

Politecnico di Torino  
Dipartimento Interateneo di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio

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

TESI DI LAUREA MAGISTRALE

**LA RESILIENZA URBANA DALLA TEORIA ALLA PRATICA.  
Una proposta operativa di Allegato Energetico Ambientale Resiliente  
per la Città di Torino**



Relatore

*Prof.ssa Grazia Brunetta*

Candidato

*Alessandro Laruccia*

Anno Accademico 2018/2019

## **Ringraziamenti**

*Inizio con il ringraziare la Professoressa Grazia Brunetta per l'aiuto attento, costante ed i molteplici e preziosi consigli.*

*Per il paziente aiuto nella lettura, nelle correzioni e nel supporto ringrazio Ombretta Caldarice.*

*Ringrazio, inoltre, i miei amici Barbara e Nicola. La prima mi ha letteralmente spinto e accompagnato in questo nuovo percorso; il secondo è stato un aiuto e supporto costante.*

*Ringrazio tutta la mia famiglia fonte incessante di sostegno e forza.*

*Desidero infine ringraziare i miei compagni di corso con cui ho condiviso tempo ed esperienze di qualità.*

## INDICE

<b>0. ABSTRACT</b>	PAG. 03
<b>PARTE I – LA RESILIENZA URBANA: TEORIE E PRINCIPI</b>	
<b>1. APPROCCI E STRUMENTI</b>	PAG. 06
1.1 LA RESILIENZA COME PRINCIPIO PER L'ADATTAMENTO	PAG. 06
1.2 CITTÀ E RESILIENZA: POLITICHE E PRATICHE	PAG. 19
<b>2. POLITICHE DI RESILIENZA URBANA IN EUROPA E ITALIA</b>	PAG. 39
2.1. LA PROMOZIONE DI POLITICHE E INIZIATIVE DI ADATTAMENTO IN U. E.	PAG. 39
2.2. LA PROMOZIONE DI POLITICHE E INIZIATIVE DI ADATTAMENTO IN ITALIA	PAG. 49
<b>PARTE II – LA RESILIENZA URBANA: ESPERIENZE IN ATTO IN ITALIA</b>	
<b>3. IL PERCORSO VERSO L'ADATTAMENTO DELLE CITTÀ ITALIANE</b>	PAG. 56
3.1. BOLOGNA	PAG. 56
3.2. PADOVA	PAG. 58
3.3. ANCONA	PAG. 63
3.4. OSSERVAZIONI, ANALOGIE E DIFFERENZE	PAG. 63
<b>PARTE III – UNA PROPOSTA DI ALLEGATO ENERGETICO AMBIENTALE PER LA RESILIENZA DELLA CITTA' DI TORINO</b>	
<b>4. LA REVISIONE DEL PIANO REGOLATORE E L'ALLEGATO ENERGETICO AMBIENTALE RESILIENTE DELLA CITTÀ DI TORINO</b>	PAG. 76
4.1. LA VICENDA URBANISTICA DI TORINO: DAL PIANO GREGOTTI CAGNARDI ALLA REVISIONE IN CORSO	PAG. 76
4.2. IL PRECEDENTE ALLEGATO DELLA CITTÀ DI TORINO	PAG. 95
4.3. IL NUOVO ALLEGATO ENERGETICO AMBIENTALE “RESILIENTE”: LOGICHE E PRINCIPI	PAG. 99
4.4. IL NUOVO ALLEGATO ENERGETICO AMBIENTALE “RESILIENTE”: LE REGOLE	PAG. 107
<b>5. CONCLUSIONI: PROSPETTIVE APPLICATIVE DELL'ALLEGATO ENERGETICO AMBIENTALE “RESILIENTE”</b>	PAG. 115
<b>6. RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI</b>	PAG. 119
<b>7. ALLEGATI</b>	PAG. 123

## **0. ABSTRACT**

La notevole diffusione della metafora di “città e territori resilienti” dimostra e conferma la forte potenzialità evocativa del concetto stesso e dall’altro l’emergere dell’urgenza di dare risposte alla necessità di adattamento a fronte dei fenomeni di profonda trasformazione sia sotto il profilo ambientale, derivanti dai cambiamenti climatici, sia sotto l’aspetto degli strumenti di pianificazione da poter applicare. La riflessione qui proposta svilupperà un percorso volto ad un confronto tra le diverse accezioni e sguardi sulla Pianificazione con cui il concetto di resilienza viene utilizzato nei differenti approcci al progetto di territori e sistemi complessi e alle politiche di adattamento.

Gli obiettivi del percorso di ricerca sono principalmente tre:

1. Comprendere gli approcci alla resilienza ad oggi sviluppati e individuarne gli aspetti condivisi, come i concetti, le strategie, le metodologie.
2. Comprendere quali siano le attuali strategie proposte per i territori e città; anche in questo caso evidenziarne le strategie condivise e gli elementi di successo.
3. Comprendere, confrontare, quali strategie proposte di resilienza hanno implicato aspetti e contenuti innovativi e sviluppare nuovi contenuti per uno sviluppo di città e territorio.

L’obiettivo finale del lavoro è quello di comprendere se il concetto di resilienza o, meglio, se le strategie di resilienza proposte costituiscono effettivamente un avanzamento e portano fattori di innovazione nel campo della progettazione urbana. Attraverso l’esamina del caso torinese verranno indagati strumenti e processi che danno luogo a strategie per la città e territori resilienti. L’analisi permetterà un’implementazione di buone pratiche ad oggi sviluppate secondo diversi approcci.

Il lavoro di ricerca cercherà di sperimentare ed innescare un nuovo strumento di pianificazione comunale: l’Allegato Energetico Ambientale Resiliente. Inserendo obiettivi di resilienza, all’interno dello strumento si darà la possibilità di stabilire una forte connessione tra strumento e progetto.

L’iter seguito intende centralizzare il concetto di resilienza e piano urbanistico e giungere ad alcune considerazioni utili per il proseguo della ricerca. Lo schema di lavoro eseguito si è articolato in tre parti distinte:

1. La parte prima del lavoro è volta a comprendere quale concetto e quali aspetti della resilienza vengono utilizzati, quali strategie chiave; inoltre ha l'obiettivo di inquadrare le questioni e comparare approcci e strumenti sviluppati nell'ambito delle esperienze ad oggi consolidate, nonché stimolare contaminazioni transdisciplinari alla resilienza provando a suggerire questioni e aspetti condivisi del progetto di città e territori resilienti. Si esporrà, inoