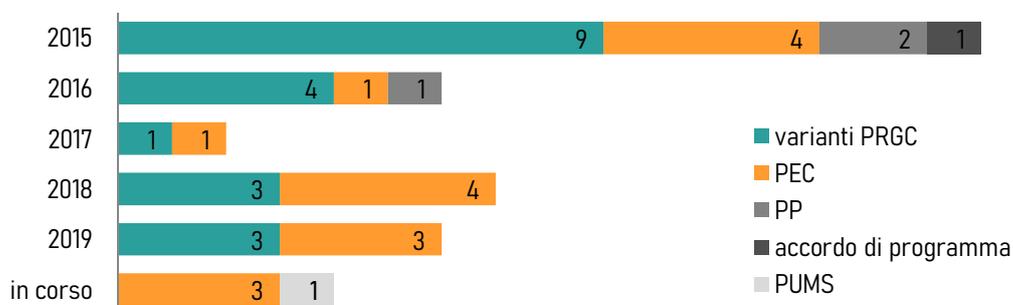
Tabella 7 - contenuti del rapporto ambientale per la procedura di VAS in Italia

VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA		ALLEGATO I	13 del d.lgs. 152/2006
RAPPORTO AMBIENTALE			
a) contenuti del piano /programma e rapporto con gli altri piani e programmi	b) stato attuale dell'ambiente e probabile evoluzione senza il piano	c) caratteristiche ambientali delle aree interessate	d) problematiche ambientali esistenti (in particolare in rapporto a SIC e ZPS)
			e) obiettivi di protezione ambientale stabiliti ai vari livelli (internazionali, comunitari, nazionali, etc) e loro rapporto con il piano
f) tutti gli effetti su : <u>biodiversità, popolazione, salute umana, flora, fauna, suolo, acqua, aria, fattori climatici, patrimonio culturale, architettonico, archeologico e paesaggio</u>	g) misure previste per ridurre, evitare o compensare gli effetti ambientali negativi	h) sintesi delle motivazioni e metodologia di valutazione	i) misure per il monitoraggio
			j) sintesi non tecnica delle precedenti lettere

¹⁴ L'alternativa che comprende la non attuazione del piano.

Siccome i criteri di assoggettabilità alle procedure di VIA e VAS sono vari e definiti a scala sovralocale, si è verificato su quali tipologie di strumenti e progetti fosse stata applicata nel contesto torinese. Il sito web dell'Area Ambiente fornisce un archivio di procedure svolte dal 2014 ad oggi a livello comunale. Si è osservato che la maggior parte delle procedure di VAS viene applicata alle varianti al Piano regolatore e ai piani esecutivi convenzionati (PEC), che solitamente vengono elaborati attraverso partnership pubblico-private per la trasformazione di alcune aree definite, descritte e disciplinate dal PRGC (ambiti, spine, zone urbane di trasformazione, aree di trasformazione per servizi). Le VIA che sono state effettuate dal comune di Torino, riguardano maggiormente progetti per la realizzazione di impianti elettrici o di smaltimento e parcheggi sotterranei.

Figura 10 – strumenti urbanistici cui si è applicata la procedura di VAS



2.2.3. Altre informazioni sulle azioni proposte per Torino

Oltre alle informazioni inerenti al servizio comunale di riferimento, il documento contenente le azioni riporta anche altre indicazioni riguardo queste ultime.

In primo luogo, per le vulnerabilità individuate vengono individuati matrici, impatti e obiettivi. Come matrici vengono individuati i diversi sistemi su cui la vulnerabilità individuata ha ripercussioni; l'impatto, indica invece le varie situazioni che si verificano all'interno dei sistemi (matrice); infine vengono descritti gli obiettivi, che si configurano maggiormente come strategie proponendo soluzioni (flessibili e generali) per adattarsi e mitigare gli impatti.

Le informazioni relative a questi elementi per le due vulnerabilità sono stati ordinati nelle tabelle 8 e 9.

Tabella 8 – matrice, impatti e obiettivi individuati dalla PA per il settore alluvioni



Alluvioni		
matrice	impatto	obiettivo
persone	Salute: Perdita di vite umane	Aumentare le attività di prevenzione, gestione e comunicazione istituzionale
	Qualità della vita: peggioramento delle condizioni di disagio	Adattare l'ambiente urbano e i servizi per ridurre i fenomeni e conseguenti disagi Preparare i cittadini ad affrontare le nuove condizioni climatiche
territorio	Pressione sull'equilibrio ecosistemico (danni alberature, perdita di suolo/erosione, frane, sponde)	Gestire proattivamente le pressioni
	Riduzione della produttività delle colture agricole	Adattamento delle pratiche agricole alle nuove condizioni climatiche ed ecosistemiche
	Incremento delle pressioni urbanistiche (sovraffollamento, abbandono)	Identificare zone a rischio e implementare azioni di contrasto
	Zone critiche / a rischio	Implementare strategie mirate di riduzione del rischio
urbanizzato	Compromissione delle funzionalità	Rilevare, ridurre e gestire le criticità
	Riduzione della funzionalità dell'edificato esistente	valutare le criticità e adattare l'edificato per garantire la funzionalità
	Alterazione dei processi produttivi	Favorire l'implementazione dei Piani di adattamento aziendali
ambiente	Criticità ambientali (aria, acqua, suolo)	Sviluppare strategie per monitorare e far fronte a eventuali rischi ambientali

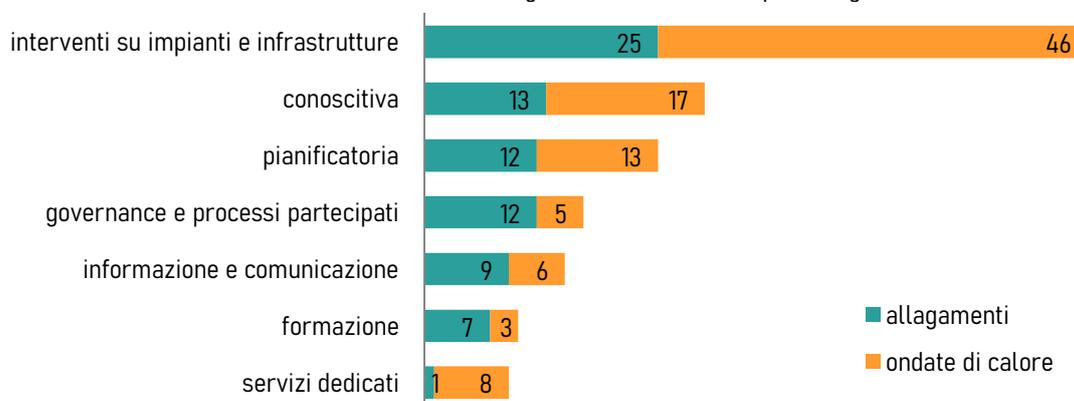
Tabella 9 – matrici, impatti e obiettivi individuati dalla PA per ondate e isole di calore



Ondate e isole di calore		
matrice	impatto	obiettivo
persone	Salute: Incremento dei rischi sanitari conseguenti all'esposizione	Aumentare la protezione sanitaria e sociale delle persone
	Qualità della vita: peggioramento delle condizioni di disagio	Adattare l'ambiente urbano e i servizi per ridurre l'esposizione e gestire eventuali emergenze
		Preparare i cittadini ad affrontare le nuove condizioni climatiche
territorio	Pressione sull'equilibrio ecosistemico (morie, infestazioni, sicurezza)	Gestire l'evoluzione degli ecosistemi urbani
	Riduzione della produttività delle colture agricole	Adattamento delle pratiche agricole alle nuove condizioni climatiche ed ecosistemiche
	Incremento delle pressioni urbanistiche su zone meno impattate	Monitorare mutamenti urbanistici per prevedere e gestire nuove pressioni
	Zone critiche / a rischio	Implementare strategie mirate di riduzione del rischio
urbanizzato	Compromissione delle funzionalità dovuta all'innalzamento termico	Monitorare le prestazioni delle infrastrutture per rilevare e eventualmente gestire le criticità
	Riduzione della funzionalità dell'edificato esistente	Adattare l'edificato per migliorare la qualità della vita e per contenere la richiesta energetica
	Alterazione dei processi produttivi	Favorire l'implementazione dei Piani di adattamento aziendali
ambiente	Criticità ambientali (aria, acqua, suolo)	Sviluppare strategie per monitorare e far fronte a eventuali rischi ambientali

Oltre alle informazioni elencate che caratterizzano le azioni per Torino, il documento propone anche una classificazione delle azioni in base a diversi criteri: in primis viene effettuata una categorizzazione delle azioni che riguarda il tipo di attività da intraprendere (figura 11). La maggior parte delle azioni (40%), prevede interventi su impianti e infrastrutture; il 17% delle azioni comporta attività conoscitive, il 14 % attività di pianificazione, il 10% *governance* e processi partecipativi, l'8% attività di informazione e comunicazione, il 6% attività di formazione e il 5% coinvolgimento di servizi dedicati.

Figura 11 – suddivisione per categoria e vulnerabilità delle azioni



Il documento inoltre classifica le azioni in base alle tipologie individuate dall'EEA (*European Environmental Agency*), riportate anche nella strategia nazionale, in:

- *Grey* o strutturali (che comportano soluzioni tecnologiche o ingegneristiche);
- *Green* o ecosistemiche (che prevedono approcci basati su ecosistemi);
- *Soft* o leggere (che prevedono approcci gestionali, politici e giuridici)

Inoltre le azioni vengono categorizzate per tipo di approccio:

- *Coping*, ovvero con interventi e attività a breve termine che riparano i danni di eventi avvenuti, ma che danno pochi benefici nel lungo periodo;
- *Incremental*, ovvero mettendo in atto interventi e attività che vengono continuamente monitorati e modificati per aumentare la loro efficacia;
- *Transformative*, ovvero mettendo in atto soluzioni innovative, che possono richiedere sforzi maggiori inizialmente, ma che garantiscono benefici maggiori nel lungo periodo.

Per ogni azione sono inoltre indicati gli obiettivi specifici, i soggetti da coinvolgere e i tempi previsti per l'attuazione.

Nello schema a pagina seguente sono elencate le informazioni relative alle azioni fornite dal documento e le parti che si intende aggiungere o modificare nelle schede azioni.

Informazioni fornite dalla PA	Informazioni che si vuole fornire
Matrice → indica il sistema su cui vengono identificati gli impatti	Queste informazioni sono utili solo in fase di <i>assessment</i> , per individuare le strategie e gli obiettivi e di conseguenza le azioni, si è deciso di non riportarle nelle schede
Impatto → indica gli effetti delle vulnerabilità individuate sulle matrici	Sono stati riportati nelle schede, ma modificati durante l'accorpamento delle azioni
Obiettivo e obiettivo specifico → indicano le strategia da mettere in atto per adattarsi agli impatti	Non sono state riportate per le singole attività accorpate nelle nuove azioni proposte
Tipologia → classificazione delle azioni: <i>green, grey, soft; coping, incremental, transformative</i>	E' riportata nelle schede proposte, tuttavia con alcune modifiche seguenti all'accorpamento
Categoria → il tipo di attività che l'azione comporta	Si completeranno le <u>informazioni descrittive</u> e si aggiungerà la <u>strutturazione delle attività</u> (in alcune azioni saranno organizzate in fasi)
Descrizione delle azioni → vengono fornite poche informazioni (per alcune azioni nessuna)	Saranno riportate le fasi identificate per <u>priorità</u> delle azioni
Stato e tempi per l'attuazione → da attivare, in fase di progettazione, in corso; breve, medio, lungo	Nelle nuove schede sono stati individuati i servizi di riferimento e i possibili soggetti da coinvolgere
Servizio di riferimento e sinergie con altri soggetti → viene individuato il settore della PA responsabile e altri soggetti da coinvolgere	Nelle nuove schede si sono indicati gli <u>strumenti per il <i>mainstreaming</i></u> delle azioni
Strumenti correlati → non indicati	Saranno riportati gli <u>indicatori di monitoraggio</u> , gli indicatori di fatto spesso sono prodotti da attività conoscitive comprese nelle azioni
Indicatori di fatto e di monitoraggio → non indicati	Si fornisce il riferimento a <u>casi studio</u> realizzati efficacemente
Esempi di buone pratiche → non indicati	

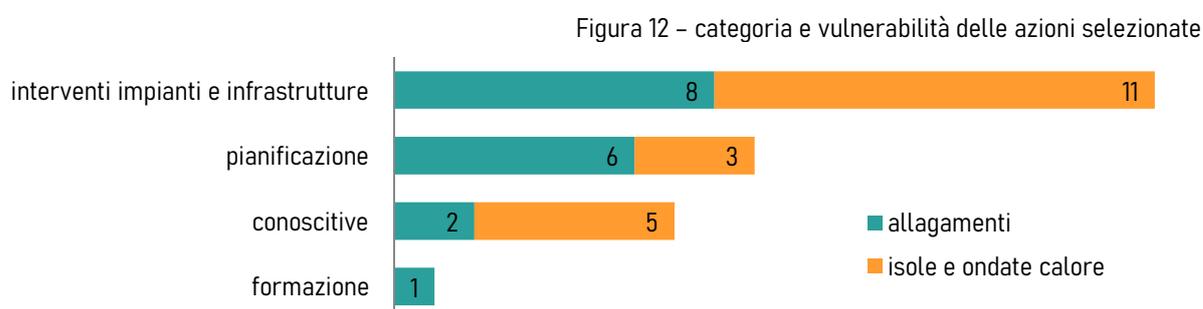
2.3. Proposta di *mainstreaming*

2.3.1. Selezione delle azioni

Dopo aver compreso quali fossero le informazioni mancanti e necessarie per l'attuazione delle azioni proposte per Torino, si è proceduto selezionandone alcune per elaborare la proposta. attraverso il completamento delle schede-azione e l'individuazione della localizzazione del *mainstreaming* negli strumenti di pianificazione locale.

Sono state selezionate complessivamente 35 azioni, di cui 18 selezionate tra quelle proposte per la vulnerabilità isole e ondate di calore e 17 tra quelle proposte per adattarsi agli allagamenti (figura 12), tuttavia alcune azioni presentano attività comuni ad entrambe le vulnerabilità, e per questo sono state raggruppate.

Si è ritenuto opportuno concentrarsi sulle azioni che ricadono nelle categorie "Pianificatoria" e "Interventi su impianti e infrastrutture", tuttavia, si è osservato come azioni ricadenti in altre categorie siano direttamente relazionate ad azioni di tipo fisico. Questo avviene soprattutto per quanto riguarda le azioni categorizzate



come "conoscitive" e "formazione" poiché, anche se vengono trattate in maniera separata dovrebbero rappresentare fasi preliminari o seguenti alle azioni che comprendono interventi fisici o di regolazione. Per esempio, la redazione del piano di ombreggiamento (azione PIA_13), o l'incremento delle alberature (azione INT_25) richiede il censimento delle alberature (azione CON_09), il censimento delle aree verdi (azione CON_14) o ancora l'individuazione delle specie arboree più resistenti (azione CON_13).

Le azioni che presentano attività collegate tra loro sono state trattate come fasi necessarie e conseguenti della medesima azione, indicandone quindi la priorità.

Tabella 10 – le nuove azioni proposte: caratteristiche generali

#	Nome azione	Settore	Vulnerabilità	Articolazione in fasi
1	UTILIZZO DI MATERIALI E SISTEMI DRENANTI	pianificazione	allagamenti	no
2	REVISIONE DEGLI STRUMENTI URBANISTICI PER GARANTIRE PERMEABILITÀ	pianificazione	tutti	no
3	TETTI VERDI	Edifici pianificazione	tutti	no
4	INFRASTRUTTURE E AREE VERDI	Verde pianificazione	tutti	si
5	PARCHI FLUVIALI	Verde pianificazione	tutti	no
6	GESTIONE DELLE ALBERATURE	verde	allagamenti	si
7	INCREMENTO DELLE ALBERATURE	verde	ondate di calore	si
8	OMBREGGIAMENTO DELLE FERMATE TPL	Infrastrutture verde	ondate di calore	no
9	COMFORT TERMICO EDILIZIA SCOLASTICA	Edifici	ondate di calore	si
10	PIANO PER LA COLLINA	pianificazione	allagamenti	no

Questo raggruppamento è stato effettuato anche per quanto riguarda azioni ricadenti all'interno della stessa categoria ma che comprendono attività diverse fra loro e concorrenti allo stesso obiettivo/risultato.

Infine, anche le azioni che prevedono la stessa attività o lo stesso risultato, anche se fanno riferimento a vulnerabilità differenti, sono state accorpate.

La scelta di accorpare alcune azioni non è dovuta solo alla forte relazione esistente tra esse, ma anche alla volontà di semplificazione nell'attuazione del piano per Torino, che nell'attuale fase di bozza presenta ben 177 azioni, molte delle quali simili.

La selezione delle azioni è stata effettuata anche tenendo conto delle conoscenze pregresse: poiché la definizione del *mainstreaming* richiede un'approfondita e puntuale conoscenza degli strumenti e delle procedure che vengono coinvolti, si è preferito selezionare azioni che trovassero attuazione nei campi del verde, della pianificazione e dell'edilizia (tabella 10).

Azione 1 – Utilizzo di materiali e sistemi drenanti

Sono state individuate alcune azioni che hanno come obiettivo comune l'aumento dei sistemi di drenaggio o l'utilizzo di materiali urbani drenanti in vari ambiti del territorio urbanizzato (parcheggi, piste ciclabili, superfici pedonali e stradali). Le azioni INT¹⁵, introducono materiali e sistemi drenanti nelle nuove piste ciclabili (INT_16), nelle aree di trasformazione (INT_17), in giardini, parcheggi, superfici pedonali e stradali (INT_20). L'azione di pianificazione PIA_09, prevede invece l'individuazione di tecniche di drenaggio da formalizzare in un regolamento. Anche la azione di formazione FOR_04, implicitamente, concorre allo stesso obiettivo, in quanto riguarda la creazione di un *database* con soluzioni da adottare per gestire le acque meteoriche.

Tabella 11 - le azioni accorpate nell'azione

1	azione	matrice	descrizione azione	obiettivo specifico	Area PA
INT_16	Utilizzo di materiali drenanti	urbanizzato	Utilizzo di materiali drenanti in tutte le nuove piste ciclabili	Ridurre il carico nella rete di smaltimento delle acque piovane	mobilità
INT_17	Utilizzo di materiali drenanti	urbanizzato	utilizzo di materiali drenanti nelle aree in trasformazione	aumento della permeabilità del suolo	urbanizzazioni
INT_20	Raccolta acque piovane	persone (?)	Dispersione acque meteoriche attraverso: giardini della pioggia aree di raccolta urbane superfici drenanti griglie e bocche di lupo	costi di realizzazione contenuti, incremento aree verdi, ridurre il carico nella rete di smaltimento delle acque piovane	urbanizzazione
PIA_09	Regolamentazione per il drenaggio delle acque piovane	urbanizzato	Semplici soluzioni per il drenaggio delle acque piovane da approvare con un regolamento	regolamentare l'adozione di soluzioni alternative al convogliamento delle acque nella rete delle bianche	mobilità
FOR_04	Manuali tecnici territorio	territorio	Mettere a disposizione dei tecnici manuali di progettazione urbana che riportino specifiche tecniche ed esempi di soluzioni già realizzate	Favorire la realizzazione di soluzioni innovative per contrastare i danni provocati dalle piogge intense	urbanistica

¹⁵ Interventi su impianti e infrastrutture

Azione 2 – Garantire permeabilità del suolo

Sono state individuate varie azioni da raggruppare in base al loro comune obiettivo di preservare e incrementare la permeabilità dei suoli. Quasi tutte le azioni selezionate e accorpate individuano come strategia per garantire la permeabilità dei suoli l'aggiornamento/revisione degli strumenti urbanistici locali, attraverso l'inserimento di indici e parametri per regolare le trasformazioni. Sebbene le azioni abbiano come obiettivo l'adattamento a vulnerabilità differenti, prevedono lo stesso tipo di attività di modifica sugli strumenti urbanistici, in cui è individuata la localizzazione del *mainstreaming* per quanto riguarda la permeabilità dei suoli (all'interno del quale può essere inquadrato anche il concetto di invarianza idraulica per le nuove trasformazioni), ed è per questo motivo che sono state raggruppate all'interno di un'unica azione che permetterà l'adattamento agli alluvioni e alle ondate di calore.

Tabella 12 – azioni accorpate nell'azione 2

2	azione	matrice	descrizione azione	obiettivo specifico	Area PA
PIA_10	Garantire invarianza idraulica nelle nuove trasformazioni	urbanizzata	x	Garantire invarianza idraulica nelle nuove trasformazioni	Mobilità (?)
PIA_07	Strumenti Urbanistici	persone	STRUMENTI URBANISTICI ESECUTIVI: linee guida ufficiali che legittimino la richiesta di adozione di soluzioni progettuali funzionali alla riduzione delle isole di calore ed alla preservazione della permeabilità dei suoli Aumentare le aree verdi alberate per mitigare effetti isola di calore	Ridurre il consumo di suolo, aumentare le aree permeabili, aumentare le aree verdi alberate. Ridurre le isole di calore. Garantire continuità tra i diversi metodi e sistemi in uso/studio nell'Ente	urbanistica
PIA_06	Aggiornamento Piano Regolatore	persone	PROGETTO SPECIALE PIANO REGOLATORE : Inserimento norme/indici funzionali alla riduzione del consumo di suolo e al mantenimento della permeabilità dei suoli Studio di inserimento certificazione progetti (Criteri ambientali)	Ridurre il consumo di suolo, aumentare le aree permeabili. Individuazione di criteri /indicatori funzionali alla valutazione della sostenibilità energetico ambientale degli interventi proposti	urbanistica
PIA_07	Revisione del PRG	tutti	Revisione del PRG con inserimento di norme/indici funzionali alla riduzione del consumo di suolo e aumento delle aree permeabili	Ridurre il consumo di suolo, aumentare le aree permeabili	urbanistica

Azione 3 – Tetti verdi

La terza azione proposta vede unione di azioni di tipo fisico con la previsione di forme di agevolazione e incentivazione (attività di pianificazione) per la realizzazione di tetti verdi, utili sia all'isolamento termico dell'edificio, sia allo smaltimento delle acque meteoriche. I tetti verdi sono infatti utili sia nella mitigazione dell'isola di calore (per riduzione del calore incidente sulle coperture degli edifici) sia per la gestione delle acque piovane durante gli eventi intensi (per via dell'assorbimento da parte delle piante di una significativa percentuale di acqua meteorica).

Tabella 13 – azioni accorpate nell'azione 3

3	azione	matrice	descrizione azione	obiettivo specifico	Area PA
INT_19	Tetti verdi innovativi	persone	Realizzazione di tetti verdi in maniera diffusa, tetto verde estensivo o tetto verde intensivo. Grandi superfici di tetti piani interni ai cortili, bassi fabbricati e autorimesse	Isolamento termico e acustico dell'edificio	urbanizzazioni
INT_19	Raccolta acque piovane tramite la realizzazione di tetti verdi	urbanizzato	Raccolta delle acque piovane tramite la realizzazione di tetti verdi	Ridurre il carico nella rete di smaltimento delle acque piovane	urbanizzazioni
PIA_12	forme di agevolazioni/incentivazione	urbanizzato	Prevedere forme di agevolazioni/incentivazione (es. risparmio nell'allaccio alla rete delle acque bianche) per chi raccoglie l'acqua con tetti verdi	Ridurre il carico nella rete di smaltimento delle acque piovane	urbanizzazioni

Azione 4 – Infrastrutture e aree verdi

L'azione vede l'accorpamento di azioni di tipo conoscitivo e interventi su impianti e infrastrutture, ma anche di azioni riferite alle ondate di calore con azioni riferite agli alluvioni. Molte azioni che comprendono l'utilizzo di vegetazione (le più numerose all'interno del piano), trovano la loro utilità sia all'interno della gestione del deflusso e delle acque meteoriche, sia per quanti riguarda la mitigazione delle isole di calore urbano. Questo avviene per via dei servizi ecosistemici della vegetazione che consentono di rallentare il deflusso di acque, assorbitarne una porzione, stivare le acque e migliorare il microclima per via dell'evapotraspirazione. L'azione di tipo conoscitivo CON_14, che 'prevede il censimento degli spazi verdi in area periurbana, sembra essere funzionale alla realizzazione delle altre azioni di tipo fisico previste, che si presentano con differenti obiettivi ma che vanno ad intervenire nelle aree verdi.

Tabella 14 – azioni accorpate all'interno dell'azione 4

4	azione	matrice	descrizione azione	obiettivo specifico	Area PA
CON_14	Censimento spazi verdi	territorio	Censimento e gestione degli spazi verdi di cintura che si sono autocreati	Gestire queste aree per massimizzare il loro contributo in termini di servizi ecosistemici	verde
INT_11	Realizzazione di infrastrutture verdi	Urbanizzato	Realizzazione di infrastrutture verdi da accoppiare all'infrastruttura grigia per lo smaltimento delle acque piovane	Ridurre il carico nella rete di smaltimento delle acque piovane	urbanistica
INT_07	Spazi verdi come serbatoi naturali le acque piovane	persone	Sperimentare la progettazione di spazi verdi come serbatoi naturali per le acque piovane, tenendo conto della puntuale presenza di falda	Ridurre il carico sulla rete di smaltimento delle acque bianche, evitare allagamenti in zone antropizzate	verde
INT_32	Greening aree frontisti	persone	Realizzazione di aree di drenaggio delle acque piovane lungo la strada, con sistemazione a verde gestita dai frontisti privati, come quelle sperimentate in Urban 3	rallentamento del deflusso delle acque piovane in fognatura ma anche mitigazione della temperatura grazie alla presenza del verde	mobilità
INT_08	Rimuovere spazi impermeabilizzati e aumentare le aree verdi per la raccolta delle acque	persone	Allargare le banchine, de impermeabilizzare e aumentare le aree verdi come aree di raccolta delle acque in funzione delle opportunità offerte dalla giacitura geologica dell'ambito	Ridurre il carico sulla rete di smaltimento delle acque bianche	verde
INT_16	Aree verdi	persone	Aree verdi omogeneamente diffuse in città	Mitigazione delle temperature estreme (oltre all'aumento della permeabilità del suolo)	urbanizzazioni

Azione 5 –Parchi fluviali

L'azione vede l'unione di due azioni che comprendono interventi su impianti e infrastrutture ma che agiscono sullo stesso elemento urbano: i parchi fluviali. La presenza di parchi fluviali, se correttamente progettati e mantenuti consente il recupero della funzionalità ecologica, la fruibilità da parte dei cittadini, ma anche l'eventuale individuazione di aree allagabili per gestire gli eventi di piena, che diventano sempre più frequenti anche per via dell'aumento di fenomeni meteorologici intensi.

Tabella 15 – azioni accorpate nell'azione 5

5	azione	matrice	descrizione azione	obiettivo specifico	Area PA
INT_06	Rinverdimento delle sponde fluviali (Torino Città d'acqua)	territorio	Creare zone allagabili e rivalutare anche il ruolo di assorbimento dell'acqua da parte del verde	Gestire l'acqua durante gli eventi di piena	verde
INT_23	Parchi fluviali	territorio	Recupero delle sponde fluviali con la realizzazione di parchi fluviali (Torino Città d'acqua).	progressiva trasformazione dei 73 chilometri di sponde fluviali caratterizzanti i 4 fiumi in un sistema di parchi lineari con percorsi ciclabili	verde

Azione 6 – Gestione delle alberature

L'azione di gestione delle alberature vede l'accorpamento di alcune azioni conoscitive con altre che comprendono attività di pianificazione e interventi fisici. Le azioni di tipo conoscitivo, si presentano quasi come se costituissero una fase prioritaria allo sviluppo delle altre azioni comprese che ricadono all'interno di categorie differenti. Per costruire il piano di rinnovo alberature, previsto dall'azione di tipo pianificatorio PIA_03, sono infatti necessarie le informazioni inerenti alle alberature esistenti che le azioni di tipo conoscitivo possono fornire, ad esempio quali, quanti e dove sono gli alberi sul territorio urbano che necessitano di interventi di manutenzione urgenti e/o di accorgimenti derivanti dagli stress climatici.

Tabella 16 – azioni accorpate nell'azione 6

6	azione	matrice	descrizione azione	obiettivo specifico	Area PA
CON_05	Gestione degli alberi	territorio	Verificare lo stato di salute degli alberi e la loro propensione al cedimento (pericolosità)	Assicurare la migliore gestione delle alberature	verde
PIA_03	Piano di rinnovo alberate a fine ciclo con ridefinizione dei siti di impianto	territorio	Piano di rinnovo alberate a fine ciclo con ridefinizione dei siti di impianto: definizione spazi e specie in funzione degli utilizzi e delle fruizioni in modo da ridurre conflitti ed interferenze, scelte varietali in funzione dei nuovi contesti anche climatici	Assicurare la migliore gestione delle alberature	verde
INT_09	Realizzare un'efficace manutenzione delle piante	territorio	Manutenzione e cura delle piante per ridurre il rischio di caduta alberi con azioni di mitigazione sulla pericolosità degli stessi e sulla vulnerabilità dei siti	Ridurre il rischio di caduta alberi	verde

Azione 7 – Incremento alberature

Sono state individuate diverse azioni che individuano come oggetto primario la piantumazione e l'incremento delle alberature sul territorio urbanizzato per aumentare le superfici ombreggiate ma e per mitigare l'effetto dell'isola di calore urbana. All'interno dell'azione sono state accorpate azioni che prevedono interventi di tipo fisico, che riguardano anche l'inclusione di privati nell'incremento degli alberi, ad azioni di tipo conoscitivo, per quanto riguarda il censimento e la mappatura degli esemplari arborei esistenti a Torino ma anche per individuare eventuali specie che riescano ad affrontare meglio la nuova situazione climatica. Infine, è stata presa in considerazione anche l'azione di tipo pianificatorio che mira a redigere il piano di ombreggiamento, identificando lo strumento primario per la realizzazione dell'azione.

Tabella 17- azioni accorpate nell'azione 7

7	azione	matrice	descrizione azione	obiettivo specifico	Area PA
CON_10	Specie arboree più resistenti	territorio	Studio delle specie arboree più resistenti e più adatte alle nuove condizioni climatiche.	Individuare specie arboree in grado di superare condizioni di stress termico estivo. Per i nuovi impianti: attecchimento effettivo e duraturo; per i soggetti già presenti: monitorare stress per evitare ripercussioni	verde
CON_09	Censimento delle alberature	territorio	Webgis per il censimento e la gestione degli alberi della Città	Ottenere tutte le informazioni riguardanti il patrimonio arboreo pubblico torinese per: interrogazione dati, pianificazione e programmazione attività	verde
INT_22	Aumentare numero di alberi	persone	Aumentare il numero di alberi su scala urbana col coinvolgimento diretto della cittadinanza	Aumentare il numero di alberi su scala urbana Coinvolgimento soggetti	verde
INT_25	Incremento alberature	Persone	Messa a dimora di alberi lungo i marciapiedi, sui nasi, nei posti auto	Incrementare l'ombreggiamento non solo sulle strade ma anche sugli edifici	verde
PIA_13	Piano di ombreggiamento	Persone	Piano di ombreggiamento, allegato al piano strategico del verde, con l'indicazione per incrementare la superficie ombreggiata all'interno sia del patrimonio verde attuale, sia in nuove urbanizzazioni o grandi opere di mobilità. Consultare tavole esistenti di green Print	Evitare la creazione di nuove isole di calore urbane e incrementare la disponibilità di luoghi rifugio nel verde cittadino	verde

Azione 8 – ombreggiamento fermate TPL

L'azione raggruppa due azioni di tipo “interventi su impianti e infrastrutture” che prevedono l'ombreggiamento delle fermate del trasporto pubblico locale. Le due azioni si presentano distinte poiché INT_37 fa riferimento alla creazione di aree verdi in prossimità delle fermate per garantirne l'ombreggiamento, mentre l'azione INT_30 non specifica gli elementi da utilizzare per garantire l'ombreggiamento delle fermate.

Tabella 18 – azioni accorpate nell'azione 8

8	azione	matrice	descrizione azione	obiettivo specifico	Area PA
INT_30	fermate TPL coperte	persone	Fermate coperte e ombreggiate	garantire l'ombreggiamento durante il tempo di attesa in fermata	x
INT_37	greening fermate TPL	Persone	Creazione di aree verdi prossime alle fermate per garantire l'ombreggiamento (e per la gestione delle acque piovane)	prevedere zone ombreggiate dove sostare durante l'attesa in fermata	mobilità

Azione 9 – efficientamento energetico/ comfort termico edifici scolastici

La misura accorpa varie azioni che propongono strategie differenti per garantire l'incremento del comfort termico degli edifici scolastici comunali. L'azione CON_04 propone l'utilizzo di tetti verdi (e una mappatura degli edifici in cui potrebbe essere realizzato), l'azione INT_03 (quasi un'azione pilota) prevede l'efficientamento energetico di alcuni edifici scolastici già individuati sul territorio. In ultimo, l'azione INT_04 suggerisce l'utilizzo di sistemi passivi di isolamento termico e ombreggiamento.

Tabella 19 – azioni accorpate nell'azione 9

9	azione	matrice	descrizione azione	obiettivo specifico	Area PA
CON_04	Mappatura edifici con tetto piano - edilizia scolastica	Urbanizzato	Mappatura degli edifici scolastici e municipali con tetto piano che per la tipologia costruttiva presentano situazioni di scarso isolamento	Valutare la disponibilità di superfici per realizzazione tetti verdi	Edilizia pubblica
INT_03	Efficientamento energetico edilizia scolastica	Urbanizzato	Efficientamento energetico di alcuni edifici scolastici (finanziamento POR FESR) presso alcuni edifici scolastici (indicati nello specifico)	efficientamento energetico dell'edificio risparmio consumi energetici (riscaldamento/energia) miglioramento comfort utenza	Edilizia scolastica
INT_04	Isolamento termico	Urbanizzato	Prevedere nelle progettazioni l'utilizzo di sistemi passivi di isolamento termico e ombreggiamento.	Comfort termico interno	Edilizia pubblica

Azione 10 – Piano per la collina

La misura, prettamente di tipo pianificatorio, prevede la formazione di un piano per gestione idrogeologica e forestale della collina (PIA_04) congiuntamente alla messa in atto di misure preventive (CON_02) che consentano di comprendere i rischi e le criticità per i residenti derivanti da smottamenti, movimenti franosi, ecc.

Tabella 20 – azioni accorpate nell'azione 10

10	azione	matrice	descrizione azione	obiettivo specifico	Area PA
PIA_04	Predisporre un Piano a lungo termine specifico per la gestione idrogeologica e forestale della collina	Territorio	Definire un sistema dedicato che consenta il tracciamento delle proprietà, i confini, le problematiche esistenti, gli interventi necessari, i programmi di manutenzione ordinaria e straordinaria, dello stato forestale e idrogeologico	Ridurre la vulnerabilità della collina	verde
CON_02	Misure preventive aree collinari	Territorio	Attività di monitoraggio e ricognizione visiva delle aree collinari, in particolar modo in corrispondenza delle zone a ridosso delle abitazioni, verificando la presenza di eventuali criticità (Movimenti franosi, smottamenti, ecc.)	Riduzione rischi per i residenti nelle aree collinari	Protezione civile

2.3.2 Quantificazioni delle azioni nei piani di Ancona, Bologna e Padova

Azione 1 – Utilizzo di materiali e sistemi drenanti

Tabella 21 – azioni del piano accorpate nell' azione 1

codice	contenuti azione
INT_16	Utilizzo di materiali drenanti nelle nuove piste ciclabili
INT_17	Utilizzo di materiali drenanti nelle nuove trasformazioni
INT_20	Raccolta acque piovane con sistemi drenanti e verde
PIA_09	Regolamento per il drenaggio delle acque piovane
FOR_04	Manuali tecnici con soluzioni per la gestione delle acque piovane

L'azione è risultato dell'accorpamento tra azioni di tipologia diversa e che agiscono su diversi elementi del territorio ma che mirano ad individuare e regolamentare soluzioni per gestire le acque meteoriche e gli eventi di pioggia intensi.

L'azione è stata confrontata con le azioni dei piani analizzati che prevedono lo stesso tipo di intervento al fine di poter completare la scheda proposta per le schede analizzate. Per quanto riguarda Ancona, non è stata individuata nessuna azione con i medesimi o similari contenuti dell'azione presente. Nel piano di adattamento di Bologna, invece, troviamo due azioni che possono fornire valide informazioni da cui partire per elaborare l'attuazione nel contesto torinese, visibili nelle tabelle sottostanti (22 e 23).

Tabella 22 – quantificazioni dell' azione 42 del piano di Bologna

42	conversione del sistema di drenaggio urbano verso soluzioni sostenibili	Eventi estremi di pioggia e rischio idrogeologico	BO
Attività previste	Aggiornamento linee guida per la progettazione di interventi su strade, piazze ed infrastrutture Revisione disciplinari di appalto introducendo il ricorso a SUDS Realizzazione di interventi di drenaggio nei comparti urbani consolidati		
Obiettivo	Migliorare la risposta idrologica della città		
Target	Attrezzare entro il 2025 almeno l'1% di superficie impermeabilizzata (pari 11,5 ettari su un totale di 1150 ettari di strade, piazze e parcheggi pubblici) con sistemi di drenaggio sostenibile che riducano il runoff superficiale.		
Strumenti correlati	linee guida per la progettazione di interventi su strade, piazza e infrastrutture ad esse connesse; RUE (art 36, 37, 38, art 55: A5.1)		
Soggetti responsabili (A) e da coinvolgere (B)	A) Comune di Bologna; B) Città Metropolitana di Bologna, ACER, altri soggetti pubblici o privati		
Monitoraggio	Superficie impermeabilizzata servita da sistemi di drenaggio sostenibile		
Esempi buone pratiche	<i>Green infrastructure plan di NY</i> http://www.nyc.gov/html/dep/html/stormwater/nyc_green_infrastructure_plan.shtml		

Tabella 23 – Quantificazioni dell'azione 43 del piano di Bologna

43	nuove linee guida per il drenaggio sostenibile	Eventi estremi di pioggia e rischio idrogeologico	BO
Attività previste	aggiornamento delle linee guida con l'introduzione del paragrafo dedicato ai manufatti per la raccolta di acque meteoriche: canali filtranti, trincee filtranti, aree di ritenzione vegetale		
Obiettivo	Migliorare la risposta idrologica della città		
Target	Attrezzare entro il 2025 almeno l'1% di superficie impermeabilizzata con sistemi di drenaggio sostenibile che riducano il runoff superficiale		
Strumenti correlati	linee guida per la progettazione di interventi su strade, piazza e infrastrutture ad esse connesse; RUE (art 40: E1; art 45; art 55: A5.1); Buone pratiche di adattamento (protocollo BLUEAP da verificare nei POC tramite ValSAT)		
Soggetti responsabili	Comune di Bologna;		
Monitoraggio	Verifica dell'effettivo inserimento nelle linee guida aggiornate. Estensione dei nuovi sistemi di drenaggio realizzati negli anni successivi all'aggiornamento delle linee guida		

E' possibile notare l'analogia tra le azioni individuate per Torino con quelle individuate per Bologna in tema di drenaggio urbano (entrambe le città affrontano questo tema nell'ambito degli alluvioni). Il piano di Bologna ha infatti posto l'attenzione sull'utilizzo dei SUDS (*sustainable urban drainage system*) nelle aree di trasformazione, ma anche nei comparti consolidati soggetti ad interventi di riqualificazione dello spazio pubblico (aree definite nel piano strutturale comunale PSC).

Figura 13 e 14 – SUDS: trincea filtrante a Kingston (USA) e canale vegetato ad Upton (UK)



Per attuare le azioni si è ricorso all'aggiornamento delle linee guida di progettazione urbana esistenti, che fanno riferimento ad interventi su strade, piazze ed infrastrutture, inserendo una specifica sezione riguardante la raccolta delle acque piovane. Inoltre, successivo al piano di adattamento, è stato emesso il protocollo "BLUEAP – buone pratiche di adattamento", che, sotto la denominazione SUDS,

individua trincee e canali filtranti, stagni e zone umide e canali vegetati, descrivendone le specifiche tecniche e fornendo informazioni sulla gestione.

L'azione, tuttavia, è divenuta operativa anche attraverso il regolamento urbanistico edilizio, negli articoli che regolano gli elementi urbani e ne definiscono i requisiti prestazionali. Ad esempio, l'articolo 55, riferito alle aggregazioni di edifici, individua l'obiettivo prestazionale A5.1 "invarianza idraulico-ambientale e riutilizzo delle acque", specificando l'adozione di "soluzioni di tipo diffuso, atte anche a favorire l'infiltrazione nel suolo, o interventi diffusi di laminazione quali ad esempio: sistemi vegetati (fasce filtro, aree tampone, canali inerbiti, tetti verdi); sistemi filtranti (filtri a sabbia); sistemi di infiltrazione (bacini di infiltrazione, canali filtranti, pozzi asciutti, pavimentazioni filtranti); invasi in linea in tubazioni opportunamente sovradimensionate." Il regolamento urbanistico edilizio ha ricevuto molte delle indicazioni delle misure di adattamento previste nel piano BLUEAP, essendo stato aggiornato proprio nel 2018. Il regolamento funziona per obiettivi prestazionali, stabiliti per ogni elemento urbano, il cui assolvimento è necessario per l'approvazione di strumenti urbanistici esecutivi e per il rilascio del titolo abilitativo necessario per costruire ed effettuare interventi di manutenzione straordinaria.

Anche nel caso di Torino le indicazioni riguardo al drenaggio urbano potrebbero essere recepite nel Regolamento edilizio, in quanto esso disciplina gli oggetti urbani (le piste ciclabili, le infrastrutture, gli edifici, le aree verdi) e potrebbe quindi sancire l'utilizzo di sistemi drenanti sul territorio urbano. Ponendo l'obbligo di utilizzare sistemi e materiali drenanti è opportuna anche la creazione di manuali tecnici che chiariscano quali sono gli accorgimenti da mettere in atto durante la progettazione e che suggeriscano le soluzioni preferibili da impiegare.

Azione 2 – Garantire la permeabilità dei suoli

Tabella 24 - azioni del piano accorpate nell'azione 2

codice	contenuti azione
PIA_10	Garantire invarianza idraulica nelle nuove trasformazioni
PIA_07	Linee guida per Strumenti Urbanistici Esecutivi
PIA_06	Aggiornamento piano Regolatore con indici per permeabilità e arresto consumo suolo
PIA_07	Revisione PRG con indici per incremento aree permeabili

L'azione, chiaramente di tipo pianificatorio, si pone l'obiettivo di revisionare gli strumenti urbanistici locali vigenti sul territorio al fine di garantire invarianza idraulica, aumento della permeabilità dei suoli e diminuzione/arresto del consumo di suolo dovuto alle urbanizzazioni. In particolare, si identifica il piano regolatore generale come strumento prioritario (forse anche in occasione dell'attuale processo di revisione del PRGC del 1995) per recepire gli obiettivi di adattamento individuati, da integrare attraverso l'inserimento di indici funzionali. Anche per gli strumenti urbanistici esecutivi, è indicata la necessità di fornire delle linee guida per la loro stesura che legittimino la richiesta di adottare soluzioni mirate alla riduzione delle isole di calore urbano e ad una migliore gestione del deflusso di acque meteoriche. Anche il piano di adattamento di Bologna individua gli strumenti urbanistici locali in cui integrare gli obiettivi direttamente nelle azioni, visibili nelle tabelle 25 e 26, e fortemente relazionate con quelle identificate per Torino.

Tabella 25 – quantificazioni dell'azione 40 del piano di Bologna

40	gestione sostenibile delle acque nelle nuove urbanizzazioni	Eventi estremi di pioggia e rischio idrogeologico	BO
Attività previste	Ambiti POC di Ravone e Prati di Caprara → aumento permeabilità dall'attuale 20% al 67%, laminazione dei deflussi superficiali generati nelle superfici impermeabili e drenaggio attraverso tetti verdi, trincee e fossi drenanti, invasi e aree depresse allagabili. Sistemi di raccolta e riutilizzo acque meteoriche		
Obiettivo	Migliorare la risposta idrologica della città		
Target	Attrezzare entro il 2025 almeno l'1% di superficie impermeabilizzata con sistemi di drenaggio sostenibile che riducano il runoff superficiale; Rimozione del 50% del carico dovuto agli sfioratori entro il 2025 (da PTA)		
Strumenti correlati	PSC indica il grado di permeabilità da raggiungere, POC - Rigenerazione Di Patrimoni Pubblici - (art.11, 12, 17) attuazione tramite PUA di in. privata; RUE, indica le prestazioni da raggiungere anche per la raccolta e riutilizzo di acque(art 38: C2; art 40: E1; art 45: 2.1; art 55: A5.1; art 56: E8.4, E9.1)		
Soggetti responsabili (A) e da coinvolgere (B)	A) Comune di Bologna; B) Consorzio della Renana, Servizio Tecnico di Bacino Regione Emilia Romagna, Agenzia del Demanio, FS Sistemi urbani		
Monitoraggio	Estensione delle superfici permeabili; volumi di laminazione; estensione dei sistemi per favorire l'infiltrazione delle piogge; consumi idrici		

L'azione 40 individua negli strumenti urbanistici esecutivi (raggruppati sotto la dicitura Piani Operativi Comunali dalla legge regionale E.R. 20/2000) il potenziale per poter agire in funzione degli obiettivi di adattamento. In alcuni ambiti, definiti dal Piano Strutturale Comunale e la cui trasformazione avviene tramite POC ma anche tramite il rispetto dei requisiti prestazionali espressi nel RUE, è infatti indicato un aumento di permeabilità, l'utilizzo di tetti verdi, fosse e trincee drenanti, ma anche aree allagabili e raccolta delle acque di pioggia. Per la misura sono indicati anche gli indicatori di monitoraggio i cui valori saranno da verificarsi nelle aree in trasformazione e trasformate.

Tabella 26 – quantificazioni dell'azione 41 del piano di Bologna

41	revisione degli strumenti di pianificazione per una migliore risposta idrologica all'interno della città edificata e per mitigare l'impatto idrologico dei nuovi insediamenti	Eventi estremi di pioggia e rischio idrogeologico	BO
Attività previste	Variante al PSC o attraverso gli strumenti attuativi (POC e PUA e RUE) per contenere l'impermeabilizzazione, utilizzo di stagni perenni o aree di accumulo, tetti e coperture verdi, parcheggi permeabili, rain gardens, trincee e aree depresse		
Obiettivo	Migliorare la risposta idrologica della città		
Target	contenere la nuova superficie impermeabilizzata entro i 200 ettari		
Strumenti correlati	PSC che indica la permeabilità da raggiungere nei vari ambiti di trasformazione e sostituzione, POC - Rigenerazione Di Patrimoni Pubblici ; POC - Riqualificazione diffusa RUE (art 38: C2, C3; art 55: A5.1, Art 56: E8.4)		
Soggetti responsabili	Comune di Bologna;		
Monitoraggio	Tetti verdi e verde pensile (mq) Superficie permeabile recuperata (mq) Superficie impermeabilizzata (mq)		

Per quanto riguarda l'azione 41, si riporta l'obiettivo politico di contenere le superfici impermeabili entro i 200ha, e si definiscono quali sono gli strumenti che dovranno recepire tale obiettivo. Il Piano strutturale comunale agisce indicando il grado di permeabilità da raggiungere negli ambiti del territorio, il Regolamento Urbanistico Edilizio fornisce informazioni sugli indici definiti dal PSC e sulle prestazioni da raggiungere nella trasformazione/costruzione di elementi urbani. I piani urbanistici attuativi e i piani urbanistici comunali, recepiscono gli indici e li concretizzano in fase di progettazione¹⁶, rendendoli specifici per ogni area i base ai parametri definiti negli altri strumenti. La localizzazione del *mainstreaming* per l'azione nel contesto

¹⁶ La ValSAT dei PUA deve contenere la verifica di conformità rispetto ai piani sovraordinati e ad eventuali piani adottati successivamente in regime di salvaguardia. In particolare, rispetto al PSC, deve essere analizzata la disciplina dei vincoli e delle tutele; rispetto al POC si deve dimostrare la rispondenza alle norme e agli obiettivi della relativa Valsat; rispetto al RUE la rispondenza ai requisiti richiesti.

di Torino, potrebbe essere individuata nei principali strumenti di programmazione urbanistica ed edilizia: il Piano regolatore, che attualmente è in fase di aggiornamento, dovrebbe individuare all'interno dei propri obiettivi generali l'invarianza idraulica e l'aumento delle superfici permeabili nell'area urbana, obiettivi che dovrebbero altresì concretizzarsi attraverso la definizione di indici e soglie di permeabilità (all'interno delle schede normative) da raggiungere nei vari ambiti disciplinati dal piano (soprattutto per quanto riguarda le ZUT e le ATS), la cui trasformazione è subordinata all'approvazione di strumenti esecutivi o di progetti unitari di suolo pubblico (e quindi soggetta a verifiche di coerenza rispetto alle indicazioni del PRGC). Per quanto riguarda gli strumenti esecutivi, si propone con le azioni di Torino la formazione di linee guida che giustificano la richiesta di adozione di tecniche funzionali alla riduzione dell'isola di calore e al drenaggio delle acque di pioggia. Questo strumento, quasi un manuale tecnico, potrebbe contenere le indicazioni per la realizzazione di sistemi di drenaggio, di raccolta, per la dotazione di aree allagabili e sistemi di laminazione, etc.. Un documento simile è stato prodotto in seguito al PACL di Bologna (Protocollo BlueAP), e fornisce le indicazioni per la stesura di piani attuativi di iniziativa privata, il cui utilizzo viene in seguito verificato prima dell'approvazione.

Il regolamento urbanistico edilizio, d'altro canto, sarebbe lo strumento più appropriato per gestire le trasformazioni puntuali in maniera coerente agli obiettivi individuati dal PRGC, soprattutto per quanto riguarda la regolazione degli interventi privati, in quanto esso disciplina gli elementi che compongono il sistema urbano, definendo prescrizioni (titolo III) per quanto riguarda: oggetto edilizio, spazi aperti, pubblici o ad uso pubblico, spazi verdi e ambiente, infrastrutture e reti tecnologiche.

Azione 3 – Tetti verdi

Tabella 27 – azioni del piano accorpate nell'azione 3

codice	contenuti azione
INT_19	Realizzazione di tetti verdi innovativi
INT_19	Raccolta acque piovane tramite la realizzazione di tetti verdi
PIA_12	Forme di agevolazione/incentivazione per la raccolta di acqua piovana con tetti verdi

L'azione prevede la realizzazione diffusa di tetti verdi: soprattutto nei cortili interni, su tetti piani e sui fabbricati bassi. È prevista inoltre la raccolta di acqua piovana attraverso gli stessi tetti verdi, per cui sono previste forme di incentivo (ad esempio nessuna spesa per l'allaccio alla rete idrica).

Il Piano di Bologna vede la realizzazione di questa azione attraverso l'azione già vista 41, che identifica nuove indici di permeabilità per le aree di trasformazione all'interno degli strumenti, in particolare RUE e PSC, tenendo conto della superficie realizzata a tetto verde e verde pensile come semipermeabile. Inoltre numerose azioni pilota nel piano di Bologna, che agiscono su trasformazioni in atto è spesso previsto il ricorso ai tetti verdi; infine, le linee guida per la realizzazione di tetti verdi sono riportate nel protocollo buone pratiche BLUEAP.

Anche il piano di Padova identifica un azione simile, anche se nel settore della riduzione delle isole di calore, che fornisce informazioni utili riguardo agli strumenti e ai settori di riferimento della pubblica amministrazione¹⁷.

La strategia IUAV identifica il Regolamento edilizio come recettore e come strumento regolatore per l'attuazione dell'azione degli edifici di proprietà privata, mentre individua come strumento di autogoverno il piano di manutenzione degli

Tabella 28 – quantificazioni dell'azione (n) della strategia di Padova

x	Aumentare superfici vegetate – tetti/pareti	Formazione di isole di calore urbano	PD
Attività previste	greening degli edifici		
Obiettivo	Diminuzione delle temperature		
Target	Riduzione rapporto di Bowen (trasformazione calore sensibile in latente)		
Strumenti correlati	Regolamento edilizio Piano degli interventi Piano manutenzione edilizia pubblica		
Settori PA responsabili	Edilizia privata Edilizia pubblica		
Monitoraggio	Mq rilevati ora VS mq rilevati ogni 1-3 anni		

¹⁷ La strategia per Padova fornita dallo IUAV non presenta schede complete su ogni azione individuata, ma presenta alcuni importanti spunti per quanto riguarda il rapporto con altri strumenti e la gestione.

Edifici pubblici, e come strumento regolatore il piano degli interventi per quanto riguarda gli interventi all'interno del patrimonio edilizio municipale.

L'azione potrebbe trovare la sua realizzazione nel contesto torinese all'interno del regolamento edilizio per quanto riguarda le trasformazioni o nuove costruzioni da parte di privati, ma anche in interventi diretti previsti dall'amministrazione per quanto riguarda gli edifici municipali, che potrebbero essere utili anche per sperimentare tecnologie innovative da suggerire all'interno dei manuali. L'allegato energetico ambientale al regolamento edilizio, inoltre, individua già le coperture a verde come requisiti volontari incentivati tramite riduzione di oneri accessori, per la cui realizzazione bisogna rispettare la norma UNI 11235; inoltre il progetto deve indicare le caratteristiche di riflettanza e drenaggio,

È importante precisare che vi è un'attinenza con l'azione 2, che riguarda la permeabilità: i tetti verdi nelle ristrutturazioni o costruzioni, potrebbero essere infatti considerati come aree semipermeabili di cui tenere conto per il raggiungimento delle soglie di permeabilità indicate nel piano regolatore per i diversi ambiti di trasformazione e nuovo impianto.

Figura 15 - realizzazione del tetto verde del liceo Keplero a Roma



Azione 4 – Infrastrutture e aree verdi

Tabella 29 – azioni del piano accorpate nell'azione 4

codice	contenuti azione
CON_14	Censimento spazi verdi autocreati
INT_11	Realizzazione infrastrutture verdi
INT_07	Spazi verdi come serbatoi per trattenere le acque piovane
INT_32	Realizzazione <i>greening</i> lungo strada gestito da frontisti privati
INT_08	Aumento aree verdi e permeabili
INT_16	Diffusione omogenea aree verdi in città

L'azione si pone l'obiettivo di potenziare e tutelare le infrastrutture e le aree verdi, da diffondere omogeneamente sul territorio urbano anche con l'ausilio di attori privati. L'obiettivo è di rispondere ad entrambe le vulnerabilità individuate: la presenza di aree verdi estensive può aiutare a ridurre la temperatura, migliorando il microclima urbano, ma anche contribuire a ridurre situazioni di disagio dovute ad eventi di pioggia intensi, sempre più frequenti sul territorio torinese.

L'azione è individuabile anche nel piano di Bologna, sotto la vulnerabilità ondate di calore (tabella 30), ma l'obiettivo di tutelare le aree verdi urbane estensive è identificato come strategia per l'adattamento ad eventi estremi di pioggia e rischio idrogeologico. Siccome le aree verdi estensive di Bologna sono rappresentate da

Tabella 30 – le quantificazioni dell'azione 24 del piano di Bologna

24	Aree verdi collaborative e resilienti	Ondate di calore in area urbana	BO
Attività previste	Individuazione e creazione o implementazione di nuove aree verdi con alleggerimento del peso dei costi di manutenzione attraverso la sottoscrizione di accordi di gestione da parte di cittadini		
Obiettivo	Incremento delle superfici verdi e delle alberature all'interno del territorio strutturato		
Target	Greening 4 spazi pubblici del centro storico; +5000 alberi entro il 2025		
Strumenti correlati	Regolamento sulla collaborazione tra cittadini e amministrazione per la cura e la rigenerazione dei beni comuni urbani (2014) – dovrebbe recepire le agevolazioni e incentivazioni per la gestione delle aree verdi		
Soggetti responsabili (A) e da coinvolgere (B)	A) Comune di Bologna; B) Associazioni, Comitati e Gruppi di Cittadini, Aziende gestrici del global del verde per il Comune di Bologna		
Monitoraggio	Numero di accordi di gestione condivisa delle aree verdi Estensione delle aree verdi in gestione condivisa Capacità delle aree verdi di contrasto alle isole di calore e agli eventi meteorici violenti Estensione delle aree impermeabilizzate		

cunei agricoli (che a Torino non sono presi in considerazione) e da parchi fluviali e aree collinari (cui il piano di Torino dedica azioni specifiche che vedremo più avanti), non si è tenuto conto di tale strategia per la quantificazione dell'azione corrente.

Il piano di Bologna riconosce le difficoltà economiche e gestionali nel raggiungimento degli obiettivi di tutela e incremento delle aree verdi e delle alberature, data la natura estensiva e diffusa di tali aree e la necessità di continui interventi di manutenzione. Anche il piano di Torino identifica la necessità di gestire le aree verdi in maniera collaborata coi frontisti privati, sulle tracce delle esperienze di partecipazione condotte durante Urban 3, anche se solo per quanto riguarda le aree lungo strada. Una potenziale collaborazione coi cittadini può verificarsi anche in altri contesti, se ben regolamentata e possibilmente incentivata. La mappatura delle aree e delle infrastrutture verdi sarà indicata dal piano regolatore generale, che dovrà essere aggiornato anche con gli spazi che si sono auto creati; il piano dovrà indicare anche (azione 2) la percentuale di suolo permeabile da raggiungere nei vari ambiti ed anche le infrastrutture verdi da preservare e potenziare. Le regole da seguire in tali aree, invece potrebbero essere recepite nel regolamento comunale del verde, che indica nel dettaglio come deve avvenire la realizzazione e la gestione degli spazi verdi pubblici e anche privati.

Figura 16 – le aree verdi di Torino (fonte: Urban Center)



Azione 5 –Parchi fluviali

Tabella 31 – le azioni accorpate nell'azione 5

codice	contenuti azione
INT_06	Rinverdimento delle sponde fluviali e creazione zone allagabili
INT_23	Parchi fluviali

L'azione raggruppa due azioni di tipo che comprendono l'intervento su infrastrutture fluviali. A Torino, città che mantiene un forte legame coi suoi corsi d'acqua che attraversano la città in pieno centro, si identifica la necessità di rinverdire le sponde fluviali, anche con l'obiettivo di creare aree allagabili e casse di espansioni, che attutiscano la violenza degli eventi di piena, evitando anche ripercussioni sul parco edilizio esistente, in alcuni punti criticamente prossimo alle aree di esondazione.

Intervenire sull'infrastruttura fluviale, significa anche generare e potenziare le opportunità di fruizione di tali spazi che si prestano anche come spazi ludici, ricreativi, culturali o con caratteri ecologici e ambientali di pregio. Attrezzando adeguatamente per la fruizione e accessibilità pubblica queste aree, magari progettando aree che possono essere tranquillamente allagabili senza incorrere in danni dovuti alle acque, si può dar vita a parchi fluviali cittadini.

Tabella 32 – le quantificazioni dell'azione 45 del piano di Bologna

45	Adeguare la rete idrografica al cambiamento climatico	Eventi estremi di pioggia e rischio idrogeologico	BO
Attività previste	Una serie di interventi sui corsi d'acqua: introduzione di volumi di laminazione; scolmatore, casse di espansione multifunzionali; griglia automatizzata per rimozione detriti; realizzazione 4 casse di espansione, 1 vasca fitodepurazione, riqualificazione di tratti di alveo non arginati; casse di espansione		
Obiettivo	rendere il territorio più "resistente" alle precipitazioni intense		
Target	Aumentare la resilienza delle infrastrutture		
Strumenti correlati	PSAI Samoggia, PSAI Savena e Navile, PAI per il Reno		
Soggetti responsabili (A) e da coinvolgere (B)	A) Autorità di Bacino del Reno (RER), Consorzio della Bonifica Renana B) Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale		
Monitoraggio	Capacità di laminazione realizzata Condizioni di rischio per la popolazione esposta nelle sezioni individuate in descrizione		

Si ricordi che a Torino molti spazi perfluviali sono già destinati a verde e attrezzati con percorsi ciclopedonali (es: lungo fiume di Corso Casale, Parco del Valentino, Parco Dora), si tratterebbe quindi di migliorarne la funzionalità in relazione ai nuovi contesti climatici e di emergenza.

Anche il piano di Bologna (città che, come Torino, ha uno storico rapporto con le acque dolci), identifica alcune azioni riferite al potenziamento dei parchi fluviali.

L'azione 45 propone l'utilizzo di vari sistemi per adeguare la rete idrografica al cambiamento climatico, in particolare, proposte anche dal piano di Torino, la dotazione di casse di espansione e zone allagabili. Nel caso di Bologna, gli interventi sono stati portati avanti dalle autorità di Bacino e dai consorzi presenti sul territorio, e le aree maggiormente critiche sono state individuate in fase di definizione del profilo climatico locale.

L'azione 21, di tipo strategico e quindi carente di alcune informazioni rispetto alle altre azioni (pilota), è molto simile a quella proposta per Torino. Tale azione è per natura di carattere strategico, poiché prevede tempi e costi di realizzazione molto elevati ed una manutenzione continua che richiederà probabilmente il coinvolgimento di alcuni enti o di attori privati.

Tabella 33 – le quantificazioni dell'azione 21 del piano di Bologna

21	Parchi lungo fiume (azione strategica)	Ondate di calore in area urbana	BO
Attività previste	valorizzazione della biodiversità e della continuità lungo gli assi fluviali del Reno, del Torrente Savena e del Canale Navile, con anche interventi di rimboschimento, rinaturalizzazione		
Obiettivo	tutelare e valorizzare le aree verdi estensive alberate		
Target	Prevenzione effetti ondate di calore		
Strumenti correlati	PSC indica le aree da realizzare a parco lungo fiume		

Come strumento per il recepimento dell'azione è suggerito il Piano Strutturale, che individua le aree verdi estensive come da valorizzare e tutelare e preservare dall'edificazione.

Infine vi è un'azione pilota che prevede il progetto di un parco fluviale, la 19, che riguarda il Parco lungo Navile, uno dei canali che attraversano la città di Bologna maggiormente in prossimità del centro storico.

Tabella 34 – le quantificazioni dell'azione 19 del piano di Bologna

19	Parco lungo Navile	Ondate di calore in area urbana	BO
Attività previste	Creazione un itinerario ciclopeditonale di quindici chilometri che parte da Casalecchio di Reno, passa da Bologna e arriva a Castel Maggiore, seguendo il corso del Canale di Reno e del Navile		
Obiettivo	Tutelare le aree estensive verdi alberate		
Soggetti responsabili	Fondazione Villa Ghigi (curatore progetto) Fondazione del Monte (finanziamento)		

Anche l'azione 19 è presentata in forma strategica poiché già operativa, la realizzazione del progetto è infatti attualmente in corso, grazie alla collaborazione della pubblica amministrazione con enti privati (fondazione Del Monte) e partecipati (fondazione Villa Ghigi) sul territorio.

Per quanto riguarda i parchi fluviali torinesi, essi potrebbero essere individuati come sistemi unitari in cui garantire la fruibilità e la valorizzazione, anche in relazione ai nuovi contesti climatici. All'interno di questi sistemi, dovrebbero infine trovarsi aree libere da attrezzature e allagabili, in corrispondenza dei principali punti critici colpiti di straripamento o esondazione del fiume.

Azione 6 – Gestione delle alberature

Tabella 35 – le azioni accorpate nell'azione 6

codice	contenuti azione
CON_05	Gestione alberature esistenti
PIA_03	Piano di rinnovo alberate
INT_09	Manutenzione corretta di piante e siti

L'azione individua la necessità di gestire l'ampio patrimonio arboreo di Torino, messo a dura prova dallo stress derivante dalle nuove condizioni climatiche (morìa o riduzione della funzionalità dovuti al cambiamento delle temperature e dei regimi idrici), che talvolta inducono anche il rischio di cedimento o crollo delle alberature con conseguente pericolosità a persone e infrastrutture. Tutte le azioni, anche se di tipologia diversa, mirano a gestire in maniera più efficace gli esemplari arborei esistenti sul territorio comunale.

Un'azione simile è stata individuata all'interno del piano di adattamento di Ancona, che però fa riferimento anche alla salvaguardia di specie animali e habitat, ma comprende la stesse attività di gestione degli esemplari esistenti al fine di ridurre lo stress climatico.

Tabella 36 – le quantificazioni dell'azione T_01 del piano di Ancona

T_01	Salvaguardia delle specie animali, vegetali e degli habitat	Tutte le vulnerabilità	AN
Attività previste	messa a sistema di una serie di interventi finalizzati alla fortificazione degli ecosistemi e alla crescita della loro capacità di adattarsi agli stress climatici e tutelare i servizi eco sistemici di scala regionale e territoriale		
Obiettivo	Salvaguardia specie animali minacciati Manutenzione e conservazione delle aree naturali		
Strumenti correlati	Piano clima della regione Marche		
Soggetti responsabili	Servizio territorio, ambiente e energia; P.F. rete ecologica regionale; P.F. aree protette		
Monitoraggio	Numero interventi realizzati; superficie habitat salvaguardati (ha)		

L'azione, identificata come di tipo tecnologico infrastrutturale, prevede la gestione locale e territoriale degli habitat e delle specie animali e vegetali, individuando siti critici e andando ad effettuare interventi diffusi per la conservazione e la salvaguardia delle aree naturali. Si ricordi che il contesto di Ancona possiede un patrimonio urbano arboreo e vegetale sicuramente meno rilevante di quello del torinese, di scala e popolazione nettamente più elevato. Tuttavia vi sono spunti utili per considerare anche un approccio integrato con la pianificazione di scala sovralocale anche nel contesto del Piemonte, nel quale la Regione sta attualmente

redigendo la strategia regionale di adattamento ai cambiamenti climatici da integrare nel Piano Territoriale Regionale, che potrebbe coordinare la tutela e manutenzione del patrimonio arboreo e naturale estensivo alle scale locali fornendo indirizzi e linee guida per la formazione di regolamenti. In generale possiamo dire che le indicazioni per una manutenzione efficiente degli alberi in funzione delle nuove condizioni climatiche potrebbero essere contenute nel regolamento del verde pubblico e privato, che dovrebbe ospitare anche un allegato sulla scelta di specie ad elevata efficienza ambientale (azione seguente). La maggior parte degli interventi di manutenzione delle alberature esistenti dovranno essere realizzati direttamente della PA, ma è possibile suggerire attraverso il regolamento alcuni metodi di manutenzione anche ai privati per adattare il patrimonio arborei comunale ai nuovi stress climatici.

Azione 7 – Incremento alberature

Tabella 37 – le azioni accorpate all'interno dell'azione 7

codice	contenuti azione
CON_10	Individuazione specie adatte alle nuove condizioni climatiche
CON_09	Censimento delle alberature esistenti GIS
INT_22	Incremento alberature con partecipazione privati
INT_25	Incremento alberature lungo gli assi stradali
PIA_13	Piano di ombreggiamento / incremento alberature

L'azione prevede un incremento delle alberature sul territorio urbano attraverso un piano di ombreggiamento, nell'ottica di aumentare l'ombreggiamento per la riduzione dell'effetto dell'isola di calore urbano, per questo motivo è stata accorpata con il censimento WEBGIS delle alberature esistenti e all'individuazione delle specie maggiormente adatte ai nuovi contesti climatici, azioni che saranno articolate in fasi contenute in un'unica misura.

Il piano di adattamento di Bologna propone un'azione veramente utile da confrontare con quelle identificate di Torino, (tabella 38).

È stata effettuata una verifica all'interno del regolamento del verde pubblico e privato, ed è stato individuato l'allegato, già operativo con le specie ad efficacia efficienza ambientale.

Tabella 38 – le quantificazioni dell'azione 42 del piano di Bologna

42	identificazione delle specie con una maggiore capacità di adattamento nel nuovo regolamento del verde pubblico e privato	Ondate di calore in area urbana	BO
Attività previste	identificazione alcune specie una maggiore capacità di adattamento a riduzione e deterioramento risorse idriche, impermeabilizzazione, impoverimento dei terreni, problemi di drenaggio, l'inquinamento da polveri, ecc.; si è tenuto conto anche di: capacità di assorbimento della CO2		
Obiettivo	Incremento delle le superfici verdi e delle alberature all'interno del territorio strutturato		
Target	+ 5000 alberi entro il 2025		
Strumenti correlati	Allegato "Specie vegetali con elevata efficacia ambientale" al Regolamento del verde pubblico e privato; RUE (art 38: C3)		
Soggetti responsabili	Comune di Bologna		
Monitoraggio	Gli interventi privati non sono oggetto di monitoraggio (?)		

Anche l'azione 25 (tabella 39) del piano di Bologna ha contenuti utili per sviluppare le fasi dell'azione 7 proposta per Torino: fornisce infatti uno strumento per coinvolgere privati e aziende sul territorio nell'incremento delle alberature, maggiormente nello specifico le aziende possono scegliere di finanziare la piantumazione di alberi che assorbono e compensino così le emissioni da esse rilasciate. Inoltre, le specie che si devono utilizzare sono quelle selezionate in precedenza, inserite nell'allegato al Regolamento del verde pubblico e privato. Il regolamento indica inoltre la necessità di incrementare gli esemplari arborei su tutto il territorio urbanizzato.

Tabella 39 – le quantificazioni dell'azione 25 del piano di Bologna

25	Progetto EU GAIA forestazione urbana	Ondate di calore in area urbana	BO
Attività previste	Incremento alberature tramite l'ausilio delle imprese e dei cittadini Organizzazione incontri con le aziende che decidono di compensare le loro emissioni con la loro adesione e finanziano gli interventi di piantumazione		
Obiettivo	Incremento delle le superfici verdi e delle alberature all'interno del territorio strutturato		
Target	+ 3000 alberi (entro il 2020? – periodo programmazione EU 2014-2020)		
Strumenti correlati	Regolamento del verde pubblico e privato; RUE		
Soggetti responsabili (A) e da coinvolgere (B)	A) Comune di Bologna; Ibimet- CNR, Impronta Etica, Unindustria, Cittalia (partners) B) Imprese coinvolte		
Monitoraggio	Numero di alberi piantati; CO2 assorbita http://lifegaia.eu/		

Oltre al progetto GAIA, vi sono anche indicazioni riguardo all'attuazione dell'azione all'interno del Regolamento Urbanistico Edilizio, che contiene l'indice RIE (riduzione di impatto edilizio, relazionato alla permeabilità e all'invarianza idraulica), nel cui calcolo hanno un certo peso sia gli alberi che le aree verdi.

Nel contesto Torinese vi è l'iniziativa "regala un albero alla tua città", che dal 2008 consente ai cittadini di partecipare (con una quota di minimo 250€) alla piantumazione di un albero (a scelta tra quelli già presenti nel parco nelle aree verdi della città).¹⁸

Tale iniziativa, potrebbe recepire il suggerimento delle specie adatte alle nuove condizioni climatiche, favorendo la concretizzazione dell'obiettivo di incremento delle alberature.

La mappatura delle aree verdi e delle alberature sul territorio urbano dovrà essere aggiornata ed inserita all'interno degli strumenti, per esempio, nel piano regolatore. Nella restituzione cartografica, è utilissimo l'uso di sistemi informativi come GIS, anche per via della possibilità di condivisione degli stessi sul WEB, sia per la possibilità di calcolo che questi programmi forniscono, ad esempio, riguardo al calcolo dell'ombreggiamento da chiome. Un eventuale piano di ombreggiamento, che potrebbe costituire un allegato al regolamento comunale del verde pubblico e privato, non può prescindere dall'analisi di tali elementi.

Figura 17 - una mappatura delle alberature di Torino (da aggiornare), tratta dal Geoportale.



¹⁸ In alternativa, è possibile contribuire con una quota di 50€ per finanziare l'acquisto di alberi per il vivaio comunale <http://www.comune.torino.it/verdepubblico/2018/alberi18/regala-un-albero-dal2018.shtml>

Azione 8 – ombreggiamento fermate TPL

Tabella 40 – le azioni accorpate nell'azione 8

codice	contenuti azione
INT_30	Fermate TPL coperte
INT_37	Greening fermate TPL

L'azione 8 proposta fa riferimento alla volontà di migliorare le condizioni di attesa dei passeggeri alle fermate del trasporto pubblico locale, non solo con pensiline, ma anche effettuando interventi di *greening* nell'immediato intorno delle stesse. Si ricordi, che durante gli eventi di pioggia intensa non è consigliabile sostare sotto gli alberi, per cui, sarebbe auspicabile l'utilizzo di metodi ombreggiamento e copertura artificiali, come ad esempio la dotazione di pensiline, che potrebbero però essere ripensate con copertura a verde o di dimensioni maggiori, soprattutto in corrispondenza delle fermate con maggiore utenza o delle fermate che presentano condizioni di comfort non accettabili (ad esempio quelle che sono colpite dal sole tutto il giorno). Il miglioramento delle condizioni di attesa dei mezzi di trasporto pubblico potrebbe anche incentivarne l'utilizzo, contribuendo alla riduzione delle emissioni da mezzi privati.

Il piano di Bologna prevede un'azione simile a quella proposta per Torino, visibile in tabella 41, in cui viene proposto non solo il miglioramento delle condizioni di viaggio (attraverso il condizionamento della flotta e la dotazione di finestrini schermanti), ma anche il miglioramento della condizione di attesa dei passeggeri presso due fermate pilota cu cui effettuare interventi di *greening* e permeabilizzazione.

Tabella 41 – l'azione 36 del piano di adattamento di Bologna

36	Miglioramento del comfort termico nel sistema di trasporto pubblico	Ondate di calore in area urbana	BO
Attività previste	Incremento dal 73% al 100% (entro il 2025) dei bus con sistema di condizionamento e installazione di finestrini schermanti Interventi di greening e permeabilizzazione su due fermate pilota particolarmente frequentate		
Obiettivo	Prevenzione dell'effetto isola di calore		
Target	100% bus condizionati e con finestrini schermanti entro il 2025		
Strumenti correlati	Non indicato		
Soggetti responsabili (A) e da coinvolgere (B)	A) TPER (trasporto passeggeri Emilia-Romagna) B) Comune di Bologna		
Monitoraggio	Numero e % autobus dotati di impianto di condizionamento Numero e % autobus dotati di finestrini schermanti n. di fermate con interventi di greening e/o permeabilizzazione		

Le indicazioni riguardo all'azione 8, nel caso di Torino, potrebbero essere recepite dal piano urbano della mobilità sostenibile, ma anche attraverso la realizzazione di interventi diretti da parte dell'amministrazione. Allo stesso tempo, potrebbero essere inserite nel manuale per il drenaggio delle acque (azione 1), anche indicazioni che riguardano le fermate del TPL (permeabilizzazione). Anche i regolamenti che fanno riferimento all'arredo urbano potrebbero avere un ruolo nel sancire la progettazione di fermate innovative e funzionali all'aumento del comfort dell'utenza.

Azione 9 – efficientamento energetico/ comfort termico edifici scolastici

Tabella 42 – Le azioni accorpate all'interno dell'azione 9

codice	contenuti azione
CON_04	Mappatura edifici con tetto piano - edilizia scolastica
INT_03	Efficientamento energetico edilizia scolastica
INT_04	Isolamento termico – edilizia pubblica

L'azione prevede il miglioramento delle condizioni termiche interne degli edifici pubblici e scolastici attraverso sistemi di isolamento passivi, ovvero sistemi che minimizzano il consumo energetico per produrre calore in inverno e raffrescare gli ambienti in estate, sfruttando al massimo il ricircolo di aria e acqua all'interno degli edifici (pompe di calore, ventilazione naturale, utilizzo di pannelli fotovoltaici per energia e riscaldamento dell'acqua, coperture e pareti verdi per abbattere la radiazione solare),

La realizzazione di edifici nuovi o la ristrutturazione di edifici esistenti è un'opportunità per migliorare il loro comfort termico ma anche per ridurre la domanda energetica. L'azione individuata si concentra sull'edilizia pubblica e scolastica, proponendo anche un' identificazione delle scuole in cui eseguire i primi interventi di efficientamento. Si propone anche la mappatura degli edifici scolastici con tetto piano che potrebbero potenzialmente essere oggetto di altri interventi da parte dell'amministrazione.

Anche il piano di Bologna individua un'azione simile, soprattutto per quanto riguarda i sistemi di isolamento termico che comprendono soluzioni *green*. Nella tabella a pagina seguente (43) sono riportate le quantificazioni dell'azione 31, "isolamento e greening negli edifici universitari". Il piano di Bologna sottolinea infine

la necessità di attuare le indicazioni del PAIR (piano aria integrato regionale), che prevede il graduale efficientamento energetico ed isolamento termico dell'edilizia pubblica e scolastica.

Tabella 43 – le quantificazioni dell'azione 31 del piano di adattamento di Bologna

31	Isolamento e greening negli edifici universitari	Ondate di calore in area urbana	BO
Attività previste	Numerosi interventi sia nelle sedi già strutturate sia nelle aree in trasformazione tramite POC, l'università di Bologna si serve del piano triennale della sostenibilità		
Obiettivo	Prevenzione dell'effetto isola di calore		
Target	Interventi greening su 10 edifici pubblici (2025)		
Strumenti correlati	Piano della sostenibilità triennale dell'UniBo (2013-2016)		
Soggetti responsabili (A) e da coinvolgere (B)	A) Università di Bologna - AUTC - Area Edilizia e Logistica B) Comune di Bologna		
Monitoraggio	numero alberi piantumati mq tetti verdi realizzati		

Le azioni proposte per Torino non tengono in considerazione la realizzazione di azioni per quanto riguarda gli edifici universitari, tuttavia, a Torino, come a Bologna, vi sono numerosissime sedi universitarie che potrebbero essere oggetto di interventi di efficientamento e miglioramento del comfort termico.

Azione 10 – Piano per la collina

Tabella 44 – le azioni accorpate nell'azione 10

codice	contenuti azione
PIA_04	Predisporre un Piano a lungo termine per la gestione idrogeologica e forestale della collina
CON_02	Misure preventive aree collinari

L'azione proposta individua la necessità di agire sulla prevenzione del rischio e sulla gestione idrogeologica e forestale della collina, sistema colpito da movimenti franosi e smottamenti frequenti e diffusi, soprattutto in concomitanza con le urbanizzazioni.

Si prevede la formazione di un piano a lungo termine per la gestione di tale area, ma anche la predisposizione di misure preventive di monitoraggio e ricognizione, utili ad individuare e mappare le aree maggiormente colpite da fenomeni franosi.

Anche il piano di adattamento di Bologna prevede un'azione simile, incentrata sulla gestione del dissesto idrogeologico della collina (azione 44, visibile in tabella

45). Per quanto riguarda il caso di Bologna, i fenomeni di dissesto sono catalogati e cartografati nei piani territoriali (PSAI, PTCP) e nelle tavole del piano strutturale comunale (PSC).

Tabella 45 – Quantificazioni dell'azione 44 del piano del piano di adattamento di Bologna

44	Prevenzione e riduzione del dissesto idrogeologico della collina bolognese	eventi estremi di pioggia e rischio idrogeologico	BO
Attività previste	Gestione integrata della collina tra autorità idrauliche regionali, locali e il consorzio della bonifica Renana per la gestione interventi Manutenzione straordinaria reti di regimazione delle acque prevedendo un dimensionamento adeguato ai modificati regimi pluviometrici Interventi di consolidamento delle proprietà pubbliche soggette a fenomeni di instabilità idrogeologica Regolamentazione delle trasformazioni urbanistiche del territorio collinare		
Obiettivo	Rendere il territorio più "resistente" alle precipitazioni intense		
Strumenti correlati	PSAI, PTCP, PSC → indicano le aree soggette a dissesti		
Soggetti responsabili (A) e da coinvolgere (B)	A) Comune di Bologna B) Servizio Tecnico di Bacino del Reno, Consorzio della Bonifica Renana, Corpo Forestale dello Stato		
Monitoraggio	Monitoraggio continuo delle situazioni di dissesto attraverso sopralluoghi Aggiornamento dell'inventario con cadenza annuale		

Anche nel contesto torinese sarebbe utile coordinare le autorità idrauliche regionali e sovra locali per ottenere maggiore facilità nell'implementazione di interventi. Come il piano strutturale di Bologna, anche il piano regolatore di Torino dovrebbe contenere, in seguito all'aggiornamento la mappatura del rischio idrogeologico nelle aree collinari. Alcune indicazioni sulla gestione idrogeologica (soprattutto riguardo ai vincoli) sono già fornite all'interno delle norme urbanistiche di attuazione, che contengono l'estratto del PAI (piano di assetto idrogeologico). È necessario, tuttavia, anche nel caso di Torino, finalizzare metodi di gestione integrati dell'area collinare, per via della sua estensione notevole ma anche dei numerosissimi fenomeni di dissesto che vi si verificano. Il piano di Bologna suggerisce anche una regolamentazione urbanistica delle trasformazioni in tale aree, ma non viene specificato quale strumento ne recepirà le indicazioni. Il piano regolatore, potrebbe, nella descrizione degli ambiti collinari, fornire specifici indirizzi per le trasformazioni concesse, che non possono prescindere dalla verifica della stabilità delle aree interessate o dalla messa in atto di interventi di stabilizzazione dei versanti o di adeguamento della rete idrica.

2.3.3. La scheda-azione

Una volta selezionate le azioni e dopo averle confrontate con quelle simili presenti in altri piani, si è voluto strutturarle e renderle maggiormente leggibili attraverso la loro descrizione in schede-azione.

Gli elementi che compongono la scheda-azione (visibile in tabella 46) sono stati individuati confrontando i piani di adattamento italiani ed europei, in base alla loro utilità nel contesto di riferimento ma anche alla frequenza con cui essi ricorrevano all'interno dei vari piani. La strategia nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici, identifica le azioni di adattamento urbano come altamente differenziate e strettamente connesse ai contesti in cui vengono realizzate. E' chiaro che l'approccio *place-based* è determinante per l'efficacia dell'adattamento, ma emerge la necessità di definire un quadro di riferimento per lo sviluppo di azioni di adattamento urbano, contesto in cui troviamo già numerosi ostacoli all'adattamento, tra cui conoscenze limitate in materia di pianificazione climatica e disponibilità limitata di risorse sono problematiche comuni.

La finalità di proporre una scheda-azione è quella di poter uniformare la descrizione delle azioni e di definire in via generale le informazioni che è necessario individuare in fase di progettazione delle azioni. La presenza della scheda-azione in fase di progettazione, può quindi fornire un modello su cui basarsi per dettagliare le azioni e renderle attuabili. La scheda può essere utilizzata anche in fase di monitoraggio, per valutare la progressione attraverso gli indicatori di fatto e di monitoraggio.

La scheda fornisce in primo luogo le informazioni sull'azione, alla quale viene attribuito il numero (per il riconoscimento), il nome (che ne anticipa i contenuti) e della quale si individuano il settore (che descrive l'oggetto urbano sul quale l'azione avrà impatto), l'obiettivo e il target (che rende gli obiettivi quantificabili), la tipologia (che tipo di attività prevede l'azione), la localizzazione (in quali aree, se indicate, si attueranno le azioni) e la descrizione, in cui si identificano le caratteristiche dell'azione e le principali attività che essa comprende.

La seconda parte della scheda descrive i soggetti responsabili gestori dell'azione, gli eventuali strumenti di pianificazione correlati e le parti di essi in cui avverrà il *mainstreaming*.

L'ultima sezione della scheda quantifica le azioni, individuando gli indicatori di monitoraggio, i tempi, le fasi, e i costi dell'attuazione. Infine vengono forniti esempi di buone pratiche che riguardano le attività coinvolte nell'azione, in modo da fornire una sorta di guida/spunto per gli operatori che utilizzeranno il piano di adattamento di Torino.

All'interno della scheda-azione sono state inserite delle caselle che ci è spesso difficile completare per via dell'assenza di chiari obiettivi politici misurabili e la mancanza di target per gli stessi, ma anche per via della difficoltà di compilazione (in questo caso si fa riferimento al calcolo di tempi e costi, poiché necessitano di calcoli e computi specifici).

Tabella 46 – Modello di scheda azione proposto per le azioni

#	Denominazione
GENERALITA'	
Vulnerabilità	Settore
Descrizione e attività	
Obiettivo	
Target	
Tipologia azione	
Localizzazione	
ATTORI	
Responsabili gestione / attuazione	
Soggetti coinvolti gestione /attuazione	
Aree PA coinvolte e strumenti di riferimento	
MISURABILITA'	
Localizzazione mainstreaming	
Indicatori a) stato di fatto b) monitoraggio	
Tempi previsti per l'attuazione	
costi / incentivi	
ALTRO	
Esempi di buone pratiche	

L'attuazione delle azioni avviene tramite interventi diretti, tramite indirizzi o/e tramite regole.

Per spiegare il meccanismo di attuazione delle azioni si prenderà come esempio l'azione 1: "Utilizzo di materiali e sistemi drenanti".

In primo luogo l'azione individua alcuni interventi diretti da realizzare sul territorio comunale. Esempio: piste ciclabili con materiali drenanti.

In secondo luogo individua delle regole per far sì che le trasformazioni che avverranno sul territorio (e che non sono comprese tra gli interventi diretti) lo facciano secondo le modalità stabilite dall'azione, come è avvenuto per gli interventi diretti previsti. Esempio: regolamento per il drenaggio (da inserire nel Regolamento edilizio).

In ultimo vengono individuati, per alcune delle azioni, degli indirizzi, che devono guidare gli operatori pubblici e privati durante la progettazione; questi ultimi sono di carattere non vincolante, ma consentono agli operatori di avere un *database* di informazioni utili alla corretta realizzazione degli interventi. Esempio: manuali tecnici per la realizzazione delle soluzioni di drenaggio.

Alcune azioni, come già spiegato, conterranno fasi conoscitive utili ad ottenere le informazioni per produrre regole ed indirizzi e per realizzare interventi diretti.

Di seguito si propongono 4 schede azione per rendere maggiormente chiara l'organizzazione della scheda proposta. Le schede sono state compilate in base al confronto con le azioni negli altri piani italiani ed esteri, che verranno riportati nella sezione finale della scheda "esempi di buone pratiche".

1	Utilizzo di materiali e sistemi drenanti
GENERALITA'	
Vulnerabilità alluvioni	Settore pianificazione
Descrizione e attività A) Utilizzo di materiali drenanti nelle piste ciclabili, dotazione di sistemi di drenaggio (giardini della pioggia, aree di raccolta urbane, superfici drenanti, griglie e bocche di lupo, canali e trincee filtranti, canali vegetati, aree di infiltrazione) diffusi nell'area urbana (interventi diretti) B) Aggiornamento del regolamento edilizio, disciplinando l'utilizzo di materiali e sistemi drenanti durante le trasformazioni per una migliore gestione degli eventi estremi di pioggia (regole) C) Formazione di manuali tecnici che guidino i progettisti, individuando le soluzioni utilizzabili e le indicazioni per la loro realizzazione (indirizzi)	
Obiettivo Gestione delle acque meteoriche durante eventi estremi Riduzione carico rete di smaltimento	
Tipologia azione L'azione prevede interventi diretti, indirizzi e regole	
Localizzazione Territorio comunale	
ATTORI	
Responsabili gestione / attuazione Comune di Torino	
Soggetti coinvolti gestione / attuazione Attori privati e pubblici che effettuano trasformazioni sul territorio	
Aree PA coinvolte e strumenti di riferimento Area infrastrutture e mobilità (A): quaderno delle urbanizzazioni – pavimentazioni; SUE Area urbanistica ed edilizia (B e C): PRGC (1995); RE (2006) Area Ambiente: VAS e VIA Localizzazione <i>mainstreaming</i> <u>Regolamento edilizio</u> art. 80 strade e art.85 passaggi pedonali e marciapiedi → inserimento di aree di drenaggio laterali (inserimento ambientale) art. 82 piste ciclabili → utilizzo materiali drenanti (come si è già fatto per i parcheggi, art. 83) art. 73 requisiti degli edifici (anche l'inserimento ambientale) → sistemi di drenaggio e raccolta delle acque meteoriche artt. 91 e 92 che disciplinano aree verdi e parchi urbani → sistemi di drenaggio acque meteoriche Allegato energetico ambientale → art. 8bis prevede già raccolta e reimpiego acque meteoriche per fini irrigui nelle nuove costruzioni o ristrutturazioni o ricostruzioni che riguardino spazi verdi privati di oltre 100mq *Le linee guida per il drenaggio potrebbero costituire un ulteriore allegato <u>Strumenti Urbanistici Esecutivi</u> Gli strumenti urbanistici esecutivi devono rispettare le norme del regolamento edilizio e le linee guida per il drenaggio, fornendo informazioni riguardo alle soluzioni progettuali adottate per il drenaggio delle acque meteoriche <u>VAS e VIA</u> Nelle valutazioni ambientali di progetti e piani esecutivi deve figurare la verifica dell'utilizzo di materiali, sistemi drenanti e pavimenti permeabili, in base a quanto indicato nei manuali tecnici e nel regolamento edilizio	
MISURABILITA'	
Indicatori a) stato di fatto b) monitoraggio estensione aree drenanti / estensione aree trasformate estensione piste ciclabili realizzate con materiali drenanti nr° sistemi di drenaggio e raccolta delle acque piovane realizzati verifica periodica del carico della rete di smaltimento delle acque piovane	

Esempi di buone pratiche

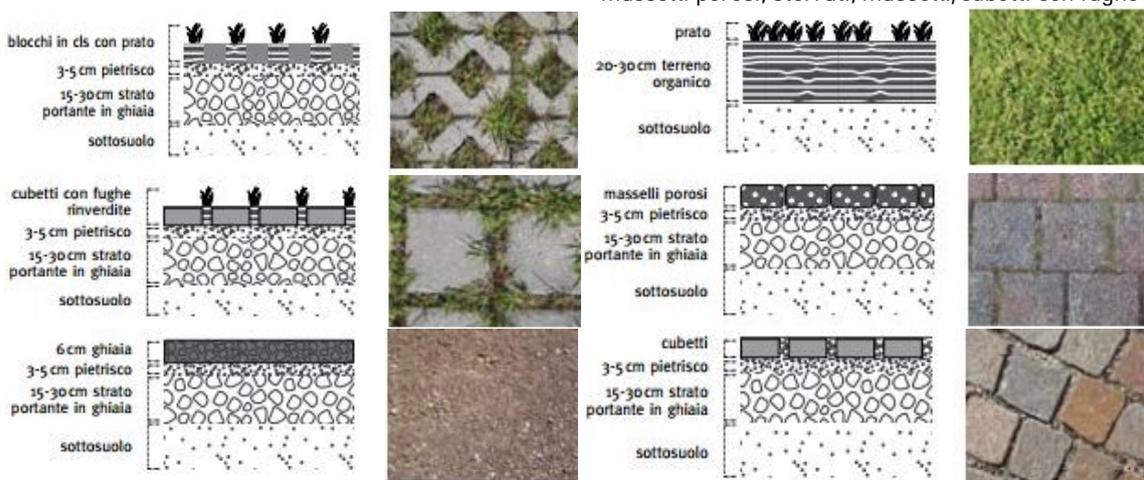
Portland (OR) ha messo in pratica un' esemplare gestione sostenibile delle acque meteoriche e degli eventi estremi di pioggia attraverso sistemi diffusi di drenaggio, con soluzioni come quelle individuate dalle azioni proposte per TO <https://www.portlandoregon.gov/bes/31892>

Figure 18, 19 e 20 – sistemi di drenaggio lungo le infrastrutture a Portland, USA



Anche la provincia di Bolzano ha progettato un'esemplare sistema di gestione delle acque meteoriche, mettendo in pratica numerose soluzioni, come ad esempio, l'utilizzo di pavimentazioni permeabili nelle trasformazioni <https://ambiente.provincia.bz.it/acqua/gestione-sostenibile-acque-meteoriche.asp>

Figura 21 – alcune pavimentazioni permeabili: grigliati in cls inerbiti, prato, masselli con fughe larghe inerbite, masselli porosi, sterrati, masselli/cubetti con fughe strette



Nel Regno Unito sono state elaborate numerose guide (da parte delle varie municipalità) per la realizzazione di SUDS

https://www.susdrain.org/files/resources/other-guidance/water_people_places_guidance_for_master_planning_sustainable_drainage_into_developments.pdf

Bristol ha sviluppato un manuale particolarmente ben realizzato per la realizzazione di SUDS

<https://www.bristol.gov.uk/documents/20182/34524/West+of+England+sustainable+drainage+developer+guide+section+1>

3	Tetti verdi
---	-------------

GENERALITA'

Vulnerabilità Tutte	Settore Edifici; pianificazione
Descrizione e attività (in fasi) A) Definizione di incentivi e regole per la realizzazione di tetti verdi (regole) B) Realizzazione tetti verdi in maniera diffusa sui tetti piani in città (in genere garage e autorimesse interni agli isolati) (interventi diretti) C) linee guida con specifiche tecniche e costruttive su come realizzare i tetti verdi (indirizzi)	
Obiettivo Isolamento termico e acustico degli edifici Riduzione carico rete di smaltimento	
Tipologia azione L'azione prevede interventi diretti, regole ed indirizzi	
Localizzazione Territorio comunale	
ATTORI	
Responsabili gestione / attuazione Comune di Torino	
Soggetti coinvolti gestione / attuazione Attori privati e pubblici che effettuano nuove costruzioni o manutenzioni straordinarie delle coperture	
Aree PA coinvolte e strumenti di riferimento Area Ambiente (A): allegato energetico ambientale del RE Area Urbanistica ed edilizia (A,B,C): RE, manuali tecnici Localizzazione <i>mainstreaming</i> Regolamento urbanistico edilizio Artt. 72 e 73 disciplinano i requisiti degli edifici e rimandano all'all. en.amb. → si dovrebbe chiarire che per le nuove costruzioni oltre una certa volumetria sia deve realizzare la copertura a verde, rimandando ai manuali tecnici I tetti verdi potrebbero essere individuati come aree semipermeabili, il loro conteggio è utile nel calcolo dell'invarianza idraulica Allegato energetico ambientale Scheda 3.: la realizzazione di coperture a verde è un requisito attualmente volontario, incentivato tramite riduzione di oneri accessori e deve rispettare la norma ISO UNI 11235. Si dovrebbe rendere obbligatorio per tutte le nuove costruzioni che superino una certa volumetria Manuali tecnici , che potrebbero essere raggruppati con le linee guida per il drenaggio *l'utilizzazione delle tecniche suggerite nei manuali può essere verificata tramite valutazioni ambientali dei progetti	
MISURABILITA'	
Indicatori a) stato di fatto n° / estensione coperture verdi su edifici privati esistenti n° / estensione coperture verdi su edifici pubblici b) monitoraggio n° / estensione coperture verdi su edifici privati esistenti n° / estensione coperture verdi su edifici pubblici n° di interventi realizzati	

Esempi di buone pratiche

New York ha messo in atto politiche di incentivazione (abbattimento della *property tax*) per chi realizza tetti verdi

https://www1.nyc.gov/assets/buildings/rules/1_RCN_105-01.pdf

<https://www1.nyc.gov/site/buildings/industry/sustainability-green-roofs.page>



Figure 22 e 23 – tetti verdi su alcuni edifici di New York



Bologna ha inserito all'interno del regolamento urbanistico edilizio (art. 55 aggregazioni di edifici ed altri) alcune indicazioni relative alla realizzazione di tetti verdi, come requisiti prestazionali:

http://sit.comune.bologna.it/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/6da15be7-16dd-4f40-af43-056d24a965ab/Rue_vigore.pdf

[Art.55]**RISORSE IDRICHE****REQUISITO: INVARIANZA IDRAULICO-AMBIENTALE E RIUSO DELLE ACQUE [A 5.1]**

Per limitare gli incrementi delle portate e del carico inquinante nei recapiti, siano essi naturali o artificiali, gli interventi devono prevedere la progettazione, realizzazione e gestione di sistemi di raccolta delle acque meteoriche.

PRESTAZIONI

- [4] Ai fini del controllo delle portate massime, nel progetto e nella realizzazione di aggregati di edifici:
- [4.2] Adottare soluzioni di tipo "diffuso", distribuite sull'intera area urbanizzata, atte a favorire l'infiltrazione nel suolo (Best management practices, Bmp) o interventi di laminazione diffusi, o invasi in linea in tubazioni opportunamente sovradimensionate, quali, a esempio:
- sistemi vegetati (fasce filtro, aree tampone, canali ineriti, tetti verdi);
 - sistemi filtranti (filtri a sabbia);
 - sistemi di infiltrazione (bacini di infiltrazione, canali filtranti, pozzi asciutti, pavimentazioni filtranti).

4	Infrastrutture ed aree verdi
GENERALITA'	
Vulnerabilità Tutte	Settore Verde; pianificazione
Descrizione e attività (in fasi) A) Censimento e mappatura spazi verdi autocreati; B) Aumento aree verdi e permeabili; creazione di infrastrutture verdi; diffusione omogenea aree verdi in città (regole) C) De-impermeabilizzazione suolo e creazione aree verdi allagabili (interventi diretti) Realizzazione <i>greening</i> lungo strada gestito da frontisti privati (interventi diretti)	
Obiettivo Riduzione dell'effetto dell'isola di calore Gestione delle acque meteoriche durante eventi estremi Riduzione carico rete di smaltimento	
Tipologia azione L'azione prevede interventi diretti e regole	
Localizzazione Territorio metropolitano	
ATTORI	
Responsabili gestione / attuazione Comune di Torino, città metropolitana*	
Soggetti coinvolti gestione / attuazione Attori privati e pubblici che effettuano trasformazioni sul territorio, frontisti che gestiscono le nuove aree verdi lungo strada	
Aree PA coinvolte e strumenti di riferimento Area Verde (A): piano strategico del verde Area Urbanistica ed edilizia (B): PRGC Area infrastrutture e mobilità (C): SUE e interventi su infrastrutture	
Localizzazione <i>mainstreaming</i> <u>Piano strategico del verde</u> Dovrà accogliere il censimento delle aree verdi <u>Piano regolatore generale</u> Mappature: conterranno la localizzazione delle aree verdi esistenti e previste, le aree verdi da preservare e potenziare come infrastrutture verdi, le aree in cui si dovrà de-impermeabilizzare Obiettivi: si dovrà individuare l'obiettivo di aumentare la permeabilità (azione 2), preservare e incrementare il verde esistente sul territorio urbano, potenziando le infrastrutture verdi e gli spazi verdi diffusi per la riduzione dell'effetto dell'isola di calore urbano, una migliore gestione idrologica del territorio e per creare spazi verdi ricreativi e fruibili. Disciplina ambiti: parametri ed indici che individuino la percentuale di aree da rendere permeabili nelle trasformazioni <u>Strumenti Urbanistici Esecutivi</u> Gli strumenti urbanistici esecutivi che verranno proposti per gli ambiti dovranno rispettare obiettivi e parametri del PRGC; dovranno quindi dimostrare in fase di progettazione di contribuire all'aumento della permeabilità e a potenziare il sistema del verde esistente. <u>VAS e VIA</u> Le valutazioni ambientali di piani e progetti andranno a verificare l'incremento delle aree verdi permeabili rispetto alla situazione di partenza (censimento aree verdi)	
*la proposta non indaga sugli strumenti della città metropolitana, ma sarebbe opportuno trattare le infrastrutture verdi a livello territoriale, oltre che comunale	

Indicatori**a) stato di fatto**

21 kmq estensione aree verdi; 16,5% del territorio strutturato (2016)*

24 mq estensione aree verdi / abitante esistenti sul territorio strutturato (2016)*

mq estensione aree allagabili esistenti sul territorio strutturato

b) monitoraggio

mq estensione aree permeabili / aree impermeabili

mq estensione aree verdi/abitante

mq estensione aree allagabili

n° frontisti coinvolti nella gestione del verde

*dati ottenuti dalla pubbl. "la città e i suoi numeri" 2016, Urban Center TO

ALTRO

Esempi di buone pratiche

New York ha attuato dal 2010 numerosi interventi previsti dal *Green infrastructure plan* e sta attualmente monitorando i risultati di riduzione dell'afflusso delle acque meteoriche negli impianti di smaltimento

<https://www1.nyc.gov/assets/dep/downloads/pdf/water/stormwater/green-infrastructure/gi-annual-report-2011.pdf>

Figure 24 e 25 - un *raingarden* durante un evento piovoso e la *Highway* di New York



Il dipartimento di NY ha elaborato anche un manuale tecnico per la realizzazione di soluzioni da attuare per la realizzazione di infrastrutture verdi, molto utile come riferimento anche per l'azione 1, in quanto vengono fornite sezioni di dettaglio anche per la realizzazione di sistemi di drenaggio

<https://www1.nyc.gov/assets/dep/downloads/pdf/water/stormwater/green-infrastructure/green-infrastructure-standard-designs.pdf>

<https://www1.nyc.gov/assets/dep/downloads/pdf/water/stormwater/green-infrastructure/nyc-green-infrastructure-onsite-design-manual-v1.pdf>

La Commissione Europea produce report sui servizi eco sistemici e sulle infrastrutture verdi, in cui si individuano alcuni casi studio anche italiani in cui si è sono valutati i servizi eco sistemici a scala urbana (Padova, Roma e Trento): 102 del 2016 "Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services"

https://ec.europa.eu/environment/nature/knowledge/ecosystem_assessment/pdf/102.pdf

7	Incremento delle alberature
---	-----------------------------

GENERALITA'

Vulnerabilità Ondate e isole di calore	Settore verde
Descrizione e attività (in fasi) A) Censimento WebGIS delle alberature esistenti; individuazione e di specie maggiormente resistenti e adatte alle nuove condizione climatiche B) Piano di ombreggiamento (indica dove posizionare i nuovi alberi e quali scegliere, sia nelle aree verdi esistenti sia nelle nuove urbanizzazioni) (regole) C) Incremento alberature lungo le infrastrutture (interventi diretti) D) Partecipazioni con privati per finanziare la piantumazione, anche tramite l'iniziativa "regala un albero alla tua città"(interventi diretti)	
Obiettivo Riduzione dell'effetto dell'isola di calore Incrementare la disponibilità di luoghi rifugio nel verde cittadino	
Tipologia azione L'azione prevede interventi diretti e regole	
Localizzazione Territorio comunale	
ATTORI	
Responsabili gestione / attuazione Comune di Torino	
Soggetti coinvolti gestione / attuazione Attori privati e pubblici che effettuano trasformazioni sul territorio, attori privati che partecipano all'iniziativa "regala un albero alla tua città"	
Aree PA coinvolte e strumenti di riferimento Area Verde(A, B e D): piano di ombreggiamento, piano strategico del verde; regolamento del verde pubblico e privato Area infrastrutture e mobilità (B e C): SUE Localizzazione <i>mainstreaming</i> <u>Regolamento del verde pubblico e privato</u> Art. 56 scelta delle specie → aggiornamento con le nuove specie ad elevata efficacia ambientale rilevate Art. 46 progettazione e realizzazione di nuove alberate → inserire criteri per i nuovi impianti in concomitanza di fermate TPL, aree pedonali, piazze, marciapiedi, piste ciclabili e strade, progettazione congiunta con altri strumenti e settori (mobilità e infrastrutture) <u>Piano di ombreggiamento</u> dovrà identificare le aree di nuovo impianto di esemplari arborei <u>Strumenti Urbanistici Esecutivi</u> Gli strumenti urbanistici esecutivi devono rispettare le norme del regolamento del verde pubblico e privato, ma anche le indicazioni del piano di ombreggiamento in merito alla localizzazione dei nuovi impianti arborei	
MISURABILITA'	
Indicatori a) stato di fatto n° e localizzazione degli esemplari esistenti estensione aree ombreggiate b) monitoraggio n° di specie ed elevata efficacia ambientale individuata n° esemplari piantumati estensione aree ombreggiate	

Esempi di buone pratiche

Bologna ha effettuato uno studio che individua le specie ad elevata efficacia ambientale e lo ha posto in allegato al regolamento comunale del verde pubblico e privato

http://www.comune.bologna.it/media/files/regolamento_comunale_del_verde_testo_consolidato_280416.pdf

SPECIE	NOME VOLGARE	CLASSE DI GRANDEZZA	CO2 IMMAGAZZINATA (in 30 anni in città)	EMISSIONE VOC	FORMAZIONE OZONO	ASSORBIMENTO INQUINANTI GASSOSI	CAPACITA' TRATTENIMENTO POLVERI SOTTILI	ALLERGENICITA'	RESISTENZA ALLO STRESS IDRICO
<i>Acer campestre</i>	ACERO CAMPESTRE	III grandezza crescita rapida	2490 Kg	BASSA	BASSA	MEDIO	MEDIA	SCARSAMENTE ALLERGENICO	BUONA
<i>Acer platanoides</i>	ACERO RICCIO	I grandezza crescita media	4807 Kg	BASSA	BASSA	ALTO	MEDIA	SCARSAMENTE ALLERGENICO	BUONA
<i>Amelanchier spp.</i>	-	arbusto fino a 3 m	580 Kg	BASSA	BASSA	-	-	NON ALLERGENICO	SCARSA
<i>Betula spp.</i>	-	-	4048 kg	MEDIA	MEDIA	-	ALTA	ALLERGENICO	SCARSA
<i>Catalpa bungei</i>	CATALPA NANA	IV grandezza crescita rapida	580 Kg	BASSA	BASSA	BASSO	MEDIA	NON ALLERGENICO	-
<i>Celtis australis</i>	BAGOLARO	II grandezza crescita rapida	3660 Kg	BASSA	BASSA	ALTO	ALTA	NON ALLERGENICO	-
<i>Cercidophyllum japonicum</i>	KATSURA O FALSO ALBERO DI GIUDA	I grandezza crescita media	3660 Kg	-	-	-	-	MODERATAMENTE ALLERGENICO	SCARSA

Figure 26, 27, 28 e 29 - Alcuni degli alberi suggeriti nel PAL di Bologna: (da sx.) acero campestre, acero riccio, betulla e bagolaro





DISCUSSIONE

3.1. Problema e obiettivo

La città di Torino è attualmente occupata nella stesura del piano di adattamento locale, a partire dall'analisi delle vulnerabilità climatiche.

Le difficoltà che attualmente si presentano nella definizione del piano sono comuni a quelle riscontrate in altre realtà europee ed italiane: il reperimento delle risorse, la preparazione tecnica degli operatori pubblici in tema di adattamento, la mancanza di un quadro istituzionale per l'adattamento locale, ma anche la collaborazione tra i numerosi settori comunali coinvolti nell'adattamento (ICLEI, 2014; Carter, 2015).

Tali problematiche hanno ripercussioni nella definizione delle azioni di adattamento, di cui è incaricata l'area Ambiente. All'interno del documento proposto, sono elencate le azioni di adattamento e alcune delle informazioni utili alla loro attuazione. Si è osservato, in primo luogo, che le azioni sono eccessive nel numero (e spesso ricorrenti), rispetto alla media di azioni proposte nei piani di adattamento di Ancona, Bologna, Padova, e non sono ancora ben descritte. Inoltre, l'individuazione delle azioni è avvenuta senza prima definire dei target per verificare il raggiungimento degli obiettivi politici.

L'individuazione delle azioni di adattamento urbano dovrebbe essere frutto di un processo di coordinamento tra vari settori e livelli, per non ricadere in tempi e iter amministrativi eccessivamente dilatati e per garantire una maggiore efficacia che può derivare dall'unione di competenze differenti.

Dalla letteratura, è emersa la necessità di definire il *mainstreaming* dell'adattamento all'interno di programmi e piani già esistenti nel contesto di riferimento, per uscire dall'ottica settoriale che spesso pregiudica l'efficacia delle strategie di adattamento, ma anche per avallare alcune delle difficoltà legate alle risorse (UNFCC, 2018; EEA, 2016).

Il lavoro svolto aveva dunque l'obiettivo di definire un metodo per rendere le azioni più leggibili e complete e collocabili negli strumenti di pianificazione urbana più adatti per garantire che le trasformazioni del territorio torinese siano connotate da adattamento.

3.2 Metodologia

Le azioni sono state organizzate e descritte in schede, individuando le informazioni mancanti e precisando all'interno di quali strumenti di governo del territorio esistenti debba avvenire il *mainstreaming*.

Per elaborare la proposta si è fatto riferimento ai piani di adattamento di Ancona, Bologna e Padova. Di questi tre piani sono stati individuati la struttura, gli obiettivi, il contesto climatico e amministrativo, al fine di poter comprendere differenze e analogie all'interno delle strategie. In un secondo momento sono state confrontate le azioni di adattamento proposte, sia per quanto riguarda la loro organizzazione (per vulnerabilità, per tipologia, per area di intervento), sia per quanto riguarda la loro caratterizzazione in eventuali schede. In questa fase del lavoro è emerso che buona parte delle le azioni proposte per Torino dalla PA sono simili a quelle proposte dalle strategie di adattamento indagate. Il confronto tra i diversi piani indagati è stato strettamente necessario per giungere alla proposta.

La seconda fase del lavoro si è concentrata sulla rielaborazione delle azioni di adattamento proposte per Torino, attraverso la selezione di parte di esse e il loro accorpamento: sono numerose le azioni proposte che comprendono attività che possono essere considerate come fasi della medesima azione perché mirano allo stesso obiettivo ma anche perché alcune attività non possono essere realizzate senza prima averne attuato altre.

Le nuove azioni proposte, risultanti dall'accorpamento, sono state confrontate con le quantificazioni delle azioni simili contenute nei tre piani di adattamento locale indagati, al fine di individuare possibili soluzioni nella definizione delle informazioni mancanti: strumenti e modalità per il *mainstreaming*, indicatori di monitoraggio, fasi delle azioni, esempi di buone pratiche.

Si è infine individuato un modello di scheda per presentare le azioni proposte e tutte le informazioni che sono necessarie alla loro attuazione, applicato in via dimostrativa ad un paio di azioni, ma che può essere adatto alla caratterizzazione di tutte le azioni proposte.

3.3 Risultati

A partire dalla selezione di 35 azioni sulle 177 totali individuate dall'Area Ambiente, sono state proposte 10 nuove misure, che contengono varie attività (che prima erano azioni singole) strutturate in fasi, che ne indicano la priorità in base alla interrelazione.

L'organizzazione in fasi consente agli operatori pubblici e privati di individuare le priorità nell'attuazione delle azioni di adattamento ed ricorrente in numerosi dei piani europei analizzati, ma anche nei piani italiani (Ancona e Bologna).

La maggior parte delle azioni proposte prevede interventi diretti, ma le azioni possono essere attuate anche attraverso la definizione di regole o indirizzi. Questo tipo di distinzione consente di comprendere facilmente quali delle indicazioni del piano sono operative, quali sono vincolanti, e quali hanno invece hanno carattere di indirizzo per gli operatori. Troviamo una divisione simile nel piano di adattamento di Bologna, che individua alcune azioni che si concretizzano direttamente tramite regole o interventi diretti ed altre azioni di carattere strategico, volutamente più flessibili.

Le azioni proposte sono state descritte attraverso schede-azione, il cui modello è stato elaborato a partire dal confronto fra le varie tipologie di schede proposte all'interno dei piani analizzati. L'obiettivo nel proporre un modello di scheda è quello di uniformare le caratteristiche fornite dalle varie azioni e di renderle immediatamente leggibili e confrontabili. Le schede proposte raggruppano varie informazioni, sia quelle fornite dalla PA, sia quelle individuate durante il confronto con le azioni negli altri piani, fornendo un quadro dettagliato per la realizzazione delle azioni.

L'obiettivo di proporre una scheda-azione è quello di fornire un modello per il completamento delle azioni, in modo da poterle facilmente progettare, comprendere, confrontare, attuare e valutare.

In fase di progettazione, avere un modello di scheda di riferimento può essere utile all'operatore pubblico per identificare le informazioni necessarie all'attuazione delle azioni. Si noti che nessuna strategia di livello regionale, nazionale o comunitario identifica un modello di scheda per le azioni di adattamento: è vero che le azioni di

adattamento sono maggiormente efficaci se nella loro selezione si tiene conto delle caratteristiche specifiche del contesto di intervento e che è difficile che la stessa misura possa essere realizzabile in diversi contesti, ma non è impossibile l'identificazione, in via generale, di alcune caratteristiche delle azioni da cui dipende una efficace attuazione.

Tra queste caratteristiche, più di altre, è importantissima la definizione delle aree e dei settori in cui l'adattamento si realizzerà e l'identificazione dei servizi comunali responsabili e dei loro metodi attuativi (strumenti e procedure), poiché in questo modo si definisce nel concreto in che modo la realizzazione del piano di adattamento avviene.

Per ogni azione individuata viene identificato lo strumento in cui avverrà il *mainstreaming*, indicando sia la localizzazione (gli articoli degli strumenti che potrebbero recepire facilmente l'adattamento), sia le modalità: fornendo indici o parametri da rispettare, vincoli, obiettivi o tramite linee guida. Anche la strategia di adattamento di Padova individua gli strumenti per il *mainstreaming*, ma si limita a definire in via generale per tutte le azioni quali strumenti dovranno recepirle: strumenti di disegno, di regolazione, etc.. Il piano di adattamento di Ancona individua lo strumento di governo del territorio di riferimento per ogni azione, senza tuttavia chiarire le modalità di integrazione. Il piano di Bologna invece propone alcune azioni specifiche riguardanti il *mainstreaming* (come quello di Torino), che nella loro descrizione individuano già gli strumenti di governo da aggiornare (PSC, POC, RUE, Regolamento del Verde) e le modalità specifiche.

Si sono individuati alcuni piani e regolamenti che potrebbero integrare efficacemente le azioni ad adattamento. Per quanto riguarda il *mainstreaming* nell'area urbanistica, l'adattamento può essere integrato all'interno del piano regolatore generale, che è attualmente in fase di revisione.

Il PRGC potrebbe accogliere all'interno della visione gli obiettivi strategici di adattamento ai cambiamenti climatici e sviluppo sostenibile, attraverso la zonizzazione del territorio potrebbe definire le aree verdi da preservare, le aree in cui incrementare il verde, e attraverso la disciplina degli ambiti potrebbe identificare indici e parametri per le trasformazioni. Anche il piano di Ancona

individua il PRGC come strumento per il *mainstreaming* di numerose azioni (oltre ad alcuni piani settoriali, come quello per l'area frana). Il PAL di Bologna contiene alcune azioni specifiche che individuano indici e parametri da integrare nel PSC, corrispettivo del PRGC per l'Emilia-Romagna. La strategia di Padova, infine, propone un'analisi dettagliata sugli obiettivi e le azioni previste nel PATI (corrispettivo del PRGC ma intercomunale) e verifica la possibile integrazione degli obiettivi di adattamento al suo interno.

D'altro canto, anche il Regolamento Urbanistico Edilizio ha il potenziale per recepire buona parte delle indicazioni previste dalle azioni di adattamento. Esso definisce i requisiti tecnici e prestazionali utili alla disciplina degli oggetti urbani, definisce gli indici e i parametri individuati dal PRGC e rappresenta il principale strumento di riferimento per le trasformazioni private (in genere trasformazioni puntuali, le trasformazioni di aree vaste avvengono attraverso strumenti esecutivi e sono definite nel PRGC). Nella sezione del regolamento che disciplina gli oggetti urbani, molte delle indicazioni delle azioni potrebbero trovare attuazione definendo requisiti prestazionali che comprendano le buone pratiche di adattamento proposte (es: requisiti nuovi edifici → raccolta acque meteoriche, tetti verdi, comfort termico, ombreggiamento; requisiti parcheggi e piste ciclabili → utilizzo di pavimentazioni permeabili/drenanti). Il Regolamento edilizio di Bologna è stato lo strumento di pianificazione urbanistica che ha recepito maggiormente il *mainstreaming* del PAL, integrando in svariati articoli alcuni requisiti prestazionali ed incentivi per la realizzazione di pratiche di adattamento durante la trasformazione degli oggetti urbani. Anche la strategia di Padova individua il regolamento edilizio come potenziale strumento di regolazione per le pratiche di adattamento, senza però chiarire le modalità.

Il regolamento del verde pubblico e privato potrebbe recepire alcune soluzioni ecosistemiche, inoltre, potrebbe accogliere lo studio relativo alle specie ad elevata efficacia ambientale e anche, in allegato, la mappatura degli esemplari arborei, il piano di ombreggiamento e varie indicazioni su come effettuare una corretta manutenzione delle alberature in rapporto ai nuovi stress climatici.

Nel settore infrastrutture e mobilità infine, si individua il piano urbano della mobilità sostenibile che potrebbe accogliere indicazioni sulla realizzazione di nuove piste ciclabili o sull'utilizzo di pavimentazioni permeabili lungo le infrastrutture.

Si evidenzia anche la possibilità di fornire indicazioni tecniche riguardo alle soluzioni progettuali preferibili nelle trasformazioni urbane all'interno di specifici manuali e quaderni di indirizzo o linee guida, giustificando la richiesta da parte della PA di utilizzo di pratiche funzionali alla riduzione del rischio alluvioni e del fenomeno delle isole di calore urbano.

L'integrazione e l'inclusione di iniziative di adattamento nei piani di sviluppo e nelle strategie settoriali esistenti può contribuire a garantire il finanziamento, allineare piani e strategie che altrimenti potrebbero avere un impatto negativo sulle iniziative di adattamento e facilitare un coordinamento efficace tra le principali parti interessate e l'attuazione delle azioni di adattamento (UNFCC, 2018).

Secondo Musco (2014) la tendenza generale di interpretare i temi legati al clima in maniera mono-disciplinare e di utilizzare evidenze e informazioni da un numero limitato di discipline scientifiche porta la pianificazione climatica a rimanere di dominio settoriale, legata alla redazione di un proprio "piano" e in genere a iniziative di specifici organismi tecnico-amministrativi (l'ufficio ambiente, l'ufficio energia, l'ufficio protezione civile ecc.).

La collaborazione intersettoriale all'interno dei processi di adattamento rappresenta quindi una soluzione per aumentare le competenze delle amministrazioni, che si trovano a condividere strumenti, procedure e tempistiche differenti (Carter, 2015). Inoltre, quando il disegno delle misure di adattamento avviene in maniera congiunta tra vari settori, si evita di mettere in pratica politiche contrastanti tra loro (Musco, 2014).

La proposta elaborata risponde quindi alla necessità di definire una strategia attuativa per le azioni individuate dall'amministrazione, attraverso la definizione del *mainstreaming* all'interno degli strumenti di pianificazione urbana, che consentirà sia di reperire risorse già stanziare per altri progetti, sia di cogliere l'attuale processo aggiornamento del piano regolatore generale come un'opportunità per integrare obiettivi di adattamento ai cambiamenti climatici.

Se il piano di adattamento locale fosse approvato prima del nuovo PRGC, e fornisse indicazioni chiare riguardo al *mainstreaming*, sarebbe più tempestivo il processo di attuazione delle azioni.

3.4 Limiti

Data la quantità considerevole di azioni proposte dalla amministrazione di Torino per il piano di adattamento locale (177) e la trasversalità dei settori di riferimento per l'attuazione delle azioni, si è scelto di concentrarsi solo su alcune tipologie di azioni. Inoltre, la definizione del *mainstreaming* richiede una conoscenza e uno studio approfondito degli strumenti in cui esso avverrà, anche per questo motivo la selezione delle azioni per la proposta ha riguardato 35/177 azioni.

Le azioni per cui si è elaborata la proposta prevedono per la maggior parte l'aggiornamento degli strumenti urbanistici: piano regolatore generale, strumenti urbanistici esecutivi, regolamento edilizio, ma anche altri strumenti: le procedure di VIA e VAS, il regolamento del Verde Pubblico e Privato. Gli strumenti indicati, non solo sono quelli di cui si è maggiormente a conoscenza (della struttura, dei contenuti), sono anche quelli indicati per il *mainstreaming* negli altri piani italiani individuati.

La definizione del *mainstreaming* elaborata in questa tesi, non va a proporre la modifica diretta degli strumenti indicati (PRGC; RE; SUE), ma suggerisce, per ogni azione di adattamento individuata, quali sono gli strumenti urbanistici ed altri regolamenti settoriali che dovranno recepirla, in che capo, articolo e in quale forma (se tramite indici, prestazioni, obiettivi, vincoli), anche perché molti degli strumenti identificati come ricettori del *mainstreaming* sono attualmente in fase di revisione da parte dell'amministrazione.

Si sono selezionate per la maggior parte azioni che prevedono interventi su impianti e infrastrutture, attività pianificatorie, azioni conoscitive o che comprendevano attività di formazione, ciò in quanto la maggior parte delle altre azioni presenti riguarda la preparazione di attività di gestione del rischio e delle emergenze (sistemi di allerta, formazione dei gruppi di volontari di protezione civile, realizzare campagne di informazione sensibilizzazione delle popolazioni maggiormente a rischio). È stato quindi impossibile, anche per via delle scarse competenze in tema di gestione delle situazioni di emergenza e degli strumenti e delle pratiche relativi, sviluppare una strategia che comprendesse per intero le azioni proposte dalla città

di Torino, che presentano numerose aree di intervento e coinvolgono altrettante ripartizioni dell'amministrazione comunale.

Un ulteriore fattore critico nell'elaborazione della proposta è stata la forma lacunosa in cui le azioni sono state presentate.

Anche il fatto che gli obiettivi generali del piano di adattamento (così come i target per tali obiettivi) siano ancora da definire attraverso un articolato processo di decisione, pone un limite alla concretezza del lavoro svolto sulle azioni, che si palesa nel momento della definizione di indici numerici che consentano di regolare le trasformazioni e ottenere risultati misurabili.

La presenza di obiettivi quantificabili rappresenta infatti un elemento di vitale importanza per il monitoraggio delle azioni di adattamento, ma è subordinato ad un processo politico partecipativo e dall'accertamento della situazione di partenza.

Se gli obiettivi sono di carattere strategico, come quelli individuati nel contesto di Torino, sarà impossibile definire dei target numerici per le azioni e, di conseguenza, sarà maggiormente complessa l'identificazione degli indicatori di monitoraggio e quindi la quantificazione dei benefici attesi dalla realizzazione del piano stesso.

La misurabilità degli obiettivi di adattamento è quindi preponderante anche per la definizione della priorità delle azioni, che dovrebbe fare riferimento al criterio di efficacia nel raggiungimento di tali obiettivi.

La proposta elaborata fornisce quindi una strategia attuativa per le azioni selezionate e rielaborate tra quelle identificate dalla pubblica amministrazione di Torino, fornendo agli operatori pubblici una procedura per la semplificazione, per l'organizzazione e per l'integrazione delle azioni in altri piani e programmi esistenti, che potrà essere resa maggiormente concreta nel momento in cui gli obiettivi e le scelte politiche saranno portate a compimento.

Infine, si è riscontrata una scarsa partecipazione degli attori privati all'interno del processo di costruzione del piano di adattamento locale torinese.

Tutti i piani di adattamento analizzati, sia italiani che europei, hanno coinvolto la popolazione, quantomeno in fase di decisione.

Durante il processo di costruzione del PAL di Bologna sono state organizzate diverse sessioni tematiche con la partecipazione della popolazione che è stata

inclusa nei *focus group*; inoltre gli attori privati costituiscono una componente fondamentale anche nella fase di attuazione delle azioni e in quella di monitoraggio. Anche la strategia di Padova individua alcuni portatori di interessi (in maniera meno dettagliata rispetto al PAL di Bologna) da includere nei gruppi di lavoro sia in fase di decisione che in fase di implementazione delle azioni.

Nel processo di costruzione del piano di adattamento di Ancona è invece stato formato un comitato per l'adattamento locale (*local adaptation board*) formato dai principali *stakeholder* identificati come maggiormente vulnerabili nella fase di valutazione dell'impatto locale.

Anche la costruzione del PAL di Torino, affidata all'Area Ambiente, ha comportato la formazione di un gruppo di lavoro sui cambiamenti climatici, ma formato solo da operatori pubblici. Questo approccio all'adattamento risulta arcaico: già nel 1969 Arnstein individuava 8 pioli di partecipazione dei cittadini all'interno dei programmi della pubblica amministrazione, enfatizzandone l'importanza ed individuando vari gradi di partecipazione. Mentre le città italiane di cui si sono analizzati i piani hanno messo in pratica metodi di decisione e gestione collettiva delle azioni di adattamento, durante la stesura delle azioni del PAL di Torino non vi è stata alcuna inclusione della componente privata. Tale approccio risulta poco funzionale all'attuazione del piano, sia perché buona parte delle azioni comprende la collaborazione dei privati nell'attuazione, sia vista l'interdisciplinarietà delle azioni stesse, che deve comportare, secondo Musco (2014), l'inclusione di diversi settori della pubblica amministrazione oltre che dei privati per un'efficacia attuazione.

Lo scarso coinvolgimento dei privati in fase di decisione potrebbe avere come conseguenza una ancor minore partecipazione in fase di attuazione, monitoraggio e valutazione delle azioni. In assenza di una *partnership* con attori privati, buona parte degli incarichi derivanti dal piano dovranno essere affidati alla pubblica amministrazione, portando a tempi e costi ancor più dilatati e a una gestione complessa.

3.5 Risultati inattesi

Lo studio dei tre piani italiani ha evidenziato in primo luogo il ruolo fondamentale che gli attori privati hanno nei processi di adattamento. L'adattamento può avvenire a varie scale: di edificio, di isolato, di quartiere, o a scala urbana; per adattare in

maniera capillare la città e il parco edilizio, tuttavia, l'amministrazione locale non può agire da sola ma necessita della collaborazione con i privati nella progettazione, nella realizzazione e nella gestione delle azioni previste. Per la realizzazione del piano di Bologna sono stati coinvolti numerosi soggetti privati, pubblici e partecipati, contribuendo significativamente all'implementazione delle azioni (molte azioni sono finanziate da privati, altre prevedono la collaborazione con università, alcune azioni mirano a sensibilizzare e coinvolgere le comunità). Anche Torino, essendo una città universitaria ha il potenziale per sviluppare una rete di *stakeholders* efficiente per l'attuazione delle misure o per la sperimentazione di nuove pratiche di adattamento.

Un altro elemento interessante emerso dal piano di Bologna è il meccanismo di verifica per gli interventi privati che avvengono tramite strumenti attuativi.

All'interno del progetto BLUEAP, è stato prodotto infatti un documento ("Protocollo BLUEAP – esempi di buone pratiche") che individua e descrive in maniera dettagliata le pratiche di adattamento da utilizzare durante la progettazione di ambiti di trasformazione. Il documento individua numerose soluzioni, funzionali agli obiettivi di adattamento del piano, per il risparmio idrico, il drenaggio o la raccolta delle acque piovane, il *greening* degli edifici, l'utilizzo di materiali permeabili, etc..

L'utilizzo di tali soluzioni è necessario nelle aree di nuovo impianto, la cui trasformazione avviene attraverso strumenti esecutivi (PUA, POC). L'approvazione di Strumenti Urbanistici Esecutivi può essere subordinata alla Valutazione di Sostenibilità Ambientale e Territoriale (ValsAT), definita dalla legge regionale 20/2000, che deve valutare l'impatto ambientale delle trasformazioni sul territorio, indicare come compensare e mitigare eventuali effetti negativi, ma anche verificare la coerenza degli obiettivi e il rispetto dei vincoli posti dai piani sovraordinati e/o settoriali.

A Torino non esiste la ValsAT per la valutazione ambientale di interventi, piani e programmi, bensì esistono VAS (Valutazione ambientale strategica) e VIA (Valutazione di impatto ambientale). Le procedure di VAS si applicano a piani e programmi che prevedono più interventi, al fine di garantire la protezione dell'ambiente e verificare che essi contribuiscano allo sviluppo sostenibile.

Le procedure di VIA si applicano invece a progetti significativi di interventi e opere, verificandone la compatibilità ambientale e prevenendo, in fase di progettazione

invece che a posteriori, gli effetti negativi da essi derivanti, proponendo alternative alla soluzione proposta. Entrambe le procedure prevedono momenti di inclusione della cittadinanza e sono connotate da trasparenza, inoltre entrambe sono di competenza dall'Area Ambiente.

Le procedure di VAS e VIA hanno il potenziale per essere suggerite come strumenti di verifica del *mainstreaming* del piano di adattamento. Nella valutazione di piani e progetti, ma anche di singoli interventi, si potrebbe indagare la messa in opera delle pratiche suggerite dal piano; si potrà quindi verificare l'utilizzo di pavimentazioni permeabili, la costruzione di tetti verdi, l'impiego di sistemi di drenaggio nei giardini privati, pubblici, lungo le infrastrutture, la corretta selezione delle specie in base alle nuove condizioni climatiche (e via dicendo).

3.6 Approfondimenti e replicabilità della metodologia

Il modello di scheda proposto può essere esteso potenzialmente a tutte le azioni proposte dalla pubblica amministrazione di Torino, così come la logica utilizzata per accorpare le azioni, che vede la definizione della priorità per le attività previste e la loro organizzazione in fasi. Se il metodo venisse esteso a tutte le azioni, si potrebbe semplificare e rendere maggiormente leggibile il piano di adattamento per gli operatori cui è indirizzato.

La metodologia di confronto tra le quantificazioni delle azioni utilizzata può essere applicata anche alle altre azioni che non sono state trattate nella proposta per agevolare il completamento delle schede. In particolare, il piano di adattamento di Ancona fornisce numerose azioni utili al confronto con quelle di Torino nel tema dell'organizzazione di sistemi e procedure di allarme.

Inoltre, la scheda azione definita può essere utile anche come modello per confrontare tra loro le informazioni fornite da diversi piani, per esempio estendendo il campione includendo piani di adattamento di città europee. Questo sarebbe particolarmente utile per scovare ulteriori informazioni tecniche o metodi organizzativi, gestionali, di finanziamento o di partecipazione impiegati nella realizzazione di azioni simili a quelle proposte per Torino.

Il confronto con i casi esteri tuttavia, non contribuisce significativamente con l'individuazione del *mainstreaming* delle azioni, per questo motivo non è stato

sviluppato. Numerosi dei contesti normativi e amministrativi dei piani indagati, infatti prevedono strutture, strumenti e procedure differenti da quello italiano.

La caratterizzazione in interventi diretti, regole e indirizzi, inoltre consente di intuire chiaramente quale tipo di attività l'attuatore delle azioni dovrà intraprendere e quali strumenti saranno coinvolti nel *mainstreaming* (se strumenti esecutivi, regolatori, generali o se attraverso linee guida e manuali).

Se il piano di adattamento fosse finalizzato prima della fine del processo di revisione del PRGC attualmente in atto, si potrebbero usare le indicazioni fornite per il *mainstreaming* già in questa fase.



CONCLUSIONI

A luglio 2019, il processo di formazione del PAL di Torino era giunto ad individuare 177 azioni. Nella forma in cui esse erano individuate sarebbe stato impossibile, per gli operatori pubblici e privati, metterle in pratica.

Le 177 azioni proposte infatti carenti di alcune delle informazioni sullo stato di fatto, degli indicatori di monitoraggio, degli strumenti correlati e delle tempistiche e costi di realizzazione.

Per le azioni individuate era indicato un solo ufficio responsabile, e mancava il riferimento agli strumenti che potessero tradurre gli obiettivi del PAL in regole e normative.

I piani di adattamento, come è emerso dalla letteratura, sono maggiormente efficaci se le azioni e gli obiettivi scaturiscono da un processo di collaborazione e condivisione delle competenze tra le varie aree comunali coinvolte, solo così si può superare l'ottica settoriale che ostacola l'adattamento urbano, e unire le forze per creare conoscenza e sperimentare soluzioni innovative.

Tuttavia la collaborazione deve necessariamente avvenire anche con i cittadini privati: le azioni di adattamento si attuano in buona percentuale attraverso il contributo dei proprietari, delle imprese e sei singoli cittadini, che modificano i loro comportamenti e che integrano l'adattamento nelle trasformazioni del territorio.

Poiché la costruzione del PAL di Torino non ha fin'ora compreso momenti di partecipazione e collaborazione della cittadinanza, di vitale importanza per l'attuazione, ed è stata invece gestita interamente all'interno degli uffici della PA, si ridurranno significativamente le possibilità del piano di essere realizzato.

Questa tesi si era posta l'obiettivo di accorpate e definire le azioni di adattamento per facilitarne l'attuazione e il *mainstreaming* nei piani urbanistici.

Per risolvere il problema dell'inattuabilità delle azioni, viene proposta una schedazione che rende omogenea la caratterizzazione delle azioni e individua gli strumenti più adatti a recepire il *mainstreaming*.

A titolo esemplificativo la scheda è proposta per quattro politiche.

La metodologia utilizzata per accorpate, strutturare e definire le azioni può essere estesa per tutte le politiche, in modo da completare e rendere effettivo il piano.

La scheda-azione proposta può essere utile in varie fasi del processo di adattamento: nella progettazione può fornire una guida per identificare le informazioni che sono strettamente necessarie alla concretizzazione; nella fase di attuazione può costituire un riferimento per quanto riguarda l'indicazione delle priorità e dei tempi di attuazione. La scheda-azione può infine fornire anche informazioni per valutare la progressione del processo di attuazione, poiché (se completata) riporta indicatori sullo stato di fatto e indicatori di monitoraggio.

Identificare le modalità di *mainstreaming*, richiede un' ampia conoscenza delle procedure e degli strumenti degli uffici di riferimento, per questo non si è potuto estendere la proposta a tutte le azioni del piano ma ci si è concentrati sulle azioni che trovavano attuazione nel campo della pianificazione e nell'area del verde, andando a prevedere il *mainstreaming* delle azioni di adattamento in strumenti e regolamenti urbanistici.

Il lavoro si è basato sul confronto con casi studio in cui si è attuato il piano di adattamento locale in maniera efficace, per sfruttare al massimo le conoscenze formatesi attraverso le prime esperienze effettuate in Italia.

All'interno degli altri piani indagati, molte azioni erano ricorrenti con quelle di Torino: nonostante l'adattamento sia fortemente influenzato dalle diverse dinamiche dei luoghi, delle popolazioni, dell'assetto economico e ambientale, e che non si possa individuare delle politiche "universali" che abbiano la medesima efficacia in tutti i casi, si possono individuare soluzioni comuni da adattare e dimensionare ai diversi contesti urbani, con le appropriate considerazioni che devono partire da accertamenti sullo stato di fatto, sulle caratterizzazioni climatiche e amministrative. Questo processo di confronto e di adeguamento delle buone pratiche, è strettamente necessario per via della mancanza di un quadro normativo nazionale che definisca la struttura e i contenuti dei piani e delle azioni di adattamento.

Una strategia attuativa per il piano di adattamento locale è stata proposta anche all'interno del documento esaminato per Padova (prodotto dal comune di Padova in collaborazione con l' Istituto Universitario di Architettura di Venezia- IUAV).

Nella strategia viene effettuata un'analisi del piano urbanistico comunale¹⁹ per verificare come esse possa integrare gli obiettivi di adattamento; vengono inoltre indicati altri strumenti e il loro ipotetico ruolo (di regolazione, di disegno) nel *mainstreaming* delle azioni, che tuttavia sono individuate in via esemplificativa, non dettagliate nello specifico. La strategia per Padova inoltre, propone un modello di scheda-azione, ma senza fornire indicazioni su come completarlo.

Le quantificazioni delle azioni sono state confrontate con quelle realizzati in altri casi italiani per definire le informazioni mancanti utili alla realizzazione, inoltre, lo strumento e la localizzazione del *mainstreaming* è stato indicato nello specifico per ogni azione, invece che in maniera generale.

Il fatto che il Piano regolatore generale di Torino sia attualmente in fase di revisione costituisce un'opportunità per integrarvi, senza necessità di ulteriori varianti che dilatino i tempi e aumentino i costi, le misure di adattamento individuate.

La proposta di completamento e di *mainstreaming* per le azioni che è stata descritta in questa tesi di laurea, potrebbe ispirare l'amministrazione a rivedere le azioni per renderle maggiormente comprensibili agli operatori che dovranno realizzarle, ad estendere il proprio gruppo di lavoro collaborando con i settori individuati (soprattutto quello di pianificazione nella revisione del piano regolatore) e a individuare la priorità con cui realizzare gli interventi, rendendo il piano di adattamento effettivamente realizzabile.

Il lavoro svolto può essere ulteriormente approfondito rendendo il piano di adattamento ancor più operativo. Si sono proposti gli strumenti di pianificazione urbanistica per il recepimento delle azioni, ma si è individuata anche la possibilità di integrare all'interno di alcune procedure già in uso la verifica di coerenza per il PAL: VIA e VAS. Le valutazioni ambientali si ispirano al principio di sviluppo sostenibile e si applicano a tutti quegli interventi ed opere (VIA), ma anche a piani e programmi (VAS) dalla cui realizzazione deriveranno significativi impatti ambientali, al fine di identificare soluzioni alternative o di ridurre/compensare gli effetti negativi sull'ambiente. Le procedure sono articolate in maniera differente, ma entrambe

¹⁹ A Padova troviamo il PATI (piano di assetto territoriale intercomunale), corrispondente al PRGC di alcuni comuni che lo hanno sviluppato in maniera congiunta, ma il funzionamento e i contenuti sono simili.

comprendono momenti collettivi di partecipazione della popolazione e prevedono la verifica del recepimento di tutti gli strumenti di tutela o vincolo ambientale vigenti; si prestano quindi a integrare in maniera efficace anche la verifica dell'attuazione delle azioni e degli obiettivi di adattamento all'interno di piani e progetti per la gestione del territorio. La VAS, in particolare, si applica a tutti i piani e programmi per i settori agricolo, forestale, ittico, energetico, industriale, dei trasporti, della gestione dei rifiuti e delle acque, delle telecomunicazioni, turistico, per la valutazione e gestione della qualità dell'aria ambiente, della pianificazione territoriale o della destinazione dei suoli e a quelli che comprendono zone a protezione speciale o siti di interesse comunitario.

Anche il lavoro svolto sulla scheda-azione può essere approfondito ed esteso, individuando alcune certificazioni esistenti che permettano di verificare che le indicazioni del piano siano rispettate. Se nell'ambito dell'efficienza energetica troviamo le certificazioni LEED e altri protocolli (ITACA), per alcune delle azioni di adattamento individuate dal PAL sarebbe possibile suggerire alcune certificazioni ISO (14001 è quella che certifica i sistemi di gestione ambientale).

Un ulteriore approfondimento della tesi potrebbe riguardare l'impostazione di una definizione partecipata delle azioni attraverso i molteplici strumenti di informazione, consultazione e decisione sperimentati in altri contesti, tra cui quelli italiani ed europei analizzati.

Torino ha numerosi strumenti e procedure che vengono utilizzati ordinariamente nella trasformazione del territorio e che potrebbero recepire efficacemente le azioni di adattamento previste dal PAL e anche verificarne l'attuazione.

Una volta che il *mainstreaming* dell'adattamento all'interno di questi strumenti sarà finalizzato, Torino inizierà il suo cammino per diventare una delle prime città italiane "*climate proof*".

Bibliografia e sitografia

Arnstein, S. R. (1969) *A Ladder Of Citizen Participation*, Journal of the American Planning Association, 35:4 (216-224)

<https://www.participatorymethods.org/sites/participatorymethods.org/files/Arnstein%20ladder%201969.pdf>

ARPA Piemonte (2018) *Città di Torino - Assessment climatico e scenari futuri*

Torino: Dipartimento Rischi Naturali e Ambientali Arpa Piemonte

http://www.comune.torino.it/ambiente/bm~doc/relazione_arpa_clima.pdf

Aylett, A. (2014) *Progress and Challenges in the Urban Governance of Climate Change: results of a global survey*. Cambridge, MA: MIT

https://climate-adapt.eea.europa.eu/metadata/publications/progress-and-challenges-in-the-urban-governance-of-climate-change-results-of-a-global-survey/mit_iclei_2014_urbanclimategovernancereport.pdf

Bolund P. et al (1999) *Ecosystem services in urban areas* in Ecological Economics 29: (293-301)

Carter, J. G. et al. (2015) *Climate change and the city: Building capacity for urban adaptation*. *Progress in Planning* 95, (1-66), citato in European Environment Agency (2016) *Report No 12/2016 - Urban adaptation to climate change in Europe 2016*. Copenhagen: Publications Office

Castellari S., et al (2014) *Rapporto sullo stato delle conoscenze scientifiche su impatti, vulnerabilità ed adattamento ai cambiamenti climatici in Italia*. Roma: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare

https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/clima/snacc_2014_rapporto_stato_conoscenze.pdf

De Roeck F. et al. (2018) *Mainstreaming climate change adaptation into the European Union's development assistance*. *Environmental Science & Policy* 81, (36-45)

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1462901117306937?via%3Dihub>

European Environment Agency (2016) *Report No 12/2016 - Urban adaptation to climate change in Europe 2016*. Copenhagen: Publications Office

<https://www.eea.europa.eu/publications/urban-adaptation-2016>

IPCC (2014) *Summary for policymakers. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects*. Cambridge: Cambridge University Press, UK.

IPCC (2018) *Summary for Policymakers. In: Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening*

the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty. Geneva: World Meteorological Organization

Kok M., De Coninck H. (2007) *Widening the scope of policies to address climate change: directions for mainstreaming*. *EnvironSci Policy* : 10 (587–599) citato in Uittenbroek, C. et al. (2013) *Mainstreaming climate adaptation into urban planning: Overcoming barriers, seizing opportunities and evaluating the results in two Dutch case studies*. *Regional Environmental Change*: 13, (399–411)

Kousky C. and Schneider S.(2003) *Global climate policy: will cities lead the way?* In *Climate Policy*. 3 (359–37)

LIFE MASTER ADAPT (2017) *Climate change adaptation practices across the EU - Mainstreaming adaptation policies at regional and local level*.

https://masteradapt.eu/wordpress/wp-content/uploads/2017/07/Master-Adapt-report-A2_v2.pdf

Massey E. (2014) *Climate policy innovation: The adoption and diffusion of adaptation policies across Europe*. *Global Environmental Change* 29, (434–443), citato da Reckien D et al. (2018) *How are cities planning to respond to climate change? Assessment of local climate plans from 885 cities in the EU*. *Journal of Cleaner Production*, 191, (207–219).

MATTM (2014) *Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici*. Roma: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare

http://www.pdc.minambiente.it/sites/default/files/allegati/Strategia_nazionale_adattamento_cambiamenti_climatici.pdf

Mäkinen K. et al. (2018) *ETC/CCA Report 3/2018: Indicators for adaptation to climate change at national level - Lessons from emerging practice in Europe*. Bologna:

European Topic Centre on Climate Change impacts, Vulnerability and Adaptation

https://www.eionet.europa.eu/etcs/etc-cca/products/etc-cca-reports/tp_3-2018/@@download/file/TP_3-2018.pdf

Mees H., Driessen P. (2011) *Adaptation to climate change in urban areas: climate-greening London, Rotterdam, and Toronto*. *ClimLaw*: 2, (251–280), citato da

Uittenbroek, C. et al. (2013) *Mainstreaming climate adaptation into urban planning: Overcoming barriers, seizing opportunities and evaluating the results in two Dutch case studies*. *Regional Environmental Change*: 13, (399–411)

Musco F. (2011) *Città resilienti. L'adattamento dei sistemi urbani al cambiamento climatico*, in *Città resilienti. L'uso del suolo, il piano urbanistico e l'adattamento*. Firenze: Terrafutura.

Musco, F., Fregolent L. (2014) *Pianificazione urbanistica e clima urbano. Manuale per la riduzione dei fenomeni di isola di calore urbano*. Padova: il poligrafo edizioni
http://www.iuav.it/Ateneo1/chi-siamo/pubblicazi1/freschi-di/musco_UHI_poligrafo.pdf

Oke, T.R. (1972) *Boundary layer climate*. London: Methuen. Citato da Manigrasso M. et al *Gli impatti dei cambiamenti climatici a Pescara. Verso l'integrazione delle strategie di adattamento negli strumenti di governo del territorio* in *Il clima cambia le città - atti della conferenza* (2013) Università Iuav di Venezia, INU, Legambiente, Ministero dell'ambiente
https://www.legambiente.it/sites/default/files/docs/cittaclima_atti_conferenza.pdf

Reckien, D. et al. (2018) *How are cities planning to respond to climate change? Assessment of local climate plans from 885 cities in the EU*. *Journal of Cleaner Production*, 191, (207-219).
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652618308977?via%3Dihub>

Satterthwaite D. (2008) *Cities' contribution to global warming: Notes on the allocation of greenhouse gas emissions*. *Environment and Urbanization* 20, (539 – 49), citato da Aylett, A. (2014) *Progress and Challenges in the Urban Governance of Climate Change: results of a global survey*. Cambridge, MA: MIT

Taha H., (1997) *Urban climates and heat islands: albedo, evapotranspiration, and anthropogenic heat*. *Energ Buildings*: 25 (99-103), citato in Kabisch, N. et al. (2017) *Nature-Based Solutions to Climate Change Adaptation in Urban Areas. Theory and Practice of Urban Sustainability Transitions*. Cham: Springer

Uittenbroek, C. et al. (2013) *Mainstreaming climate adaptation into urban planning: Overcoming barriers, seizing opportunities and evaluating the results in two Dutch case studies*. *Regional Environmental Change*: 13, (399-411).

UNFCCC secretariat (2018) *Adaptation in human settlements: key findings and way forward*. In: Item 3 of the provisional agenda of the Nairobi work programme on impacts, vulnerability and adaptation to climate change. Bonn: Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice
<https://unfccc.int/sites/default/files/resource/docs/2018/sbsta/eng/03.pdf>

UNFCCC secretariat (2015) *Good practices and lessons learned in adaptation planning processes addressing ecosystems, human settlements, water resources and health, and in processes and structures for linking national and local adaptation planning: a synthesis of case studies*. In: Item 3 of the provisional agenda of the Nairobi work programme on impacts, vulnerability and adaptation to climate change. Paris: Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice
<https://unfccc.int/sites/default/files/resource/docs/2015/sbsta/eng/04.pdf>

Unger J. (2004) *Intra-urban relationship between surface geometry and urban heat island: review and new approach*. *Climate Research*: 27, (253-264). Citato da Manigrasso M. et al *Gli impatti dei cambiamenti climatici a Pescara. Verso l'integrazione delle strategie di adattamento negli strumenti di governo del territorio* in *Il clima cambia le città - atti della conferenza* (2013) Università Iuav di Venezia, INU, Legambiente, Ministero dell'ambiente

https://www.legambiente.it/sites/default/files/docs/cittaclima_atti_conferenza.pdf

Wamsler C. et al. (2013) *Planning for climate change in urban areas: from theory to practice*. *Journal of Cleaner Production* 50, (68-81)

Wamsler, C. Et al (2017) *Mainstreaming Nature-Based Solutions for Climate Change Adaptation in Urban Governance and Planning* in Kabisch, N. et al. (2017) *Nature-Based Solutions to Climate Change Adaptation in Urban Areas. Theory and Practice of Urban Sustainability Transitions*. Cham: Springer

World Health Organization (WHO) (2016) *Urban green spaces and health*. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe, citato da Merel Scheltema (2017) *Mainstreaming urban climate adaptation into urban planning and design*. Wageningen University Master Thesis

<https://edepot.wur.nl/459833>

Van Der Hoeven M. (2012) *Urban Energy Policy Design*. Paris: International Energy Agency, citato da Aylett, A. (2014) *Progress and Challenges in the Urban Governance of Climate Change: results of a global survey*. Cambridge, MA: MIT

<http://www.comune.torino.it/ambiente/via/index.shtml>

<http://www.comune.torino.it/ambiente/bm~doc/tape-2.pdf>

<http://geoportale.comune.torino.it/web/governo-del-territorio/piano-regolatore-generale/norme-urbanistiche-edilizie-di-attuazione>

<http://www.comune.torino.it/verdepubblico/2018/alberi18/regala-un-albero-dal2018.shtml>

http://www.comune.torino.it/ediliziaprivata/normativa/pdf/reg_ed_381/R.E.381-2018.pdf

<https://climate-adapt.eea.europa.eu/knowledge/tools/urban-adaptation/Urban-Adaptation-datasets>

<http://nwrn.eu/urban>

<https://www.portlandoregon.gov/bes/31892>

<https://ambiente.provincia.bz.it/acqua/gestione-sostenibile-acque-meteoriche.asp>

<https://www.bristol.gov.uk/documents/20182/34524/West+of+England+sustainable+drainage+developer+guide+section+1>

http://sit.comune.bologna.it/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/6da15be7-16dd-4f40-af43-056d24a965ab/Rue_vigore.pdf

http://informa.comune.bologna.it/iperbole/media/files/qn_appr_xpress_sito_1.pdf

http://www.comune.bologna.it/media/files/regolamento_comunale_del_verde_testo_consolidato_280416.pdf

<http://lifegaia.eu/>

<https://climate-adapt.eea.europa.eu/knowledge/tools/urban-ast/step-0-0>

Sitografia dei piani di adattamento analizzati

Amburgo	https://www.hamburg.de/contentblob/4028914/6bdf8a2548ec96c97aa0b0976b05c5d9/data/booklet-englisch).pdf;jsessionid=51BB3AD1E388BF1666A3BDB489ABFFF9.liveWorker2
Ancona	http://www.actlife.eu/medias/260-actpianoadattamentoancona.pdf
Berlino	https://www.berlin.de/senuvk/klimaschutz/publikationen/download/Adapting_to_the_Impacts_of_Climate_Change_in_Berlin.pdf
Bologna	https://docs.google.com/viewerng/viewer?url=http://www.blueap.eu/site/wp-content/uploads/2013/09/Bologna_Adaptation_Plan.pdf
Brussels	http://mycovenant.eumayors.eu/storage/web/mc_covenant/documents/8/hltY3KbHmkVHkv_hUcVkugZaRBK6mqyF.pdf
Copenhagen	https://en.klimatilpasning.dk/media/568851/copenhagen_adaption_plan.pdf
Dublino	https://www.dublincity.ie/councilmeetings/documents/s21537/DCC%20Draft%20Climate%20Change%20Action%20Plan.pdf
Helsinki	https://ilmastotyokalut.fi/files/2014/10/11_2012_Helsinki_Metropolitan_Area_Climate_Change_Adaptation_Strategy.pdf
Lione	https://www.lyon.fr/sites/lyonfr/files/content/migrated/735/77/plan-actions-climat-energie-bd.pdf
Lisbona	http://www.cm-lisboa.pt/fileadmin/VIVER/Ambiente/Alteracoes_Climatericas/20180423_SECAP2030_Adaptation_EN.pdf
Padova	http://www.padovanet.it/sites/default/files/attachment/Linee%20guida%20per%20la%20costruzione%20del%20Piano%20di%20Adattamento%20al%20cambiamento%20climatico.pdf
Rotterdam	https://sdr.gdos.gov.pl/Documents/Wizyty/Belgia%20i%20Holandia/Adaptacja%20do%20zmian%20klimatu%20w%20Rotterdamie.pdf
Stoccolma	http://44mpa.pl/wpcontent/uploads/2017/02/adapting_to_climate_change_in_stockholm.pdf

Elenco delle tabelle

Tabella 1	Elaborazione propria. Fonti: piani di adattamento
Tabella 2	Elaborazione propria. Fonti: piani di adattamento
Tabella 3	Elaborazione propria. Fonti: piani di adattamento
Tabella 4	Elaborazione propria. Fonti: piani di adattamento
Tabella 5	Elaborazione propria. Fonti:

<http://www.comune.torino.it/amministrazionetrasparente/organizzazione/>

	uffici/index.shtml http://www.comune.torino.it/consiglio/documenti1/atti/allegati/201603358_1tc.pdf
Tabella 6	http://arianna.consiglioregionale.piemonte.it/ariaint/TESTO?LAYOUT=PRESENTAZIONE&TIPODOC=LEGGI&LEGGE=40&LEGGEANNO=1998
Tabella 7	https://www.camera.it/parlam/leggi/deleghe/06152dl.pdf
Tabella 8	Fonte: comune di Torino
Tabella 9	Fonte: comune di Torino
Tabella 10-45	Elaborazione propria. Fonti: piani di adattamento
Tabella 46	Elaborazione propria.

Elenco delle figure

Figure 1 - 3	Fonte: urban adaptation map viewer https://climate-adapt.eea.europa.eu/knowledge/tools/urban-adaptation/Urban-Adaptation-datasets
Figura 4	Rielaborazione e traduzione propria. https://www.researchgate.net/publication/326316773_THE_EFFECT_OF_RAPID_URBANIZATION_ON_THE_PHYSICAL_MODIFICATION_OF_URBAN_AREA/figures?lo=1&utm_source=google&utm_medium=organic
Figure 5 e 6	Elaborazione propria sulla base dell'analisi effettuata sui 13 piani di adattamento locale in Europa
Figura 7	Rielaborazione propria. Fonte: ISPRA, 2018 https://annuario.isprambiente.it/ada/basic/6905
Figura 8	Elaborazione propria.
Figura 9	Elaborazione propria sui dati forniti in allegato A
Figura 10	Elaborazione propria sui dati forniti dal Comune di Torino http://www.comune.torino.it/ambiente/vas/vasconcluse/index.shtml http://www.comune.torino.it/ambiente/vas/vasincorso/index.shtml
Figura 11	Elaborazione propria sui dati forniti in allegato A
Figura 12	Elaborazione propria
Figura 13	Fonte: https://web.uri.edu/riss/west-kingston-business/
Figura 14	Fonte: manuale di drenaggio urbano della regione Lombardia, 2015. http://www.contrattidifiume.it/export/sites/default/it/doc/pubblicazioni/Manuale_DrenaGGio_v092015.pdf
Figura 15	https://www.greenroofs.com/projects/keplero-experimental-green-roof-liceo-scientifico-keplero-tetto-verde-sperimentale/
Figura 16	Fonte: Urban LAB Torino
Figura 17	Fonte: geoportale http://www.comune.torino.it/geoportale/
Figure 18 - 20	Fonte: case studies in Portland https://www.portlandoregon.gov/bes/31892
Figura 21	Fonte: linee guida per la gestione sostenibile delle acque meteoriche della provincia di Bolzano, 2008. https://ambiente.provincia.bz.it/pubblicazioni.asp?publ_action=4&publ_article_id=101066
Figure 22 e 23	Fonte: New York green roof https://www.newyorkgreenroofs.com/
Figure 24 e 25	Fonte: New York government

Figure 26 - 29 <https://www1.nyc.gov/site/dep/water/green-infrastructure.page>
Fonte: istituto di agraria Sartor
<https://www.istitutoagrariosartor.edu.it/miglioramento-innovazione/percorso-botanico/bagolaro/>

ALLEGATO A – Bozza di misure di adattamento proposte dall'amministrazione di Torino (aprile 2019)

Tabella 1- Azioni per adattarsi agli alluvioni

Matrice	Impatto	Obiettivo	ID Azione	Nome Azione	Descrizione azione	Obiettivo specifico	Tipologia	Tipologia EEA	Categoria	Stato	attuazione	Servizio riferimento	Sinergia con altri soggetti
territorio	Zone critiche / a rischio	Implementare strategie mirate di riduzione del rischio	CON_01	Mappatura delle principali aree critiche	Integrazione delle mappe disponibili (da Urbanistica per rischio esondazione e da SMAT per rischio allagamenti) individuando sul territorio le aree critiche sia per rischio esondazione che per fenomeni di allagamento causati da eventi di precipitazione intensa o per la presenza di infrastrutture critiche	Conoscere quali aree possono entrare in crisi a seconda della tipologia di evento, quali potrebbero essere gli effetti. Adeguata scelta della localizzazione per la costruzione di nuovi edifici	soft	incremental	conoscitiva	in corso	breve	urbanistica	
tutte	Tutti gli impatti	Aumentare le attività di prevenzione, gestione e comunicazione istituzionale	FOR_01	Gestione dei gruppi comunali di volontari di protezione civile	Gestione dei gruppi comunali di volontari di protezione civile, compresa la loro istruzione e addestramento	Garantire il corretto addestramento dei volontari di protezione civile	soft	incremental	governance e processi partecipati	in corso	breve	protezione civile	
			GOV_01	collegamento con il coordinamento provinciale del volontariato	Garantire la presenza di un adeguato numero di volontari in occasione di eventi estremi sempre più frequenti	Garantire la presenza di un adeguato numero di volontari in occasione di eventi estremi sempre più frequenti	soft	incremental	governance e processi partecipati	in corso	breve	protezione civile	
			COM_01	Trasmissione del bollettino di allerta meteorologica	Trasmissione all'Ufficio Comunale di protezione Civile, da parte di Regione/Città Metropolitana, del bollettino di allerta meteorologica, documento previsionale emesso tutti i giorni entro le ore 13 con validità 36 ore.	Divulgare la previsione dei fenomeni meteorologici e degli effetti al suolo attesi per il rischio idrogeologico ed idraulico	soft	coping	informazione e comunicazione	in corso	breve	protezione civile	SMAT
persone	Salute: perdita di vite umane	Aumentare le attività di prevenzione, gestione e comunicazione istituzionale	COM_02	Comunicazione sms area Fioccardo e collinare	Comunicazione, tramite sms e/o mail, dei livelli di allerta per il rischio esondazione ai residenti nell'area Fioccardo e nell'area collinare	Informare i residenti nell'area Fioccardo dell'evoluzione di un evento per attivare adeguati sistemi di autoprotezione	soft	coping	informazione e comunicazione	in corso	breve	protezione civile	
			PIA_01	Aggiornamento del piano di Protezione Civile Comunale	Aggiornamento del piano di Protezione Civile Comunale tenendo conto dell'interazione con gli altri servizi della città (es. la gestione del verde in caso di emergenze)	Assicurare un'efficace sistema di risposta alle emergenze e di prevenzione	soft	incremental	pianificatoria	in corso	medio	protezione civile	
			COM_03	sms superamento soglie	A partire dal 1 dicembre 2018 trasmissione, da parte di ARPA Piemonte, del superamento delle soglie per i dati di una selezione di pluviometri e idrometri significativi per il territorio comunale	Monitorare un evento di pioggia in corso oppure osservare un evento non previsto perché molto localizzato	soft	coping	informazione e comunicazione	in corso	breve	protezione civile	
			COM_04	Migliorare la comunicazione tra i soggetti coinvolti nella gestione di un evento critico	Definire gli interlocutori esterni (es. SMAT, IREN...) e interni all'ente e prevedere procedure di comunicazione all'interno della nuova pianificazione	Migliorare la comunicazione all'esterno e all'interno dell'ente con funzioni di supporto attraverso incontri periodici (Aggiornamenti Piano di Emergenza e nuova procedura di allerta meteo)	soft	incremental	informazione e comunicazione	in progettazione	breve	protezione civile	Città Metropolitana
			FOR_02	esercitazioni di protezione civile	Programmazione e gestione di periodiche esercitazioni di protezione civile per eventi di esondazioni o eventi di pioggia rapidi e improvvisi	Incrementare la sensibilità di tutti i soggetti coinvolti, sia Funzioni dell'Amministrazione che delle società che gestiscono i servizi	soft	incremental	formazione	da attivare	medio	protezione civile	
			COM_05	sistema per l'invio di comunicazioni di allerta (broadcasting)	Progettazione e attivazione di un sistema di allerta in grado di inviare una comunicazione di alert alle persone presenti nelle vicinanze delle aree a rischio (broadcasting)	Informare le persone di un eventuale rischio imminente che interessa la zona in cui ci si trova in quel momento	soft	coping	informazione e comunicazione	da attivare	medio	protezione civile	
persone	Salute: perdita di vite umane	Aumentare le attività di prevenzione, gestione e comunicazione istituzionale	COM_06	Attivazione di una capillare campagna di comunicazione preventiva rivolta ai cittadini	Informare i cittadini su cosa fare per informarsi e per proteggersi e sulla conoscenza dei rischi in prossimità della propria abitazione, luogo di lavoro e percorso frequentato. Informare sulle aree di raccolta (evidenziandole con apposita segnaletica)	aumentare la resilienza dei cittadini	soft	incremental	informazione e comunicazione	da attivare	breve	protezione civile	altri servizi
			GOV_02	procedura per gestione degli eventi rapidi	Definizione della procedura e del coordinamento per una gestione immediata degli eventi rapidi	Individuare le modalità e i soggetti da coinvolgere nella gestione dell'evento rapido	soft	incremental	governance e processi partecipati	da attivare	medio	protezione civile	
			COM_07	Comunicazione ai cittadini sull'allerta	migliorare la comunicazione sull'allerta attraverso la revisione della pagina web (con il supporto di Arpa Piemonte), la standardizzazione dei messaggi sui pannelli a messaggio variabile	aumentare la resilienza dei cittadini e promuovere l'autoprotezione	soft	coping	informazione e comunicazione	da attivare	breve	protezione civile	Arpa Piemonte
			SER_01	Attrezzature e mezzi	Migliorare le dotazioni di attrezzature, mezzi e abbigliamento adeguato per i volontari	assicurare un sistema di risposta agli eventi efficiente	soft	incremental	servizi dedicati	da attivare	medio	protezione civile	

Matrice	Impatto	Obiettivo	ID Azione	Nome Azione	Descrizione azione	Obiettivo specifico	Tipologia	Tipologia EEA	Categoria	Stato	attuazione	Servizio riferimento	Sinergia con altri soggetti
	Qualità della vita: peggioramento delle condizioni di disagio	comunicazione istituzionale	GOV_03	Protocolli fruizione del fiume Po	definizione di protocolli specifici per la gestione delle attività in alveo del fiume Po in caso di piena ordinaria	Migliore e più sicura fruizione del fiume Po	soft	incremental	governance e processi partecipati	da attivare	medio	protezione civile	
territorio	Zone critiche / a rischio	Implementare strategie mirate di riduzione del rischio	CON_02	Misure preventive aree collinari	Attività di monitoraggio e ricognizione visiva delle aree collinari, in particolar modo in corrispondenza delle zone a ridosso delle abitazioni, verificando la presenza di eventuali criticità (Movimenti franosi, smottamenti, ecc.)	Riduzione rischi per i residenti nelle aree collinari	soft	coping	conoscitiva	in progettazione	breve	protezione civile	
urbanizzato	Riduzione della funzionalità dell'edificato esistente	Valutare le criticità e adattare l'edificato per garantire la funzionalità	INT_01	Nelle nuove costruzioni/ristrutturazioni adozione di accorgimenti progettuali che riducono il rischio di danni alle strutture	Gli edifici di nuova realizzazione o oggetto di ristrutturazione, vengono progettati con determinati accorgimenti (maggiore dimensionamento dei pluviali, posizionamento di impianti ad una certa quota, utilizzo di arredi "adatti")	Adeguare le strutture al cambiamento climatico	grey	incremental	intervento su impianti infrastrutture	in corso	breve	edifici municipali	
			INT_02	manutenzione sugli immobili comunali	Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria sugli edifici di proprietà della comunale che hanno subito danni a causa di eventi climatici adattando la struttura ai potenziali eventi climatici	Ripristinare condizioni accettabili per gli uffici e le attività svolte all'interno dei fabbricati a seguito dei danni subiti rendendoli maggiormente resilienti	grey	incremental	intervento su impianti infrastrutture	in corso	breve	edifici municipali	
			INT_03	Intervento di adeguamento ai Murazzi - Student zone, a seguito alluvione 2016	Dopo l'evento alluvionale del 2016 la struttura dello Student zone è stata rivista per evitare i gravi danneggiamenti agli impianti e la conseguente inagibilità dei locali.	ridurre i danni mantenere la funzionalità della struttura	grey	incremental	intervento su impianti infrastrutture	concluso	n.a.	edilizia scolastica	
			CON_03	Mappatura edifici per interventi urgenti di manutenzione	Monitoraggio degli edifici per registrare le situazioni che richiedono interventi urgenti di manutenzione (tetti, gronde, finestre, serramenti, facciate, pareti, fognatura)	Individuare e mappare tutti gli interventi di manutenzione al fine di una corretta programmazione	soft	coping	conoscitiva	in corso	breve	edifici municipali	
urbanizzato	Riduzione della funzionalità dell'edificato esistente	Valutare le criticità e adattare l'edificato per garantire la funzionalità	PIA_02	Programmazione delle priorità degli interventi di manutenzione straordinaria	Destinare le risorse economiche disponibili alle situazioni più critiche per evitare che eventi sempre più intensi e frequenti possano portare a situazioni di inagibilità e chiusura scuole/uffici,	Ripristinare condizioni accettabili per gli uffici e le attività svolte all'interno dei fabbricati	soft	coping	pianificatoria	da attivare	breve	edifici municipali	
			FOR_03	Manuali tecnici edilizia	Mettere a disposizione dei tecnici manuali di progettazione edilizia che riportino specifiche tecniche ed esempi di soluzioni già realizzate	Favorire la realizzazione di soluzioni innovative per contrastare i danni provocati dalle piogge intense	soft	incremental	formazione	da attivare	medio	edifici municipali	
territorio	Zone critiche / a rischio	Implementare strategie mirate di riduzione del rischio	FOR_04	Manuali tecnici territorio	Mettere a disposizione dei tecnici manuali di progettazione urbana che riportino specifiche tecniche ed esempi di soluzioni già realizzate	Favorire la realizzazione di soluzioni innovative per contrastare i danni provocati dalle piogge intense	soft	incremental	formazione	da attivare	medio	urbanistica	
urbanizzato	Compromissione delle funzionalità	Adattare l'ambiente urbano e i servizi per ridurre i fenomeni e i disagi	INT_04	Raccolta delle acque piovane	Raccolta delle acque piovane sui tetti per permettere il suo successivo riutilizzo	Ridurre il carico in fognatura e risparmiare l'acqua potabile per usi che non la richiedono	grey	trasformativ e	intervento su impianti infrastrutture	da attivare	lungo	edilizia scolastica	
		Valutare le criticità e adattare l'edificato per garantire la funzionalità	INT_05	Progetto pilota per una nuova costruzione scolastica	Realizzare, a titolo sperimentale, una scuola multifunzionale a livello di quartiere con spazi aperti alla cittadinanza, spazi a verde per attività didattiche, biblioteca di quartiere, punto di ritrovo e di costruzione della resilienza urbana al cc	Dimostrare l'efficacia di nuovi criteri progettuali e soluzioni tecnologiche alternative	grey	trasformativ e	intervento su impianti infrastrutture	da attivare	lungo	edilizia scolastica	urbanistica
urbanizzato	Riduzione della funzionalità dell'edificato esistente	Valutare le criticità e adattare l'edificato per garantire la funzionalità	CON_04	Effettuare una ricognizione dei costi connessi al ripristino a causa di eventi meteorologici particolarmente severi	Valutare il costo economico potenziale di un'aumento degli eventi meteorologici estremi (pioggia, vento, grandine)	Valutare il costo economico potenziale di un'aumento degli eventi meteorologici estremi (stimare il costo dell'adattamento e del non adattamento)	soft	coping	conoscitiva	da attivare	breve	edifici municipali	
			GOV_04	strumento di sponsorizzazione	Creare uno strumento che consenta sponsorizzazioni di privati per la riqualificazione dell'edilizia scolastica	Garantire una maggiore manutenzione e adeguamento degli edifici comunali	soft	incremental	governance e processi partecipati	da attivare	medio	edilizia scolastica	urbanizzazioni
territorio	Zone critiche / a rischio	Implementare strategie mirate di riduzione del rischio	INT_06	Rinverdimento delle sponde fluviali (Torino Città d'acqua)	Creare zone allagabili e rivalutare anche il ruolo di assorbimento dell'acqua da parte del verde	Gestire l'acqua durante gli eventi di piena	green	trasformativ e	intervento su impianti infrastrutture	in corso	medio	verde	

Matrice	Impatto	Obiettivo	ID Azione	Nome Azione	Descrizione azione	Obiettivo specifico	Tipologia	Tipologia EEA	Categoria	Stato	attuazione	Servizio riferimento	Sinergia con altri soggetti
territorio	Pressione sull'equilibrio ecosistemico	Gestire proattivamente le pressioni	CON_05	Gestione degli alberi	Verificare lo stato di salute degli alberi e la loro propensione al cedimento (pericolosità)	Assicurare la migliore gestione delle alberature	soft	coping	conoscitiva	in corso	medio	verde	
			PIA_03	Piano di rinnovo alberate a fine ciclo con ridefinizione dei siti di impianto	Piano di rinnovo alberate a fine ciclo con ridefinizione dei siti di impianto: definizione spazi e specie in funzione degli utilizzi e delle fruizioni in modo da ridurre conflitti ed interferenze, scelte varietali in funzione dei nuovi contesti anche climatici	Assicurare la migliore gestione delle alberature	soft	trasformativ e	pianificatoria	da attivare	medio	verde	
territorio	Zone critiche / a rischio	Implementare strategie mirate di riduzione del rischio	CON_06	Integrazione della mappatura delle aree a rischio con la presenza del verde in città	Verificare la presenza del verde nelle aree critiche per la successiva progettazione e aumentare le casse di espansione (numerosità, nei punti migliori - a monte-) dopo aver predisposto una mappatura delle aree allagabili	Verificare la presenza del verde nelle aree critiche e valutare la necessità di implementazione	soft	incremental	conoscitiva	da attivare	breve	verde	Associazioni sportive...
persone	Qualità della vita: peggioramento delle condizioni di disagio	Adattare l'ambiente urbano e i servizi per ridurre i fenomeni e i conseguenti disagi	INT_07	Spazi verdi come serbatoi naturali per trattene le acque piovane	Sperimentare dove possibile la progettazione di spazi verdi come serbatoi naturali per trattene le acque piovane, tenendo conto della puntuale presenza di falda	Ridurre il carico sulla rete di smaltimento delle acque bianche, evitare allagamenti in zone antropizzate	green	trasformativ e	intervento su impianti infrastrutture	da attivare	lungo	verde	
			INT_08	Rimuovere spazi impermeabilizzati e aumentare le aree verdi come aree di raccolta delle acque	Allargare le banchine, de impermeabilizzare e aumentare le aree verdi come aree di raccolta delle acque in funzione delle opportunità offerte dalla giacitura geologica dell'ambito	Ridurre il carico sulla rete di smaltimento delle acque bianche	green	trasformativ e	intervento su impianti infrastrutture	da attivare	lungo	verde	
territorio	Zone critiche / a rischio	Implementare strategie mirate di riduzione del rischio	PIA_04	Predisporre un Piano a lungo termine specifico per la gestione idrogeologica e forestale della collina	Definire un sistema dedicato alla zona collinare che consenta il tracciamento delle proprietà, i confini, le problematiche esistenti, gli interventi necessari, i programmi di manutenzione ordinaria e straordinaria, dello stato forestale e idrogeologico.	Ridurre la vulnerabilità della collina	soft	incremental	pianificatoria	da attivare	lungo	verde	
persone	Qualità della vita: peggioramento delle condizioni di disagio	Aumentare le attività di prevenzione, gestione e comunicazione istituzionale	GOV_05	Definire una procedura operativa interna per la gestione degli eventi di emergenza puntuali	Definire come ci si interfaccia con gli altri soggetti coinvolti (Protezione Civile, Centrale Operativa della Polizia Municipale, Vigili del Fuoco, Servizio Ponti e vie d'acqua), come e chi interviene	gestire tempestivamente un evento critico di precipitazione intensa	soft	incremental	governance e processi partecipati	da attivare	breve	verde	
		Preparare i cittadini ad affrontare le nuove condizioni climatiche	COM_08	Definire una procedura di comunicazione e comportamentale rivolta ai cittadini	Informare ai cittadini, con ARPA Piemonte attraverso dati e comunicati, sugli eventi che si sono verificati in città e sensibilizzarli all'adozione di pratiche comportamentali tali da ridurre il rischio	Informare i cittadini e divulgare modalità di autoprotezione	soft	incremental	informazione e comunicazione	da attivare	breve	verde	SMAT, IREN... e servizi della città
territorio	Pressione sull'equilibrio ecosistemico	Gestire proattivamente le pressioni	INT_09	Realizzare una costante e corretta manutenzione/cura delle piante per verificarne la buona salute e la capacità di resistenza agli eventi estremi	Manutenzione e cura delle piante per ridurre il rischio di caduta alberi con azioni di mitigazione sulla pericolosità degli stessi e sulla vulnerabilità dei siti	Ridurre il rischio di caduta alberi	green	incremental	intervento su impianti infrastrutture	in progettazione	medio	verde	
territorio	Pressione sull'equilibrio ecosistemico	Gestire proattivamente le pressioni	CON_07	Rendicontazione economica connessa agli eventi con danni al verde pubblico	Effettuare una rendicontazione connessa agli eventi degli ultimi 10 anni che includa costi di smaltimento residui, costi di ripristino, danni permanenti per valutare il maggior costo sostenuto nella gestione del verde pubblico a causa degli eventi estremi	Valutare l'impatto economico degli eventi per la Città	soft	coping	conoscitiva	da attivare	medio	verde	
persone	Qualità della vita: peggioramento delle condizioni di disagio	Adattare l'ambiente urbano e i servizi per ridurre i fenomeni e i conseguenti disagi	FOR_05	Formazione interna tecnica specifica	Formazione tecnica specifica sulla progettazione di raingarden e buone pratiche per la gestione delle acque bianche in alternanziova o ad integrazione della rete di smaltimento	Garantire un'adeguata formazione per la progettazione di soluzioni innovative nella gestione delle acque bianche	soft	incremental	formazione	da attivare	medio	verde	
territorio	Zone critiche / a rischio	Implementare strategie mirate di riduzione del rischio	INT_10	Rimozione dalle sponde fluviali di elementi di pericolosità e disturbo	Rimozione dalle sponde fluviali di elementi di pericolosità e disturbo quali orti non regolamentati, attività imprenditoriali/deposito di attività in atto e insediamenti abitativi non autorizzati	ridurre l'esposizione al rischio di alluvione	grey	coping	intervento su impianti infrastrutture	in corso	medio	verde	
territorio	Zone critiche / a rischio	Implementare strategie mirate di riduzione del rischio	PIA_05	Recepimento nell'attuale PRG delle norme sull'assetto idrogeologico e di adeguamento al PAI	Introduzione di limitazioni e prescrizioni alle Norme Urbanistico Edilizie di Attuazione - N.U.E.A - (con riferimento alle classi di rischio individuate sul territorio) (Allegato B del PAI - Piano per l'assetto idrogeologico)	Indicare restrizioni alle attività consentite nelle diverse aree di pericolosità	soft	incremental	pianificatoria	concluso	n.a.	urbanistica	

Matrice	Impatto	Obiettivo	ID Azione	Nome Azione	Descrizione azione	Obiettivo specifico	Tipologia	Tipologia EEA	Categoria	Stato	attuazione	Servizio riferimento	Sinergia con altri soggetti
tutte	Tutti gli impatti	Adattare l'ambiente urbano e i servizi per ridurre i fenomeni e i conseguenti disagi	PIA_06	Revisione del PRG	Revisione del PRG con inserimento di norme/indici funzionali alla riduzione del consumo di suolo e aumento delle aree permeabili	Ridurre il consumo di suolo, aumentare le aree permeabili.	soft	trasformativ e	pianificatoria	in progettazi one	lungo	urbanistica	
urbanizz ato	Qualità della vita: peggioramento delle condizioni di disagio		INT_11	Realizzazione di infrastrutture verdi	Realizzazione di infrastrutture verdi da accoppiare all'infrastruttura grigia per lo smaltimento delle acque piovane	Ridurre il carico nella rete di smaltimento delle acque piovane	green	trasformativ e	intervento su impianti o infrastrutture	da attivare	medio	urbanistica	
urbanizz ato	Qualità della vita: peggioramento delle condizioni di disagio	Adattare l'ambiente urbano e i servizi per ridurre i fenomeni e i conseguenti disagi	INT_12	Recupero acque piovane	Recupero acque piovane per il riuso (irrigazione)	Ridurre il carico nella rete di smaltimento delle acque piovane	grey	trasformativ e	intervento su impianti o infrastrutture	da attivare	medio	urbanistica	
territorio	Zone critiche / a rischio	Implementare strategie mirate di riduzione del rischio	INT_13	Soluzioni di laminazione naturale in aree lontane dalle aree urbanizzate	Intercettare aree idonee per Dora e Stura a monte; coordinarsi con AIPO e sollecitare interventi per il Po. Utilizzare lo strumento del Contratto di Fiume	Ridurre il carico sulla rete di smaltimento delle acque bianche, evitare allagamenti in zone antropizzate	green	trasformativ e	intervento su impianti o infrastrutture	da attivare	lungo	urbanistica	
	Compromissione delle funzionalità	Rilevare, ridurre e gestire le criticità	INT_14	Pulizia dei fiumi	Rimozione detriti/ramaglie/legname che verrebbero trasportati a valle creando sbarramenti e aumentando l'impatto sulle infrastrutture	Ridurre il rischio di intasamenti e danni alle infrastrutture, tutelare i ponti di proprietà della Città e garantire condizioni di sicurezza per la navigazione	soft	coping	intervento su impianti o infrastrutture	da attivare	breve	ponti e vie d'acqua	
territorio	Zone critiche / a rischio	Implementare strategie mirate di riduzione del rischio	PIA_07	Favorire azioni per assicurare la pulizia dei rii minori in collina	Favorire azioni per assicurare la pulizia dei rii minori in collina (es, agire sulla tassa di smaltimento dei rifiuti) Esiste la prescrizione (punto 9, capitolo 1.1 CORSI D'ACQUA NATURALI/ARTIFICIALI E TRATTI TOMBINATI: FASCE DI RISPETTO E NORME DI SALVAGUARDIA) manca controllo e sanzioni	ridurre il rischio di intasamenti e successiva esondazione	soft	incremental	pianificatoria	da attivare	medio	urbanistica	
persone	Qualità della vita: peggioramento delle condizioni di disagio	Adattare l'ambiente urbano e i servizi per ridurre i fenomeni e i conseguenti disagi	FOR_06	Campionario di possibili soluzioni per progettisti	Definire un campionario di azioni di supporto alla progettazione anche dei privati per fronteggiare l'incremento delle piogge intense	Mettere a disposizione dei progettisti le possibili soluzioni progettuali	soft	trasformativ e	formazione	da attivare	medio	urbanistica	
persone	Zone critiche / a rischio	Implementare strategie mirate di riduzione del rischio	GOV_06	Gestione dei canali irrigui (bielere) in occasione di allerta meteo	Definizione di una procedura, in accordo con il Piano di Protezione Civile, che definisca gli interventi da parte dei consorzi privati che gestiscono l'irrigazione dei campi in occasione di allerta	definizione di procedure per la gestione dei canali eventualmente nel Piano di Protezione Civile	soft	incremental	governance e processi partecipati	da attivare	medio	urbanistica	protezione civile
urbanizz ato	Compromissione delle funzionalità	Rilevare, ridurre e gestire le criticità	CON_07	Verifica argini e dei ponti	Verifica delle condizioni e delle dimensioni degli argini e dei ponti anche in relazione alla quota dell'edificato	identificazione di situazioni critiche per allagamenti	soft	coping	conoscitiva	da attivare	breve	mobilità	
			CON_08	Verifica dei sottopassi	Verifica delle condizioni e dei sistemi di gestione dei sottopassi	identificazione di situazioni critiche per allagamenti	soft	coping	conoscitiva	da attivare	breve	mobilità	
persone	Salute: perdita di vite umane	Aumentare le attività di prevenzione, gestione e comunicazione istituzionale	INT_15	Adozione di accorgimenti nei sottopassi	Segnalare, attraverso specifici accorgimenti (semafori/ vie d'uscita) eventuali situazioni di pericolo, compresi gli allagamenti dell'infrastruttura casusati da piogge intense	riduzione del pericolo per i cittadini	grey	incremental	intervento su impianti o infrastrutture	concluso	n.a.	mobilità	
urbanizz ato	Compromissione delle funzionalità	Adattare l'ambiente urbano e i servizi per ridurre i fenomeni e i conseguenti disagi	INT_16	Utilizzo di materiali drenanti	Utilizzo di materiali drenanti in tutte le nuove piste ciclabili	Ridurre il carico nella rete di smaltimento delle acque piovane	grey	trasformativ e	intervento su impianti o infrastrutture	in corso	medio	mobilità	
tutte	Tutti gli impatti	Adattare l'ambiente urbano e i servizi per ridurre i fenomeni e i conseguenti disagi	FOR_07	Formazione e condivisione interna delle soluzioni già adottate	Formazione e condivisione interna delle soluzioni già adottate dalla città anche a titolo sperimentale	Mettere in comune delle conoscenze già acquisite e diffusione delle buone pratiche	soft	trasformativ e	formazione	da attivare	breve	mobilità	
urbanizz ato	Compromissione delle funzionalità	Adattare l'ambiente urbano e i servizi per ridurre i fenomeni e i conseguenti disagi	PIA_08	Regolamentazione per il drenaggio delle acque piovane	Individuazione di alcune semplici soluzioni per il drenaggio delle acque piovane da approvare con un regolamento	regolamentare l'adozione di soluzioni alternative al convogliamento delle acque nella rete delle bianche	soft	trasformativ e	pianificatoria	da attivare	medio	mobilità	

Matrice	Impatto	Obiettivo	ID Azione	Nome Azione	Descrizione azione	Obiettivo specifico	Tipologia	Tipologia EEA	Categoria	Stato	attuazione	Servizio riferimento	Sinergia con altri soggetti
urbanizzato	Compromissione delle funzionalità	Identificare zone a rischio e implementare azioni per contrastare nuove pressioni	PIA_09	Garantire invarianza idraulica nelle nuove trasformazioni	Garantire invarianza idraulica nelle nuove trasformazioni	Garantire invarianza idraulica nelle nuove trasformazioni	soft	incremental	intervento su impianti infrastrutture	da attivare	lungo	mobilità	
	Compromissione delle funzionalità	Adattare l'ambiente urbano e i servizi per ridurre i fenomeni e i conseguenti disagi	INT_17	Utilizzo di materiali drenanti	Implementazione dell'utilizzo di materiali drenanti nelle aree in trasformazione, uscendo dalla fase di sperimentazione	aumento della permeabilità del suolo	grey	trasformativ e	intervento su impianti infrastrutture	in corso	medio	urbanizzazioni	
tutte	Tutti gli impatti	Adattare l'ambiente urbano e i servizi per ridurre i fenomeni e i conseguenti disagi	PIA_10	Piano Strategico Infrastrutture Verdi	Predisposizione del Piano Strategico delle Infrastrutture verdi	Sviluppo del piano in parallelo ed in coordinamento con il piano degli adattamenti climatici per pianificazione del verde che indirizzi la progettazione e gestione all'adattamento ai cambiamenti climatici	soft	trasformativ e	pianificatoria	in progettazione	medio	verde	
urbanizzato	Compromissione delle funzionalità	Adattare l'ambiente urbano e i servizi per ridurre i fenomeni e i conseguenti disagi	INT_18	Progettazione e sperimentazione di giardini innovativi	Progettazione e sperimentazione di giardini senza prevedere l'allacciamento alla rete di smaltimento delle acque individuando un'area dedicata per allagamento	Ridurre il carico nella rete di smaltimento delle acque piovane	green	trasformativ e	intervento su impianti infrastrutture	da attivare	medio	urbanizzazioni	
urbanizzato	Riduzione della funzionalità dell'edificato esistente	Rilevare, ridurre e gestire le criticità	INT_19	Raccolta acque piovane tramite la realizzazione di tetti verdi	Implementazione della raccolta delle acque piovane tramite la realizzazione di tetti verdi	Ridurre il carico nella rete di smaltimento delle acque piovane	green	trasformativ e	intervento su impianti infrastrutture	da attivare	medio	urbanizzazioni	
urbanizzato	Riduzione della produttività delle colture agricole	Rilevare, ridurre e gestire le criticità	PIA_11	forme di agevolazioni/incentivazione	Prevedere forme di agevolazioni/incentivazione (es. risparmio nell'allaccio alla rete delle acque bianche) per chi raccoglie l'acqua con tetti verdi	Ridurre il carico nella rete di smaltimento delle acque piovane	soft	trasformativ e	pianificatoria	da attivare	medio	urbanizzazioni	
persone	Peggioramento delle condizioni di disagio	Adattare l'ambiente urbano e i servizi per ridurre i fenomeni e i conseguenti disagi	COM_09	Attività di comunicazione in merito alle nuove soluzioni finalizzate allo smaltimento delle acque piovane	Assunzione di responsabilità. Attività di comunicazione per spiegare l'obiettivo della sperimentazione delle nuove soluzioni finalizzate allo smaltimento delle acque piovane, rendendo consapevoli i cittadini che la soluzione adottata potrebbe presentare qualche criticità senza però provocare grandi danni.	Rendere consapevoli i cittadini delle opportunità e criticità delle soluzioni progettuali adottate	soft	trasformativ e	informazione e comunicazione	da attivare	breve	urbanizzazioni	altri soggetti coinvolti nell'esercitazione
territorio	Zone critiche / a rischio	Implementare strategie mirate di riduzione del rischio	CON_09	Ispezioni dei tratti intubati dei rii collinari	Ispezioni dei tratti intubati dei rii collinari	Ridurre il rischio di intasamenti e successiva esondazione dei rii collinari	soft	coping	conoscitiva	in corso	medio	verde	
			INT_20	Realizzazione di interventi strutturali di prevenzione	Realizzazione di interventi strutturali di prevenzione come difese spondali, arginature, rialzo di argini (finanziati con fondi statali a seguito alluvione del 2000) per ridurre il rischio di esondazione	Ridurre il rischio di esondazione	grey	incremental	intervento su impianti infrastrutture	in corso	medio	verde	
			INT_21	Realizzazione argine in sponda sinistra del Po	Realizzazione argine in sponda sinistra del Po	Ridurre il rischio di esondazione	grey	incremental	intervento su impianti infrastrutture	in corso	breve	verde	
territorio	Zone critiche / a rischio	Aumentare le attività di prevenzione, gestione e comunicazione istituzionale	PIA_12	Aggiornamento dell'altezza degli argini	Aggiornamento, da parte dell'Autorità di Bacino e dopo l'alluvione del 2000, dell'altezza degli argini con un Tr di 200 anni.	Ridurre il rischio di esondazione	soft	incremental	pianificatoria	concluso	n.a.	verde	
		Implementare strategie mirate di riduzione del rischio	INT_22	Nuova infrastruttura della rete di smaltimento delle acque bianche in area Fioccardo	Nuova infrastruttura della rete di smaltimento delle acque bianche in area Fioccardo	Ridurre il rischio di allagamenti in area Fioccardo	grey	incremental	intervento su impianti infrastrutture	in progettazione	breve	verde	
urbanizzato	Compromissione delle funzionalità	Adattare l'ambiente urbano e i servizi per ridurre i fenomeni e i conseguenti disagi	INT_23	Adattamento delle caditoie	Sostituzione, ove possibile, delle semplici griglie con caditoie a bocca di lupo per ridurre il rischio di intasamento dalle foglie (attenzione però all'accumulo di altri tipi di rifiuti)	Ridurre il malfunzionamento delle caditoie a causa accumulo di foglie o nel caso di piogge intense	grey	incremental	intervento su impianti infrastrutture	da attivare	lungo	ponti e vie d'acqua	
		Rilevare, ridurre e gestire le criticità	CON_10	Monitorare della pulizia delle caditoie	Monitorare lo stato delle caditoie per procedere alla loro regolare pulizia per ridurre il malfunzionamento delle caditoie a causa accumulo di foglie o nel caso di piogge intense	Ridurre il malfunzionamento delle caditoie a causa accumulo di foglie o nel caso di piogge intense	soft	coping	conoscitiva	in corso	breve	ponti e vie d'acqua	

Matrice	Impatto	Obiettivo	ID Azione	Nome Azione	Descrizione azione	Obiettivo specifico	Tipologia	Tipologia EEA	Categoria	Stato	attuazione	Servizio riferimento	Sinergia con altri soggetti
territorio	Zone critiche / a rischio	Implementare strategie mirate di riduzione del rischio	CON_11	Valutazione di possibili stombature	Verificare la necessità di possibili stombature di tratti di corsi d'acqua intubati al fine di ridurre punti di criticità per ridotta sezione dell'alveo	Ridurre punti critici a rischio esondazione	soft	incremental	conoscitiva	da attivare	medio	ponti e vie d'acqua	edilizia scolastica
			CON_12	attività di monitoraggio per manutenzione delle arginature	Regolare le attività di monitoraggio per eventuale manutenzione delle arginature	Ridurre punti critici a rischio esondazione	grey	incremental	conoscitiva	in corso	medio	ponti e vie d'acqua	
territorio	Tutti gli impatti	Implementare strategie mirate di riduzione del rischio	GOV_07	Efficace strumento di governance con AIPO o altro soggetto competente	Individuare un efficace strumento di governance con AIPO o altro soggetto competente sui corsi d'acqua che attraversano la città al fine di un coordinamento negli interventi di prevenzione e gestione	Coordinamento per ridurre il rischio di esondazione	soft	incremental	governance e processi partecipati	da attivare	lungo	ponti e vie d'acqua	arpa, Protezione civile
urbanizzato	Compromissione delle funzionalità	Rilevare, ridurre e gestire le criticità	INT_24	Periodica pulizia delle caditoie	Mantenere pulite le caditoie per garantire il deflusso delle acque piovane nella rete di smaltimento	Garantire il regolare deflusso delle acque piovane nella rete di smaltimento	grey	coping	intervento su impianti o infrastrutture	in corso	medio	SMAT	
		Adattare l'ambiente urbano e i servizi per ridurre i fenomeni e i conseguenti disagi	INT_25	Greening aree frontisti	Realizzazione di aree di drenaggio delle acque piovane lungo la strada, con sistemazione superficiale a verde gestita dai frontisti privati, come quelle sperimentate in Urban 3.	rallentamento del deflusso delle acque piovane in fognatura ma anche mitigazione della temperatura grazie all presenza del verde	green	trasformativ e	intervento su impianti o infrastrutture	concluso	n.a.	mobilità	
tutte	Tutti gli impatti	Aumentare le attività di prevenzione, gestione e comunicazione istituzionale	GOV_08	Gruppo di lavoro permanente per gli aspetti di governance	Gruppo di lavoro permanente sugli effetti degli allagamenti che coordini le azioni, i livelli istituzionali, relazioni annualmente sull'andamento degli impatti, affronti problematiche connesse a normativa, pianificazione, raccordo tra pianificazioni... esplori iniziative di finanziamento, promuova rapporti con i privati, azioni di finanza sociale		soft	trasformativ e	governance e processi partecipati	in corso	breve	assessorato ambiente	
			GOV_09	governance verticale	Costruzione relazioni istituzionali verticali (stato-regione) e metodologie di lavoro integrate		soft	trasformativ e	governance e processi partecipati	in corso	medio	assessorato ambiente	
tutte	Tutti gli impatti	Aumentare le attività di prevenzione, gestione e comunicazione istituzionale	GOV_10	Governance orizzontale	Costruzione relazioni istituzionali orizzontali (comune-comune-città) e metodologie di lavoro integrate; esperienza internazionale con la città di Portland		soft	trasformativ e	governance e processi partecipati	in corso	medio	assessorato ambiente	
			GOV_11	Convenant of Mayors	Adesione al Patto dei Sindaci per il clima e l'energia e proseguimento delle attività di monitoraggio e pianificazione		soft	trasformativ e	governance e processi partecipati	in corso	medio	ambiente	
			GOV_12	Partnership pubblico/privati	Collaborazione tra PA e soggetti privati		soft	trasformativ e	governance e processi partecipati	in corso	lungo	assessorato ambiente	

Tabella 2- Azioni per adattarsi alle isole e ondate di calore urbane

Matrice	Impatto	Obiettivo	ID Azione	Nome Azione	Descrizione azione	Obiettivo specifico	Tipologia	Tipologia EEA	Categoria	Stato	attuazione	Servizio riferimento	Sinergia con altri soggetti
persone	Salute: incremento dei rischi sanitari conseguenti all'esposizione	Aumentare la protezione sanitaria e sociale delle persone	CON_01	Elenco fragili con aggiornamento annuale	Elaborazione da parte dei servizi dell'ASL un'anagrafe dei soggetti più vulnerabili con aggiornamento annuale. creare un elenco permanente e implementabile dei fragili , basato su altri elementi trasversali. [...]un'attenzione specifica è rivolta agli anziani over 75enni, perchè considerati più vulnerabili.	Individuazione dei soggetti potenzialmente più a rischio, che saranno oggetto di attività di sostegno	soft	coping	conoscitiva	in corso	breve	politiche sociali	Regione e ASL
			SER_01	Bandi per progetti associazioni di volontariato e strutture residenziali	Attivazione annuale di una progettualità più articolata che coinvolge le associazioni di volontariato, i fornitori accreditati per le prestazioni domiciliari (cooperative sociali) e le strutture residenziali che si aprono al territorio per organizzare diverse attività che consentono agli anziani di trascorrere del tempo in compagnia in locali climatizzati. Rafforzamento di eventuali progettualità su altre situazioni di fragilità, con indicazioni mirate rivolte al personale dedicato	Promozione di progetti più articolati, diversificati e flessibili per meglio rispondere ai bisogni degli anziani più fragili	soft	coping	servizi dedicati	in corso	breve	politiche sociali	MMG in sinergia con distretti sanitari e Regione; ASL
			SER_02	Attivazione del Piano di Emergenza Caldo	Redazione di un Piano di Emergenza Caldo annuale per la città di Torino attivato indicativamente per 3 mesi da giugno a settembre. - potenziamento dei servizi sanitari a domicilio ai soggetti identificati come fragili, su indicazione MMG - attività diurne in luoghi climatizzati, utilizzando spazi indicati dalle Circoscrizioni e/o messi a disposizione dai partner aderenti al Bando	Individuazione di interventi da attivare sugli anziani fragili autosufficienti da parte della Città e sugli anziani fragili non auto da parte dell'ASL. Potenziamento di attività monitoraggio e sostegno in caso di livelli di allarme	soft	coping	servizi dedicati	in corso	breve	politiche sociali	Necessità di rafforzare le sinergie esistenti con i partner istituzionali (ASL) e non
persone	Incremento dei rischi sanitari conseguenti all'esposizione	Aumentare la protezione sanitaria e sociale delle persone	COM_01	Campagna informativa	Attivazione di efficaci campagne di informazione e sensibilizzazione sui corretti comportamenti da adottare in occasione di ondate di calore, rivolte anche agli anziani non fragili e alle altre categorie di fragili, per aumentare la protezione della popolazione esposta. Sviluppare attività informative e di sensibilizzazione con le comunità locali per implementare attività di prevenzione e intercettare tempestivamente situazioni di difficoltà, degrado o grave trascuratezza che risultano anche quelle più vulnerabili. Diffusione informazioni attraverso sito web e trasmissioni televisive o radiofoniche dedicate alla prevenzione da ondate di calore.	Informazioni e diffusione raccomandazioni.	soft	incremental	informazione e comunicazione	in corso	breve	politiche sociali	Da valutare la sostenibilità della campagna informativa attraverso il coinvolgimento di eventuali sponsor.
			SER_02	Linea telefonica "Aiuto anziani"	Potenziamento linea telefonica "Aiuto anziani", servizio attivo 24h/24 con copertura da parte del Servizio Anziani e Tutele in orario d'ufficio e dalla centrale operativa della Polizia Municipale nell'orario rimanente.	Raccolta eventuali segnalazioni e disponibilità di informazioni sui progetti attivi.	soft	incremental	servizi dedicati	in corso	medio	politiche sociali	
			SER_03	Misure preventive	Protocollo operativo regionale che contiene "Le misure preventive in caso di temperature elevate"	Applicazione a livello locale delle indicazioni regionali con declinazione delle attività di prevenzione dei danni sulla salute, all'esito dell'identificazione della popolazione fragile.	soft	coping	servizi dedicati	in corso	breve	politiche sociali	
			COM_02	Sensibilizzazione MMG	Sensibilizzazione e informazione periodica del personale sanitario (es. convegno organizzato dalla Regione e dall'ARPA in collaborazione con l'Ordine dei Medici).	Attività MMG più efficace	soft	incremental	informazione e comunicazione	in corso	breve	politiche sociali	ASL
			FOR_01	Formazione volontari	Formazione dei volontari coinvolti dalle associazioni in sinergia con associazioni stesse e fornitori accreditati	Attività volontari più efficace	soft	incremental	servizi dedicati	da attivare	breve	politiche sociali	Associazioni di volontariato

Matrice	Impatto	Obiettivo	ID Azione	Nome Azione	Descrizione azione	Obiettivo specifico	Tipologia	Tipologia EEA	Categoria	Stato	attuazione	Servizio riferimento	Sinergia con altri soggetti
persone	Incremento dei rischi sanitari conseguenti all'esposizione	Aumentare la protezione sanitaria e sociale delle persone	INT_01	Climatizzazione	Climatizzazione della residenza assistenziale per anziani autosufficienti gestita dalla Città	Climatizzazione degli spazi collettivi	grey	coping	intervento su impianti o infrastrutture	concluso	n.a.	politiche sociali	
persone	Peggioramento delle condizioni di disagio	Preparare i cittadini ad affrontare le nuove condizioni climatiche	SER_04	Diffusione bollettino allerta caldo	Diffusione capillare del bollettino di Arpa Piemonte anche in formati / modalità differenti	Efficacia azione preventive	soft	incremental	servizi dedicati	in corso	breve	politiche sociali	Arpa Piemonte
	Incremento dei rischi sanitari conseguenti all'esposizione	Aumentare la protezione sanitaria e sociale delle persone	CON_02	Mappatura della città	Mappatura delle zone maggiormente a rischio da eventi estremi di caldo e degli indicatori socio-economici di vulnerabilità.	Efficacia interventi	soft	coping	conoscitiva	in corso	breve	politiche sociali	
			CON_03	Verifica sistema di allerta caldo	Condivisione sistematica con Regione, Arpa e ASL delle elaborazioni dei dati dei fragili caricati sul portale della salute, comprese le progettualità attivate o i rifiuti, anche in relazione ai dati sulla mortalità. Verifiche e analisi annuali, anche sugli anni pregressi, rispetto al fatto che i fragili identificati siano stati maggiormente colpiti o meno dagli eccessi di mortalità in riferimento a eventuali interventi di protezione attivati o no.	Efficacia sistema di allerta per ondate di caldo	soft	coping	conoscitiva	da attivare	breve	politiche sociali	
	Peggioramento delle condizioni di disagio	Adattare l'ambiente urbano e i servizi per ridurre l'esposizione e gestire eventuali emergenze	COM_03	Informazione su locali pubblici climatizzati	Diffusione elenchi e riferimenti dei locali climatizzati messi a disposizione dalle circoscrizioni per le emergenze e favorirne l'utilizzo anche in situazioni critiche, in particolare nelle zone dove il rischio è maggiore.	Maggiore utilizzo degli spazi climatizzati offerti dalla città	soft	coping	informazione e comunicazione	in corso	breve	politiche sociali	protezione civile
	Incremento dei rischi sanitari conseguenti all'esposizione	Aumentare la protezione sanitaria e sociale delle persone	COM_04	Sensibilizzazione comunità	Sensibilizzazione delle comunità locali per implementare la tutela della popolazione più fragile da eventi estremi, stimolandone un ruolo più attivo anche attraverso l'individuazione e il coinvolgimento di punti rete riconosciuti a livello territoriale	Maggiore efficacia della rete sociale di prossimità	soft	coping	informazione e comunicazione	da attivare	medio	politiche sociali	
	Peggioramento delle condizioni di disagio	Adattare l'ambiente urbano e i servizi per ridurre l'esposizione e gestire eventuali emergenze	INT_02	Raffrescamento edilizia scolastica	Fornitura di ventilatori da soffitto per le scuole che ne fanno richiesta	Comfort termico interno	grey	incremental	intervento su impianti o infrastrutture	in corso	breve	edilizia scolastica	
infrastrutture/edilizia/produzione	Riduzione della funzionalità dell'edificio esistente	Adattare l'edificio per migliorare la qualità della vita e per contenere la richiesta energetica	INT_03	Efficientamento energetico edilizia scolastica	Efficientamento energetico di alcuni edifici scolastici (finanziamento POR FESR) presso i seguenti edifici scolastici	efficientamento energetico dell'edificio risparmio consumi energetici (riscaldamento/energia) miglioramento confort utenza	grey	incremental	intervento su impianti o infrastrutture	parzialmente concluso	medio	edilizia scolastica	
infrastrutture/edilizia/produzione	Riduzione della funzionalità dell'edificio esistente	Adattare l'edificio per migliorare la qualità della vita e per contenere la richiesta energetica	PIA_01	Raffrescamento edilizia scolastica	Nelle manutenzioni straordinarie prevedere la realizzazione di soluzioni per mitigare l'impatto delle ondate di calore	miglioramento comfort edifici	soft	coping	pianificatoria	da attivare	medio	edilizia scolastica	
			FOR_02	Aggiornamento professionale	Attivare un programma di formazione tecnica specifica sull'edilizia pubblica e privata	Aggiornamento professionale specifico gestito dalla Città per favorire la realizzazione di soluzioni innovative	soft	incremental	formazione	da attivare	breve	edifici municipali	Edilizia scolastica, Servizio Formazione Ente
			FOR_03	Manuali tecnici edilizia	Mettere a disposizione dei tecnici manuali di progettazione edilizia che riportino specifiche tecniche ed esempi di soluzioni già realizzate	Favorire la realizzazione di soluzioni innovative per contrastare il disagio provocato dalle alte temperature	soft	incremental	formazione	da attivare	medio	edifici municipali	Edilizia scolastica, Servizio Formazione Ente

Matrice	Impatto	Obiettivo	ID Azione	Nome Azione	Descrizione azione	Obiettivo specifico	Tipologia	Tipologia EEA	Categoria	Stato	attuazione	Servizio riferimento	Sinergia con altri soggetti
infrastrutture/edilizia/produzione	Peggioramento delle condizioni di disagio	Adattare l'ambiente urbano e i servizi per ridurre l'esposizione e gestire eventuali emergenze	FOR_04	Manuali tecnici territorio	Mettere a disposizione dei tecnici manuali di progettazione urbana che riportino specifiche tecniche ed esempi di soluzioni già realizzate		soft	incremental	formazione	da attivare	medio	urbanistica	Edilizia scolastica, Servizio Formazione Ente
			PIA_02	Consulenza tecnica - edilizia	Individuare modalità di consulenza tecnica a supporto della realizzazione di soluzioni idonee a contrastare il fenomeno delle ondate di calore		soft	incremental	pianificatoria	da attivare	breve	edifici municipali	Edilizia scolastica
infrastrutture/edilizia/produzione	Riduzione della funzionalità dell'edificio esistente	Adattare l'edificio per migliorare la qualità della vita e per contenere la richiesta energetica	INT_04	Isolamento termico	Prevedere nelle progettazioni l'utilizzo di sistemi passivi di isolamento termico e ombreggiamento.	Comfort termico interno	grey	coping	intervento su impianti o infrastrutture	da attivare	medio	edifici municipali	Edilizia scolastica
			CON_04	Mappatura edifici con tetto piano - edilizia scolastica	Mappatura degli edifici scolastici e municipali con tetto piano che per la tipologia costruttiva presentano situazioni di scarso isolamento	Valutare la disponibilità di superfici per realizzazione tetti verdi	soft	transformative	conoscitiva	da attivare	breve	edifici municipali	Edilizia scolastica
infrastrutture/edilizia/produzione	Riduzione della funzionalità dell'edificio esistente	Adattare l'edificio per migliorare la qualità della vita e per contenere la richiesta energetica	INT_05	Materiali - edilizia	Limitazione degli effetti della radiazione solare "isola di calore" delle superfici in copertura posando materiali con un elevato SRI (solar reflectance index).	Comfort termico interno	grey	coping	intervento su impianti o infrastrutture	da attivare	medio	edifici municipali	Edilizia scolastica
persone	Peggioramento delle condizioni di disagio	Adattare l'ambiente urbano e i servizi per ridurre l'esposizione e gestire eventuali emergenze	INT_06	Aree climatizzate - edilizia scolastica	Individuare, per ogni edificio scolastico, un locale (es. palestra) nel quale prevedere sistemi di condizionamento in grado di ospitare temporaneamente bambini e insegnanti nei momenti caratterizzati da picchi di temperatura	Assicurare condizioni climatiche di benessere	grey	coping	intervento su impianti o infrastrutture	da attivare	breve	edilizia scolastica	Provveditorato agli studi?
			CON_05	Ombreggiamento - edilizia scolastica	Verificare l'adeguatezza dell'ombreggiamento nei cortili scolastici	Assicurare condizioni climatiche di benessere	soft	coping	conoscitiva	da attivare	breve	edilizia scolastica	Provveditorato agli studi?
infrastrutture/edilizia/produzione	Riduzione della funzionalità dell'edificio esistente	Adattare l'edificio per migliorare la qualità della vita e per contenere la richiesta energetica	INT_07	Efficientamento energetico edilizia pubblica	Lavori di efficientamento energetico in Via Bologna 74	Abbattimento dei consumi di energia primaria del 40% e contestuale miglioramento condizioni di comfort	grey	coping	intervento su impianti o infrastrutture	conclusa	medio	energy management	IREN ENERGIA
			CON_06	Monitoraggio energetico edilizia pubblica	Installazione sistemi complessi di monitoraggio energia in 4 grandi edifici del patrimonio civico e sistemi semplificati in altri 23 edifici, con trasmissione dati al DB e analisi dei dati raccolti	Valutazione del comportamento energetico degli edifici propedeutico a un intervento sulla loro gestione e/o su loro strutture e impianti	soft	coping	conoscitiva	in corso	breve	energy management	IREN ENERGIA
			CON_07	Estensione monitoraggio energetico edilizia pubblica	Estensione del monitoraggio energetico ad almeno altri 100 edifici del patrimonio		soft	coping	conoscitiva	in progettazione	breve	energy management	
			INT_08	Estensione efficientamento energetico edilizia pubblica	Progetto PON METRO di riqualificazione energetica di 5 edifici della città: 3 scuole, palazzo dei lavori pubblici, Biblioteca GEISSER	Abbattimento dei consumi di energia primaria del 40% e contestuale miglioramento condizioni di comfort	grey	coping	intervento su impianti o infrastrutture	in corso	medio	energy management	
			INT_09	Ombreggiamento - edilizia pubblica	Riduzione dell'isolazione con uso di schermatura regolata da computer e uso dei tetti verdi, uso di impianti centralizzati di climatizzazione (magari utilizzando la geotermia) allo scopo di abbattere la richiesta di energia per la climatizzazione		grey	coping	intervento su impianti o infrastrutture	da attivare	lungo	energy management	
persone	Peggioramento delle condizioni di disagio	Adattare l'ambiente urbano e i servizi per ridurre l'esposizione e gestire eventuali	CON_08	Monitoraggio temperature - edilizia pubblica	Installazione di una stazione di monitoraggio meteo c/o Open011 in modo da valutare l'effetto della riqualificazione energetica (tetto verde)	Valutare l'effetto di un tetto verde rispetto ad un tetto in cemento sulla temperatura dell'aria in prossimità	soft	coping	conoscitiva	in corso	medio	ambiente	Arpa Piemonte
			SER_04	Supporto eventi pubblici	Intervento in occasione di eventi che concentrano un elevato numero di persone in un'area limitata	Assicurare il benessere delle persone, portando l'acqua	soft	coping	servizi dedicati	in corso	breve	protezione civile	SMAT

Matrice	Impatto	Obiettivo	ID Azione	Nome Azione	Descrizione azione	Obiettivo specifico	Tipologia	Tipologia EEA	Categoria	Stato	attuazione	Servizio riferimento	Sinergia con altri soggetti
		emergenze	COM_05	Diffusione bollettino allerta caldo sistema PC	Invio degli allerta elevata anomalia di calore alle Funzioni e Strutture di supporto (codice 2 e 3) e pubblicazione del bollettino sul sito istituzionale per la cittadinanza.	Informare le Strutture competenti per le eventuali azioni da intraprendere	soft	coping	informazione e comunicazione	in corso	breve	protezione civile	
	Incremento dei rischi sanitari conseguenti all'esposizione		SER_05	Supporto alla gestione fragili in caso di emergenza	Supporto alle attività dell'Area Politiche Sociali in occasione di specifiche situazioni di emergenza da gestire	Supportare in caso di necessità le azioni messe in atto dall'Area Politiche Sociali con il Volontariato di Protezione Civile	soft	coping	servizi dedicati	in corso	breve	protezione civile	Politiche sociali, Volontariato di PC
persone	Peggioramento delle condizioni di disagio	Adattare l'ambiente urbano e i servizi per ridurre l'esposizione e gestire eventuali emergenze	PIA_03	Aggiornamento Piano PC	Aggiornamento del Piano di emergenza comunale, nel quale l'ondata di calore è riconosciuta come un rischio climatico da gestire	Aggiornamento del Piano di emergenza comunale, nel quale l'ondata di calore è riconosciuta come un rischio climatico da gestire	soft	coping	pianificatoria	in corso	medio	protezione civile	
			COM_06	Preparazione pubblica	Attività di informazione capillare sui diversi rischi, rivolta sia alla cittadinanza ma anche ai Servizi dell'Amministrazione	Assicurare un'adeguata informazione rivolta ai cittadini al fine di potersi proteggere durante le giornate più calde, così come assicurare l'attivazione dei Servizi cittadini per gli aspetti di rispettiva competenza	soft	coping	informazione e comunicazione	in corso	medio	protezione civile	
infrastrutture/edilizia/produzione	Riduzione della produttività delle colture agricole	Adattare l'ambiente urbano, l'edificato e i servizi per ridurre l'esposizione e gestire eventuali emergenze	PIA_04	Allegato Energetico Ambientale	Revisione dell'Allegato Energetico Ambientale al regolamento edilizio	Assicurare sulle nuove edificazioni criteri climate proof	soft	transformative	pianificatoria	da attivare	medio	urbanistica	stretta collaborazione con Ambiente
persone	Peggioramento delle condizioni di disagio	Adattare l'edificato per ridurre l'esposizione e gestire eventuali emergenze	INT_10	Manutenzioni edifici pubblici	Manutenzioni ordinarie: interventi locali per utilizzo "pinguini" Manutenzione straordinaria: installazione di impianti di raffrescamento negli edifici a uso ufficio	Incremento comfort termico interno	grey	coping	intervento su impianti o infrastrutture	in corso	medio	edifici municipali	
infrastrutture/edilizia/produzione	Riduzione della funzionalità dell'edificato esistente	Adattare l'edificato per migliorare la qualità della vita e per contenere la richiesta energetica	INT_11	Impianti condizionamento efficienti per edifici pubblici - implementazioni	Progettazione e realizzazione di impianti di condizionamento che utilizzano tecnologie con energie rinnovabili e gestione tramite sistemi di controllo da remoto, supervisione e contabilizzazione VIA VIGONE 80, INCET, MURAZZI STUDENT ZONE, MURAZZI ZONA A MONTE PONTE, BIBLIOTECA VIA MONTE ORTIGARA	Incremento comfort termico interno	grey	incremental	intervento su impianti o infrastrutture	concluso	medio	edifici municipali	
	Peggioramento delle condizioni di disagio	Adattare l'ambiente urbano e i servizi per ridurre l'esposizione e gestire eventuali emergenze	INT_12	Efficientamento energetico edifici pubblici	Efficientamento energetico degli edifici pubblici, anche attraverso di sistemi passivi di contenimento energetico	Comfort termico interno, riducendo i consumi energetici	grey	incremental	intervento su impianti o infrastrutture	da attivare	lungo		
persone	Qualità della vita: peggioramento delle condizioni di disagio	Adattare l'ambiente urbano e i servizi per ridurre l'esposizione e gestire eventuali emergenze	INT_12	Impianti condizionamento efficienti per edifici pubblici - progetti	CASERMA POLIZIA DI VIA GIOLITTI UFFICI PIAZZA SAN GIOVANNI VIA FOLIGNO 14 VIA ABETI 13	Incremento comfort termico interno	grey	incremental	intervento su impianti o infrastrutture	in corso	medio		
			PIA_05	Isolamento termico - edilizia pubblica	Prevedere nelle progettazioni l'utilizzo di sistemi passivi di isolamento termico e ombreggiamento; Utilizzo di colori chiari sulle coperture Realizzazione di tetti e/o pareti verdi	Incrementare il comfort termico interno	soft	transformative	pianificatoria	da attivare	medio	edifici municipali	
persone	Qualità della vita: peggioramento delle condizioni di disagio	Adattare l'ambiente urbano e i servizi per ridurre l'esposizione e gestire eventuali emergenze	PIA_06	Aggiornamento Piano Regolatore	PROGETTO SPECIALE PIANO REGOLATORE : Inserimento norme/indici funzionali alla riduzione del consumo di suolo Inserimento norme/indici per garantire mantenimento permeabilità dei suoli Studio di inserimento certificazione progetti (Criteri ambientali)	Ridurre il consumo di suolo, aumentare le aree permeabili. Individuazione di criteri/indicatori funzionali alla valutazione della sostenibilità energetica ambientale degli interventi proposti, anche sulla base di confronto di scenari alternativi. Garantire continuità tra i diversi metodi e sistemi in uso/studio nell'Ente	soft	transformative	pianificatoria	in corso	medio	urbanistica	Tutti i servizi della Città e altri Enti

Matrice	Impatto	Obiettivo	ID Azione	Nome Azione	Descrizione azione	Obiettivo specifico	Tipologia	Tipologia EEA	Categoria	Stato	attuazione	Servizio riferimento	Sinergia con altri soggetti
			PIA_07	Strumenti Urbanistici	STRUMENTI URBANISTICI ESECUTIVI: proposta alla Amministrazione di introduzione di linee guida ufficiali che legittimino la richiesta di adozione di soluzioni progettuali funzionali alla riduzione delle isole di calore ed alla preservazione della permeabilità dei suoli (rif. progetto DERRIS). Proposta agli operatori di adozione di protocolli già disponibili per ridurre gli impatti del cantiere da proporre inizialmente anche solo su interventi rilevanti/aree industriali dismesse. Aumentare le aree verdi alberate per mitigare effetti isola di calore.	Ridurre il consumo di suolo, aumentare le aree permeabili, aumentare le aree verdi alberate. Ridurre le isole di calore. Garantire continuità tra i diversi metodi e sistemi in uso/studio nell'Ente	soft	transformative	pianificatoria	da attivare	medio	urbanistica	Tutti i servizi della Città e altri Enti
persone	Qualità della vita: peggioramento delle condizioni di disagio	Adattare l'ambiente urbano e i servizi per ridurre l'esposizione e gestire eventuali emergenze	INT_13	Tetti verdi	Riconversione tetti in ambito pubblico e privato attraverso la realizzazione di tetti verdi	Isolamento termico dell'edificio	green	transformative	intervento su impianti o infrastrutture	in corso	medio	urbanizzazioni	soggetti privati + Servizio Edifici Municipali per il patrimonio della Città
persone	Qualità della vita: peggioramento delle condizioni di disagio	Adattare l'ambiente urbano e i servizi per ridurre l'esposizione e gestire eventuali emergenze	INT_14	Materiali drenanti	Utilizzo di materiali drenanti	Mitigazione delle temperature estreme (oltre all'aumento della permeabilità del suolo)	green	transformative	intervento su impianti o infrastrutture	in corso	medio	urbanizzazioni	
			INT_15	Deimpermeabilizzazione	Progetti sul territorio che portano alla deimpermeabilizzazione del suolo nelle aree oggetto di intervento	Riduzione delle isole di calore e mitigazione delle temperature al suolo in occasione delle ondate di calore	green	transformative	intervento su impianti o infrastrutture	in corso	medio	urbanizzazioni	
persone	Qualità della vita: peggioramento delle condizioni di disagio	Adattare l'ambiente urbano e i servizi per ridurre l'esposizione e gestire eventuali emergenze	INT_16	Aree verdi	Aree verdi omogeneamente diffuse in città	Mitigazione delle temperature estreme (oltre all'aumento della permeabilità del suolo)	green	transformative	intervento su impianti o infrastrutture	in corso	medio	urbanizzazioni	
persone	Qualità della vita: peggioramento delle condizioni di disagio	Adattare l'ambiente urbano e i servizi per ridurre l'esposizione e gestire eventuali emergenze	INT_17	Pitture riflettenti	Raffreddamento dei tetti degli edifici con pitture o membrane riflettenti	Incrementare il benessere termico all'interno degli edifici	grey	coping	intervento su impianti o infrastrutture	da attivare	medio	urbanizzazioni	
			INT_18	Raffreddamento pavimentazioni	Raffreddamento delle pavimentazioni urbane attraverso l'utilizzo di materiali innovativi, come ad es. la realizzazione di marciapiedi o posti auto in autobloccanti con stratigrafia drenante oppure utilizzo di cemento drenante in aree pedonali o nelle piste ciclabili	Favorire la diminuzione di temperatura nell'area oggetto di intervento, ridurre l'effetto isola di calore	grey	transformative	intervento su impianti o infrastrutture	da attivare	lungo	urbanizzazioni	
persone	Qualità della vita: peggioramento delle condizioni di disagio	Adattare l'ambiente urbano e i servizi per ridurre l'esposizione e gestire eventuali emergenze	INT_19	Tetti verdi innovativi	Realizzazione di tetti verdi in maniera diffusa, tetto verde estensivo (a bassa manutenzione tipo sedum) o tetto verde intensivo (prato e arbusti). Grandi superfici di tetti piani interni ai cortili, bassi fabbricati e autorimesse.	Isolamento termico e acustico dell'edificio	green	transformative	intervento su impianti o infrastrutture	da attivare	lungo	urbanizzazioni	soggetti privati + Servizio Edifici Municipali per il patrimonio della Città
persone	Qualità della vita: peggioramento delle condizioni di disagio	Adattare l'ambiente urbano e i servizi per ridurre l'esposizione e gestire eventuali emergenze	INT_20	Raccolta acque piovane	Dispersione acque meteoriche senza raccolta nelle canalizzazioni esistenti - giardini della pioggia, aree di raccolta urbane alternate ai parcheggi, superfici pedonali e stradali drenanti, griglie e bocche di lupo a dispersione nelle aree verdi, eventuale "troppo pieno" per sola emergenza nelle canalizzazioni	minori costi di realizzazione, più aree verdi, non si sovraccarica la rete esistente già in difficoltà in situazioni di pioggia intensa	green	transformative	intervento su impianti o infrastrutture	da attivare	lungo	urbanizzazioni	SMAT

Matrice	Impatto	Obiettivo	ID Azione	Nome Azione	Descrizione azione	Obiettivo specifico	Tipologia	Tipologia EEA	Categoria	Stato	attuazione	Servizio riferimento	Sinergia con altri soggetti
persone	Qualità della vita: peggioramento delle condizioni di disagio	Adattare l'ambiente urbano e i servizi per ridurre l'esposizione e gestire eventuali emergenze	INT_21	Pareti verdi	Realizzazione di pareti verdi con adeguata scelta dell'essenza in grado di assicurare ridotta manutenzione, valutando anche la possibilità di creare un'intercapedine tra la parete verde e l'edificio, pareti verdi tecnologiche o tradizionale (rampicanti ombreggianti caducifoglie o sempreverdi)	Isolamento termico dell'edificio Ventilazione (nel caso dell'intercapedine)	green	transformative	intervento su impianti o infrastrutture	da attivare	lungo	urbanizzazioni	soggetti privati + Servizio Edifici Municipali per il patrimonio della Città
territorio	Pressione sull'equilibrio ecosistemico	gestire l'evoluzione degli ecosistemi urbani	CON_09	Censimento alberature	Webgis per il censimento e la gestione degli alberi della Città	disponibilità di tutte le informazioni riguardanti il patrimonio arboreo pubblico torinese: interrogazione dati storici, pianificazione e programmazione attività	soft	incremental	conoscitiva	in corso	medio	verde	
persone	Peggioramento delle condizioni di disagio	Adattare l'ambiente urbano e i servizi per ridurre l'esposizione e gestire eventuali emergenze	PIA_08	Compensazioni arboree	Compensazione arborea prevista dal Regolamento del Verde	compensare il danno ambientale derivante dall'abbattimento di alberi pubblici/privati con nuovi alberi. Non si applica per l'abbattimento di alberi deperienti/morti/instabili	soft	transformative	pianificatoria	in corso	medio	verde	
persone	Peggioramento delle condizioni di disagio	Adattare l'ambiente urbano e i servizi per ridurre l'esposizione e gestire eventuali emergenze	INT_22	Aumentare numero di alberi	Nuovi piantamenti di alberi: Regala un albero alla tua città - Donazioni di alberi da parte di soggetti privati; 1000 alberi per Torino - messa a dimora di alberi da parte dei cittadini in collaborazione con altri enti	Aumentare il numero di alberi su scala urbana e grazie la coinvolgimento diretto sensibilizzare/coinvolgere i cittadini sul tema del ruolo/importanza alberi in città	green	transformative	intervento su impianti o infrastrutture	in corso	lungo	verde	
territorio	Peggioramento delle condizioni di disagio	Adattare l'ambiente urbano e i servizi per ridurre l'esposizione e gestire eventuali emergenze	INT_23	Parchi fluviali	Recupero delle sponde fluviali con la realizzazione di parchi fluviali (Torino Città d'acque)	progressiva trasformazione dei 73 chilometri di sponde fluviali caratterizzati in 4 fiumi che attraversano Torino in un sistema di parchi lineari con percorsi ciclabili.	green	transformative	intervento su impianti o infrastrutture	in corso	lungo	verde	
territorio	Pressione sull'equilibrio ecosistemico	gestire l'evoluzione degli ecosistemi urbani	PIA_09	Gestione alberature	Attività di gestione e cura degli alberi esistenti e di pregio	Gestire il patrimonio arboreo attraverso le più aggiornate tecniche arboricole in modo da avere alberi più sani e più sicuri.	green	incremental	pianificatoria	in corso	breve	verde	
			PIA_10	Alberature per ombreggiamento	Conservazione della chioma degli alberi attraverso buone tecniche di potatura adottate	Mantenere la capacità di ombreggiamento della pianta anche dopo l'intervento di potatura	green	incremental	pianificatoria	in corso	breve	verde	
			PIA_11	Gestione superfici arboree	Adozione della tecnica del "mulching" nel taglio dell'erba	Ottimizzare l'evapotraspirazione mantenendo umido il terreno	green	incremental	pianificatoria	in corso	breve		
persone	Peggioramento delle condizioni di disagio	Adattare l'ambiente urbano e i servizi per ridurre l'esposizione e gestire eventuali emergenze	PIA_12	Piano Strategico Infrastrutture Verdi	Predisposizione del Piano Strategico delle Infrastrutture verdi	Sviluppo del piano in parallelo ed in coordinamento con il piano degli adattamenti climatici per pianificazione del verde che indirizzi la progettazione e gestione all'adattamento ai cambiamenti climatici	soft	transformative	pianificatoria	in corso	medio	verde	

Matrice	Impatto	Obiettivo	ID Azione	Nome Azione	Descrizione azione	Obiettivo specifico	Tipologia	Tipologia EEA	Categoria	Stato	attuazione	Servizio riferimento	Sinergia con altri soggetti
territorio	Pressione sull'equilibrio ecosistemico	gestire l'evoluzione degli ecosistemi urbani	CON_10	Specie arboree più resistenti	Studio delle specie arboree più resistenti e più adatte alle nuove condizioni climatiche.	Individuare specie arboree in grado di superare condizioni di stress termico prevalentemente estivo. assicurare per i nuovi impianti un attecchimento effettivo e duraturo, mentre per i soggetti già presenti, monitorare lo stress evitando ripercussioni nel breve e medio periodo sulla performance botanica tipica delle specie	soft	coping	conoscitiva	da attivare	medio	verde	E' in corso di perfezionamento o un accordo di collaborazione tra il Servizio Grandi Opere e il DISAFA dell'Università degli Studi di Torino
territorio	Pressione sull'equilibrio ecosistemico	gestire l'evoluzione degli ecosistemi urbani	CON_11	Stress climatico su patrimonio arboreo esistente	Lettura dendrocronologica del patrimonio arboreo esistente	Valutare la reazione degli alberi maturi agli stress climatici, sia in corrispondenza dello specifico evento climatico estremo ma anche negli anni successivi per capire se la pianta si è ripresa oppure ne sta causando la morte	soft	coping	conoscitiva	da attivare	medio	verde	
territorio	Pressione sull'equilibrio ecosistemico	gestire l'evoluzione degli ecosistemi urbani	CON_12	Estensione Censimento alberature private	Implementazione del censimento delle alberature con il patrimonio verde privato diversificandolo e catalogando le funzioni ad esse associate	avere un quadro completo degli alberi urbani e dei servizi ecosistemici che garantiscono	soft	coping	conoscitiva	da attivare	medio	verde	
			INT_24	Camera di compensazione alberi	Prevedere, sotto lo spazio superficiale destinato agli alberi in ambiente urbano, un adeguato volume interrato di rispetto delle radici ("camera di compensazione")	Adeguata progettazione del verde urbano in grado di assicurare la crescita delle piante in buona salute e svolgere il proprio ruolo ecosistemico.	green	transformative	intervento su impianti o infrastrutture	da attivare	medio	verde	
persone	Peggioramento delle condizioni di disagio	Adattare l'ambiente urbano e i servizi per ridurre l'esposizione e gestire eventuali emergenze	PIA_13	Piano di ombreggiamento	Piano di ombreggiamento, allegato al piano strategico del verde, con l'indicazione di quanto può essere incrementata la superficie ombreggiata all'interno sia del patrimonio verde attuale (giardini scolastici, area parco, parchi lineari fluviali, nuove strade alberate, ecc), sia in occasione di nuove urbanizzazioni o realizzazione di grandi opere di mobilità.	Evitare la creazione di nuove isole di calore urbane e incrementare la disponibilità di luoghi rifugio nel verde cittadino	soft	transformative	pianificatoria	da attivare	lungo	verde	
			INT_25	Incremento alberature	Messa a dimora di alberi lungo i marciapiedi, sui nasi, nei posti auto	Incrementare l'ombreggiamento non solo sulle strade ma anche sugli edifici	green	transformative	intervento su impianti o infrastrutture	da attivare	medio	verde	
territorio	Pressione sull'equilibrio ecosistemico	gestire l'evoluzione degli ecosistemi urbani	CON_13	Individuazione specie arboree più resistenti	Studio delle specie arboree più resistenti e più adatte alle nuove condizioni climatiche.	Preferire l'utilizzo di specie che subiscono meno condizioni di stress in occasione eventi con temperatura estreme	green	coping	conoscitiva	da attivare	breve	verde	
territorio	Pressione sull'equilibrio ecosistemico	gestire l'evoluzione degli ecosistemi urbani	CON_14	Censimento spazi verdi	Censimento e gestione degli spazi verdi di cintura che si sono autocreati	Gestire queste aree per massimizzare il loro contributo in termini di servizi ecosistemici	soft	coping	conoscitiva	da attivare	medio	verde	
persone	Peggioramento delle condizioni di disagio	Adattare l'ambiente urbano e i servizi per ridurre l'esposizione e gestire eventuali emergenze	INT_26	Aree di sosta ombreggiate	Verificare la consistenza e incrementare le aree di sosta ombreggiate (così come la presenza di toret) nei parchi urbani	Incrementare le aree "di rifugio" in città per garantire il benessere dei cittadini che non possono allontanarsi	green	transformative	intervento su impianti o infrastrutture	da attivare	medio	verde	

Matrice	Impatto	Obiettivo	ID Azione	Nome Azione	Descrizione azione	Obiettivo specifico	Tipologia	Tipologia EEA	Categoria	Stato	attuazione	Servizio riferimento	Sinergia con altri soggetti
persone	Peggioramento delle condizioni di disagio	Adattare l'ambiente urbano e i servizi per ridurre l'esposizione e gestire eventuali emergenze	PIA_14	Zona rifugio (collina)	Pensare alla collina come zona "di rifugio", prevedendo delle aree di sosta, verificando le vie di accesso e incrementando i servizi	Valorizzare la collina non solo in termini di beneficio che dà alla città nella mitigazione delle temperature estreme, ma anche come area "di rifugio" dalle ondate di calore	green	transformative	intervento su impianti o infrastrutture	da attivare	medio	verde	
			CON_15	Analisi tempo accesso aree rifugio	Analisi dei tempi di accesso alle aree con ombreggiamenti naturali (analogo a Green print)	Verificare il numero di abitanti che ha facilmente accesso alle aree ombreggiate	soft	coping	conoscitiva	da attivare	medio	verde	
			CON_16	Analisi ombreggiamento da chioma	Calcolo dell'indicatore relativo alla superficie ombreggiata dalla chioma degli alberi (tree canopy cover index) sul totale della superficie urbana		soft	coping	conoscitiva	da attivare	medio	verde	
tutte	Tutti gli impatti		GOV_1	Gruppo di lavoro permanente per gli aspetti di governance	Gruppo di lavoro permanente sugli effetti delle ondate di calore che coordini le azioni, i livelli istituzionali, relazioni annualmente sull'andamento degli impatti, affronti problematiche connesse a normativa, pianificazione, raccordo tra pianificazioni... esplori iniziative di finanziamento, promuova rapporti con i privati, azioni di finanza sociale		soft	transformative	governance e processi partecipati	da attivare	medio	assessorato ambiente	
tutte	Tutti gli impatti		GOV_2	governance verticale	costruzione relazioni istituzionali verticali (stato-regione) e metodologie di lavoro integrate		soft	transformative	governance e processi partecipati	in corso	medio	assessorato ambiente	
tutte	Tutti gli impatti		GOV_3	Governance orizzontale	costruzione relazioni istituzionali orizzontali (comune-comune-città) e metodologie di lavoro integrate; esperienz internazionale con la città di Portland		soft	transformative	governance e processi partecipati	in corso	medio	assessorato ambiente	
tutte	Tutti gli impatti		GOV_3	Convenant of mayors	Adesione al patto dei sindaci e proseguimento delle attività di monitoraggio e pianificazione		soft	transformative	governance e processi partecipati	in corso	lungo	ambiente	
tutte	Tutti gli impatti		GOV_4	Partnership pubblico/privati	Collaborazione tra PA e soggetti privati		soft	transformative	governance processi partecipati	in corso	lungo	ambiente	
persone	Qualità della vita: peggioramento delle condizioni di disagio	Adattare l'ambiente urbano e i servizi per ridurre l'esposizione e gestire eventuali emergenze	INT_27	Metropolitana 1	Realizzazione della linea 1 della metropolitana	ridurre gli spostamenti con mezzi privati	grey	transformative	intervento su impianti o infrastrutture	in corso	lungo		
			INT_28	priorità TPL	Priorità semaforica al TPL	ridurre i tempi di percorrenza del TPL	soft	incremental	intervento su impianti o infrastrutture	in corso	lungo		
			INT_29	condizionamento TPL	Condizionamento dei mezzi del TPL	garantire adeguate condizioni durante l'utilizzo del TPL, anche al fine di non disincentivarne l'uso nelle giornate con elevate temperature	grey	incremental	intervento su impianti o infrastrutture	in corso	medio	mobilità	GTT
persone	Qualità della vita: peggioramento delle condizioni di disagio	Adattare l'ambiente urbano e i servizi per ridurre l'esposizione e gestire eventuali emergenze	INT_30	fermate TPL coperte	Fermate coperte	garantire l'ombreggiamento durante il tempo di attesa in fermata	grey	incremental	intervento su impianti o infrastrutture	in corso	medio		confronto con GTT
persone	Qualità della vita: peggioramento delle condizioni di disagio	Adattare l'ambiente urbano e i servizi per ridurre l'esposizione e gestire eventuali emergenze	INT_31	Pavimentazioni	Realizzazione di pavimentazioni drenanti in aree pedonali e nel parco, come quelle sperimentate in Urban 3	riduzione della temperatura al suolo e ad un'altezza prossima al suolo	grey	transformative	intervento su impianti o infrastrutture	in corso	lungo		Politecnico di Torino per monitoraggio.

Matrice	Impatto	Obiettivo	ID Azione	Nome Azione	Descrizione azione	Obiettivo specifico	Tipologia	Tipologia EEA	Categoria	Stato	attuazione	Servizio riferimento	Sinergia con altri soggetti
persone	Qualità della vita: peggioramento delle condizioni di disagio	Adattare l'ambiente urbano per ridurre l'esposizione e gestire eventuali emergenze	INT_32	Greening aree frontisti	Realizzazione di aree di drenaggio delle acque piovane lungo la strada, con sistemazione superficiale a verde gestita dai frontisti privati, come quelle sperimentate in Urban 3.	rallentamento del deflusso delle acque piovane in fognatura ma anche mitigazione della temperatura grazie all presenza del verde	green	transformative	intervento su impianti o infrastrutture	in corso	lungo	mobilità	
persone	Qualità della vita: peggioramento delle condizioni di disagio	Adattare l'ambiente urbano e i servizi per ridurre l'esposizione e gestire eventuali emergenze	INT_33	Fontane	Realizzazione di fontane	garantire la presenza di infrastrutture d'acqua per un beneficio in caso di elevate temperature.	green	transformative	intervento su impianti o infrastrutture	da attivare	lungo	mobilità	
			INT_34	Ambiamento metropolitana 1	Ampliamento della linea 1 della metropolitana	ridurre gli spostamenti con mezzi privati	grey	incremental	intervento su impianti o infrastrutture	da attivare	lungo	mobilità	
			INT_35	Metropolitana 2	Realizzazione della linea 2 della metropolitana	ridurre gli spostamenti con mezzi privati	grey	incremental	intervento su impianti o infrastrutture	da attivare	lungo	mobilità	
			INT_36	Ricollocazione toret	Rilocalizzazione dei toret presenti, valutandone anche il posizionamento in prossimità delle fermate o in aree con maggiore vulnerabilità	assicurare una corretta distribuzione anche in base al reale utilizzo	grey	incremental	intervento su impianti o infrastrutture	da attivare	lungo	mobilità	SMAT
persone	Qualità della vita: peggioramento delle condizioni di disagio	Adattare l'ambiente urbano e i servizi per ridurre l'esposizione e gestire eventuali emergenze	INT_37	greening fermate TPL	Creazione di aree verdi prossime alle fermate per garantire l'ombreggiamento (e per la gestione delle acque piovane)	prevedere zone ombreggiate dove sostare durante l'attesa in fermata	green	transformative	intervento su impianti o infrastrutture	da attivare	medio	mobilità	
persone	Qualità della vita: peggioramento delle condizioni di disagio	Adattare l'ambiente urbano e i servizi per ridurre l'esposizione e gestire eventuali emergenze	INT_38	Comfort fermate TPL	Progettazione di soluzioni che prevedono ventilazione e/o nebulizzazione presso le fermate	assicurare maggiore benessere durante l'attesa in fermata	grey	coping	intervento su impianti o infrastrutture	da attivare	lungo	mobilità	GTT
persone	Qualità della vita: peggioramento delle condizioni di disagio	Adattare l'ambiente urbano e i servizi per ridurre l'esposizione e gestire eventuali emergenze	INT_39	Riprogettazione fermate TPL	Progettare le fermate del TPL in modo da favorire un sali/scendi veloce	ridurre il tempo di attesa in fermata	grey	transformative	intervento su impianti o infrastrutture	da attivare	medio	mobilità	GTT
			CON_17	segnaletica orizzontale aree rifugio	Mappa delle aree verdi, delle fontane e delle fontanelle, da posizionare anche nelle fermate del TPL. Segnaletica orizzontale alle fermate per segnalare fontane o rifugi climatici	facilitare l'accesso ad aree di ristoro	soft	coping	conoscitiva	da attivare	lungo	mobilità	
			INT_39	coperture temporanee	Coperture temporanee per il periodo estivo nelle piazze o altre aree di sosta	garantire la presenza di aree ombreggiate	soft	coping	intervento su impianti o infrastrutture	da attivare	lungo	mobilità	
			INT_40	binari verdi	Trasformazione dei binari dei tram in binari verdi, ove possibile	riduzione della temperatura al suolo e ad un'altezza prossima al suolo	grey	transformative	intervento su impianti o infrastrutture	da attivare	lungo	mobilità	GTT
			INT_40	ciclopiste ombreggiate	Costruzione di più ciclo piste e ombreggiarle	favorire l'uso della bici garantendo un maggiore benessere per il ciclista	grey	transformative	intervento su impianti o infrastrutture	da attivare	lungo	mobilità	
			INT_41	pavimentazioni solar proof	Uso di asfalti colorati o di altri materiali che riducono l'assorbimento della radiazione solare	migliorare il comfort termico	grey	transformative	intervento su impianti o infrastrutture	da attivare	lungo	mobilità	
			INT_42	soluzioni di raffrescamento blue	Realizzazione di soluzioni con presenza di acqua nelle piazze o strade (es. cascate, vasche, fontane)	migliorare il comfort termico	grey	transformative	intervento su impianti o infrastrutture	da attivare	lungo	mobilità	

ALLEGATO B – Analisi condotta sui 13 piani europei

Tabella 1 – struttura e contenuti dei piani

generalità										analisi preliminari			sito web	
città e popolazione	nome	contenuto	data	orizzonte	obiettivi chiave	contesto normativo UE	contesto normativo nazionale e regionale	relazione con altri strumenti	profilo climatico locale	scenari di CC	inventario emissioni			
Dublino (IR) 554,554 (2019)	Dublin climate change action plan	mitigazione e adattamento	2019	2030 ma con aggiornamento nel 2024	+ 33% efficienza energetica Consiglio entro il 2020; - 40% emissioni di GHG Consiglio entro il 2030; Dublino come regione resistente ai cambiamenti climatici, riducendo l'impatto dei futuri eventi; Impegno attivo e informazione dei cittadini sui cambiamenti climatici.	Eu adaptation strategy (2013); Climate & energy framework; Covenant of Mayors for Climate and Energy -> meno 40% GHG entro il 2030, costruzione del SECAP ; EU Interreg IVB project, 'FloodResilienCity' (FRC) -> Strategies and Actions for Flood Emergency Risk (SAFER) project, (2002-2008)	Climate Action and Low Carbon Development Act 2015, the National Mitigation Plan, the National Adaptation Framework, Project Ireland 2040;	Dublin City Council Biodiversity Action Plan (2015-2020); Eastern-Midlands Regional Waste Management Plan (2015-2021); Dublin City Development Plan (2016-2022); Transport Strategy for the Greater Dublin Area (2016-2035); The Dublin Region Energy Master Plan (in fase di elaborazione)	per ogni rischio viene fornita un'analisi sulla situazione: eventi estremi, innalzamento del livello del mare, alluvioni, inquinamento e qualità dell'aria	sezione adattamento: scenario per i 30 anni successivi, quantificazione dei rischi (Rischio = Conseguenze x probabilità)	sezione mitigazione e: emissioni GHG (per settore); consumo energetico (per tipo di energia e per settore)	Dublin plan		
Copenhagen (DK) 777.200 (2018)	Copenhagen climate adaptation plan	adattamento	2011	2100	sviluppare metodi per ridurre il <i>runoff</i> durante gli eventi estremi di pioggia, elaborare soluzioni verdi per ridurre il rischio di allagamenti e l'aumento delle temperature, aumentare l'utilizzo di condizionamento/ raffreddamento passivo degli edifici, protezione dalle inondazioni/ allagamenti dal mare, preparazione di una strategia di adattamento integrata	INTERREG IV B Baltic Sea Programme -> Baltadapt Eu strategy (2007-2013)	National Adaptation Strategy (NAS) (2008); National Adaptation Plan (NAP) (2012);	Cloudburst Management Plan (2012); storm surge plan (2017); municipal plan (2011);	per ogni rischio viene effettuata una mappatura e un'analisi: alluvioni e eventi estremi di pioggia, innalzamento del livello del mare, aumento delle temperature e isola di calore urbana, livelli idrici maggiori delle falde sotterranee	si fa riferimento allo scenario IPCC A2, con indicazioni per gli orizzonti 2060 - 2100	x	CPH plan	roadmap to 2025	
Berlino (DE) 3.711.931 (2017)	Adapting to the Impacts of Climate Change in Berlin AFOK	adattamento contiene però alcune misure di mitigazione	2016	2100	protezione dei cittadini a rischio, organizzazione di un efficiente sistema di allerta, qualificazione degli spazi urbani per il mantenimento della qualità in un momento di crescita e di cambiamento climatico, aumento dell'infiltrazione di acqua piovana per preparare la città a inondazioni temporanee , drenaggio controllato per evitare il tracollo/siccità del sistema fognario e dei corpi idrici , conoscenza dei rischi derivanti dai cambiamenti climatici, protezione e incremento delle infrastrutture verdi e della biodiversità, efficienza energetica e protezione del ciclo di rifiuti dall'aumento delle temperature, protezione delle piccole e medie imprese, incentivare modalità di trasporto sostenibili e adeguare le infrastrutture ad eventi estremi , protezione dei servizi da eventi estremi e variazioni di temperatura , preparare le generazioni future al cambiamento climatico.	EU adaptation strategy (2013); Covenant of Mayors for Climate and Energy (2010) -> meno 40% GHG entro il 2030, costruzione del SECAP;	national adaptation strategy (2008); adaptation action plan (2011); Climate Action Plan 2050 (2050)	the Berlin Energy and Climate Protection Programme (BEK) --> carbon-neutral 2050; Urban Development Concept (StEK) 2016 - 2030; Berlin Energy Transition Act (Berliner Energiewendegesetz) 2016;	non è stato analizzato il profilo climatico locale ma solo gli scenari di cambiamento climatico futuro	Sono state utilizzate 12 combinazioni di sei modelli climatici regionali e cinque modelli climatici globali, per produrre scenari di cambiamento al 2100	x	Berlin plan		

generalità									analisi preliminari			sito web	
città e popolazione	nome	contenuto	data	orizzonte	obiettivi chiave	contesto normativo UE	contesto normativo nazionale e regionale	relazione con altri strumenti	profilo climatico locale	scenari di CC	inventario emissioni		
Amburgo (DE) 1,81 milioni (2016)	The Hamburg Climate Action Plan	adattamento e mitigazione	2011	2050	riduzione delle emissioni GHG dell'80% entro il 2050, adattare il territorio ai cambiamenti climatici	EU adaptation strategy (2013);	Adaptation action plan (2011); National adaptation strategy (2008)	non indicata formalmente	fornite informazioni solo sulle ondate di calore ; tuttavia è carente l'analisi delle altre vulnerabilità: siccità eventi estremi di pioggia alluvioni, innalzamento livello mare	si fa riferimento agli scenari elaborati dall'IPCC	prodotto l'inventario di emissioni GHG per i settori: privati e commercio, trasporti, industria.	-	
Stoccolma (SE) 962.154 (2017)	Stockholm's action programme on climate change	adattamento	2007	2100	protezione e conservazione delle risorse idriche, adeguare il territorio ai sempre più frequenti eventi estremi di pioggia battente, individuare opportunità di sviluppo dalle future proiezioni climatiche	x	strategia e piani nazionali sono stati completati a posteriori (2018 e 2019)	non indicata formalmente	è stato prodotto un breve storico inerente alle variazioni di temperatura media, agli alluvioni e all'innalzamento del livello del mare	si fa riferimento agli scenari B1 e A1F1 del 4° report IPCC (2007), con orizzonte al 2100. Inoltre per ogni fattore di rischio sono stati individuati gli impatti ed è stata effettuata una mappatura	x	Stockholm plan	
Helsinki (FI) 631.695 (2016)	Helsinki Metropolitan Area Climate Change Adaptation Strategy	adattamento	2012	2020	Gli obiettivi generali coincidono con i punti di partenza strategici: riduzione delle emissioni, coordinamento tra mitigazione e adattamento, adattare l'area urbana di importanza fondamentale per la nazione, aggiornamento degli strumenti di pianificazione per adattare i territori al cambiamento climatico, condivisione di conoscenze ed esperienze con le altre realtà	INTERREG IV B Baltic Sea Programme 2007-2013 (balt CICA); EU Strategy for the Baltic Sea Region (EUSBSR) (2009)	Finland's National Strategy for Adaptation to Climate Change (2005); Adaptation to Climate Change in the Administrative Sector of the Ministry of the Environment (2008); Climate Policy Programme for the Ministry of Transport and Communications' administrative sector for 2009-2020 (2015)	non indicata formalmente	innalzamento livello dei mari, alluvioni, eventi estremi di pioggia,	vengono elencati significativamente i rischi per il territorio urbano di Helsinki, facendo riferimento ai report IPCC del 2007 e del 2012	presenti nell'appendice 2 "La relazione sulla valutazione e d'impatto"	Helsinki plan	
Lisbona (PT) 505.526 (2017)	SECAP Sustainable Energy and Climate Action Plan	mitigazione e adattamento	2018	2030	riduzione delle emissioni del 60% entro il 2030, carbon neutrality entro il 2050; resilienza ai cambiamenti climatici;	2030 commitments of the European Covenant of Mayors	ClimAdaPT- Local 2017	Lisbon Master Plan of 2012	vengono elencati gli eventi estremi avvenuti tra il 2010 e il 2014 e im trend di cambiamento climatico eventi estremi di pioggia, venti forti/tempeste, ondate di freddo, ondate di calore	si fa riferimento agli scenari di cambiamento climatico elaborati nel 5° Report IPCC (2012), con orizzonti brevi e lunghi (2070/2100)	emissioni GHG per settore (produzione e energetica locale, trasporti, industria, illuminazione pubblica, residenziale, terziario, comunale)	Lisboa adapt	liboa mitigazione

generalità										analisi preliminari			sito web	
città e popolazione	nome	contenuto	data	orizzonte	obiettivi chiave	contesto normativo UE	contesto normativo nazionale e regionale	relazione con altri strumenti	profilo climatico locale	scenari di CC	inventario emissioni			
Rotterdam (NL) 631.200 (2016)	Climate Change Adaptation Strategy	adattamento	2013	2025	rendere la città "a prova di cambiamenti climatici" entro il 2025 sfruttando al massimo le opportunità di crescita verde	Eu adaptation strategy (2013); ; Interreg IVB project MUSIC	National adaptation strategy(2007, 2016)	Delta Plan on Flood Risk Management, Delta Plan on Freshwater Supply and Delta Plan on Spatial Adaptation (ogni anno asaggiornati)	viene effettuato uno storico delle opere maggiori sui canali artificiali della città; la individuazione delle vulnerabilità è molto dettagliata. Vengono individuate 4 vulnerabilità primarie: livelli idrici marini e fluviali maggiori, precipitazioni sempre più intense, lunghi periodi siccitosi, ondate di calore	si fa riferimento ai 4 scenari elaborati dall'ente KNMI nel 2006, con orizzonte al 2050 e al 2100; fanno particolare riferimento alle città delta.	x		Rotterdam plan	
Lione (FR) 513.300 (2016)	Plan climat - énergie territorial de la ville	adattamento e mitigazione	2016	2020	riduzione delle emissioni di gas serra nel patrimonio e dei servizi della città, riduzione delle emissioni di gas sul territorio, adattamento al cambiamento climatico	COP21 (2015); Covenant of mayors for climate and energy 2020(firmato nel 2008);	Schema regionale clima-aria-energia (SRCAe); cahier des clauses techniques environnementales (ccte)	plan local de l'urbanisme et de l'habitat (plu-h) ;	viene costruito uno scenario climatico locale e anche un'analisi delle vulnerabilità che interessano la città: ondate di calore e di freddo, rischio per la biodiversità, eventi di pioggia e di rischio idrogeologico, inquinamento e scarsità delle risorse idriche.	si fa riferimento allo Schema regionale clima-aria-energia (SRCAe) Rodano-Alpi e al 4° report IPCC (2007)	inventario delle emissioni di gas serra per settore (trasporto, agricoltura, residenziale, terziario, industria e gestione rifiuti)		Lyon plan	
Brussels (BE) 176,124 (2018)	climate action plan	adattamento e mitigazione	2018	2030	riduzione delle emissioni di gas serra del 40% entro il 2030; portare la quota di energie rinnovabili alla soglia minima del 27%; aumentare l'efficienza energetica alla soglia minima del 27%	Cop 21 (2015); covenant of mayors for climate and energy 2030;	National adaptation strategy (2010); national adaptation plan (2017); regional water management plan (2017-2021); Air-Climate-Energy Plan of Brussel-capital region (2016);	non indicata formalmente	tutti e tre presenti nello studio preliminare in cui è possibile trovare l'inventario delle emissioni di CO2 per settore, il profilo climatico locale, scenari di CC e potenziali impatti sul territorio di Brussels: piogge intense con rischio elevato di allagamento, ondate di calore e aumento generale delle temperature				Brussels plan	
Bologna (IT) 390.267 (2018)	piano di adattamento ai cambiamenti climatici	adattamento	2016	2025	aumentare le capacità resilienti del territorio grazie alla formazione del piano e alla messa in opera di misure pilota efficaci e concrete; preparare l'amministrazione ed i cittadini a fronteggiare in modo efficace le ondate di calore, la siccità, gli eventi di pioggia intensa, gli alluvioni , e altre conseguenze dei cambiamenti climatici, riducendo allo stesso tempo le vulnerabilità del territorio	Eu adaptation strategy (2013); Mayors adapt initiative (2014); EU LIFE+ (LIFE11 ENV/IT/119);	strategia nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici (SNAC) (2015); PAIR piano dell'aria integrato regionale (2014);	PTA; PTPC (2017); PSC piano strutturale comunale 2008; POC piani operativi comunali; RUE (2018); Regolamento del verde pubblico e privato (agg. 2018); piano della protezione civile; PAES 2012;	caratterizzazione climatica e scenari di sviluppo, vengono identificate le 3 principali vulnerabilità per il territorio bolognese	gli scenari di CC sono stati costruiti con tecniche/modelli diregionalizzazione statistica (SDs) sviluppate da ARPA-SIMC; è stata creata inoltre la "media d'insieme" (EM) sui modelli climatici globali IPSL, METOHC, MPIMET, INGV-CMCC e FUB.	x		piano bologna	

generalità									analisi preliminari			sito web	
città e popolazione	nome	contenuto	data	orizzonte	obiettivi chiave	contesto normativo UE	contesto normativo nazionale e regionale	relazione con altri strumenti	profilo climatico locale	scenari di CC	inventario emissioni		
Padova (IT) 211 007 (2018)	linee guida per la costruzione del pianodi adattamento al cambiamento climatico	adattamento	2016	2050 (ma individua orizzonti maggiori per alcuni settori)	carbon neutrality entro il 2050 (assieme alle azioni di mitigazione previste dal PAES); rendere la città resiliente agli stress climatici	Patto dei sindaci (2010) -> riduzione emissioni del 20% entro il 2020; Eu adapt project (2012-2013); Central Europe project "UHI - Urban Heat Island"; LIFE Veneto ADAPT - Central VENETO	strategia nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici (SNAC) (2015); Legge regione Veneto -> applicazione Protocollo Itaca	PAES (2011); Piano d'Assetto del Territorio Intercomunale (PATI) (2016); Regolamento edilizio comunale; piano comunale d'emergenza; piano delle acque; piano energetico comunale	non viene riportato alcuno studio climatico preliminare, ma vengono identificate ondate di calore in area urbana e deflusso difficoltoso.	viene analizzato l'intero territorio di Padova per quanto riguarda l'idrografia e le vulnerabilità ad allagamenti. Uno studio approfondito su tutti i fattori di rischio viene effettuato solo per l'area definita come transetto pilota	x		Padova plan
Ancona (IT) 100 993 (2018)	piano di adattamento del comune di Ancona	adattamento	2014	non definito	sicurezza del territorio, salvaguardia, gestione del cambiamento	ACT LIFE* EU project "Adapting to climate change in time" (2010 - 2013); Progetto EU "GoES" good on emergency situation	strategia nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici (SNAC) (2015); Piano clima della Regione Marche; Piano di risanamento dell'area di Ancona (regionale - 2000); piano regionale di gestione integrata delle zone costiere; piano regionale di assetto idrogeologico (2004);	PRGC	non viene riportato il profilo climatico locale ma vengono individuate le vulnerabilità primarie: aumento delle temperature e delle ondate di calore, innalzamento del livello del mare, aumento di fenomeni metereologici intensi)	vengono utilizzati tre scenari di CC per individuare le vulnerabilità e gli impatti su frane, erosione costiera, infrastrutture e beni culturali.	x		Ancona plan

Tabella 1 – struttura e caratterizzazione delle azioni

città e popolazione	azioni						
	numero	classificazione	tempo	costi / incentivi	quantificazione benefici	gestione / attuazione	monitoraggio
Dublino (IR) 554,554 (2019)	162 +26 in attesa di budget	le azioni sono divise per area di intervento (edifici ed energia, trasporti, resistenza agli alluvioni, soluzioni verdi, gestione risorse)	indicato per ogni azione, la maggior parte sono state attuate, altre sono previste per l'anno 2019	indicati solo per alcune azioni, in maniera discorsiva	x	il piano si appoggia alle varie agenzie comunali settoriali e alla "Dublin City Council's Climate Team", oltre che il "Dublin Metropolitan CARO"	sono stati individuati indicatore chiave di performarce(KPIs) per ogni azione. Il piano verrà aggiornato ogni 5 anni con gli accorgimenti derivanti dal monitoraggio
Copenhagen (DK) 777.200 (2018)	25	le azioni sono suddivise per fattore di rischio: alluvioni e eventi estremi di pioggia, innalzamento del livello del mare, aumento delle temperature e isola di calore urbana, livelli idrici maggiori delle falde sotterranee	indicate per ogni azione le linee temporali di attuazione	sono indicati i costi dell'opzione 0 e quelli risparmiabili attuando le misure	socio-economici monetizzati, viene fornita anche una scala temporale degli investimenti	il piano si sviluppa soprattutto durante l'aggiornamento degli altri strumenti municipali di pianificazione, ma alcune azione dirette sono implementate e gestite dai settori competenti della pm	non vi sono indicatori di monitoraggio, tuttavia è stato creato un portale su cui i cittadini possono accedere ai report sui progressi danesi in tema di adattamento ai CC
Berlino (DE) 3.711.931 (2017)	87	le azioni sono divise per aree di intervento: salute umana e protezione civile; edifici, sviluppo urbano, verde e spazio pubblico; Risorse idriche e distribuzione; Ambiente e natura; Fabbisogno energetico e gestione dei rifiuti; industria, servizi e settore finanziario; traffico e mobilità; turismo, sport e cultura; educazione.	x	x	x	nel piano non sono indicati né gli strumenti né gli enti che si occuperanno di gestire l'attuazione delle azioni di adattamento	vengono individuati indicatori (ma non riportati nel piano) per ogni area d'azione in linea con il noto sistema OCED, con indicatori di stato, impatto e risposta
Amburgo (DE) 1,81 milioni (2016)	21 (mitigazione) + 2 progetti di adattamento	le azioni sono divise in due baselines: 1 - mitigazione (riduzione delle emissioni), 2 -adattamento (adattarsi al futuro) e 3 - informazione (consapevolezza del futuro). In seguito le azioni di mitigazione sono ulteriormente suddivise in aree di intervento: energia pulita,	l'orizzonte è posto al 2050 per tutte le azioni e i progetti	x	x	x	

città e popolazione	azioni						
	numero	classificazione	tempo	costi / incentivi	quantificazione benefici	gestione / attuazione	monitoraggio
		efficienza energetica degli edifici, mobilità sostenibile, industria, cooperazione nazionale e internazionale					
Stoccolma (SE) 962.154 (2017)	8	le azioni sono divise per fattore di rischio: alluvioni, innalzamento del livello del mare, eventi estremi di pioggia, contaminazione dei suoli, aumento delle temperature e ondate di calore, perdita di biodiversità, variazione dei livelli idrici di falde sotterranee	x	x	x	x	x
Helsinki (FI) 631.695 (2016)	27 + 5 azioni tese al monitoraggio	le azioni sono suddivise in punti di partenza strategici regionali e condivisi per l'adattamento e azioni con breve termine (2012 - 2020), e ulteriormente suddivise per policy area: uso del suolo, reti ed infrastrutture, ambiente costruito e naturale "a prova di CC", risorse idriche e gestione rifiuti, Servizi di soccorso e sicurezza, salute e servizi sociali, informazione.	sono indicati i tempi di attuazione di ogni misura	"La relazione sulla valutazione d'impatto " presente nell'appendice 2 del documento effettua anche una valutazione economica delle politiche di adattamento intraprese	nell'appendice due è presente, a livello generale e non per le singole azioni, una quantificazione delle emissioni e dei costi evitabili grazie alle politiche di adattamento	per ogni azione sono indicati gli attori che si occuperanno della sua implementazione	vengono identificati indicatori per ogni misura, inoltre nella sezione monitoraggio vengono individuate vere e proprie azioni tese al monitoraggio, con gli enti e le agenzie che se occuperanno
Lisbona (PT) 505.526 (2017)	29 mitigazione - 28 adattamento	azioni di adattamento suddivise per settore: acqua, agricoltura e foreste, ambiente e biodiversità, pianificazione territoriale, energia, edifici, protezione civile ed emergenza, trasporti, rifiuti, turismo, salute, altri; azioni di mitigazione divise per settore (uguali a quelli dell'inventario GHG)	per ogni misura di adattamento è iniziato l'anno di inizio e quello atteso di fine, carente per le azioni di mitigazione	i costi per le azioni di adattamento non sono specificati, ma il progetto è cofinanziato dal programma EU LIFE+; per le azioni di mitigazione sono indicati diversi enti di finanziamento	x	x	x
Rotterdam (NL) 631.200 (2016)	non specificato	le azioni sono divise in quattro aree d'azione (in base alle vulnerabilità principali individuate). In seguito è fornita una descrizione di interventi strutturati sul territorio, divisi per ambito di intervento in base a caratteristiche fisiche e funzionali delle diverse aree urbane	tempi di implementazione non indicati	costi non indicati nemmeno a livello generale	i benefici economici, ambientali, sociali e ecologici dell'adattamento sono descritti in forma generale	sono indicati gli enti che si sono occupati dei macro progetti presentati come esempi per le altre trasformazioni	gli indicatori non sono stati individuati
Lione (FR) 513.300 (2016)	86	le azioni sono suddivise tra mitigazione e adattamento. Quelle di mitigazione sono ulteriormente suddivise tra spazio urbano (31 azioni) e territorio (28 azioni). Quelle di adattamento invece, che ruotano attorno a tre obiettivi principali sono 31.	per le azioni di mitigazione sono fornite indicazioni per quasi tutte le misure	per le azioni di mitigazione sono fornite indicazioni per quasi tutte le misure	con diversi indicatori vengono previsti i benefici derivanti dall'attuazione delle misure	per le azioni di mitigazione sono fornite indicazioni su agenzie ed enti che si occuperanno dell'attuazione delle misure	gli indicatori forniti per valutare i benefici derivanti dalle azioni saranno utili al monitoraggio nel raggiungimento degli obiettivi prefissati
Brussels (BE) 176,124 (2018)	35	le azioni sono suddivise per area di intervento: partecipazione (2), consumo sostenibile (5), energia (3), mobilità (5), crescita di consapevolezza (12), urbanizzazioni sostenibili (5), verde (3)	per ogni misura sono indicati i tempi di realizzazione	per ogni misura sono indicati i costi previsti per la sua attuazione	viene indicato il beneficio di ogni azione in termini di riduzione di emissioni gas serra, assieme ad altri benefici socio-economici	per ogni misura è indicato l'ente che ne gestirà l'attuazione	sono forniti gli indicatori per ogni azione sui quali sarà strutturato il monitoraggio
Bologna (IT) 390.267 (2018)	55	le azioni sono suddivise per vulnerabilità: siccità e carenza idrica, eventi estremi di pioggia e rischio idrogeologico, ondate di calore in area urbana), le azioni sono ulteriormente suddivise per strategia e ogni azione è mappata sul territorio	per ogni misura sono indicati i tempi previsti per la sua attuazione	per la maggior parte delle misure sono indicati i costi previsti	i benefici non sono quantificati, tuttavia è possibile visionare i risultati ottenuti e lo stato di implementazione delle azioni nei report	per ogni misura sono indicati precisamente i soggetti cui spetta l'attuazione e la gestione dell'azione	per ogni misura sono individuati gli indicatori per il monitoraggio
Padova (IT) 211 007 (2018)	17	le azioni sono suddivise per vulnerabilità: ondate di calore in area urbana e deflusso difficoltoso	i tempi per l'attuazione delle misure e il raggiungimento degli obiettivi viene indicato per settore di intervento (infrastrutture idriche, uso del suolo, difesa costiera, housing, infrastrutture di trasporto, pianificazione urbana e produzione energetica)	nessun costo è stato indicato	i benefici sono quantificati in termini di obiettivo che l'azione porterà a raggiungere	per ogni azione sono indicati i vari soggetti che si occuperanno di funzioni diverse all'interno della medesima misura	il monitoraggio consiste nell'aggiornamento del database coi nuovi dati ICT a seguito dell'applicazione delle misure di adattamento; sono inoltre individuati indicatori chiave per ogni azione

città e popolazione	azioni						
	numero	classificazione	tempo	costi / incentivi	quantificazione benefici	gestione / attuazione	monitoraggio
Ancona (IT) 100 993 (2018)	24	le azioni sono divise per tipologia: decisioni politiche, azioni di tipo gestionale, azioni tecnologiche e infrastrutturali, misure comportamentali	è indicato l'orizzonte temporale di ogni azione	i costi sono stati indicati in maniera dettagliata per ogni azione, viene anche indicata la provenienza delle risorse finanziarie italiane ed europee	i benefici sono quantificati in termine di risultati attesi	per ogni azione sono indicati i soggetti responsabili e anche quelli da coinvolgere, inoltre sono indicati i piani e i regolamenti coinvolti nell'attuazione dell'azione	per ogni azione sono forniti diversi indicatori di monitoraggio

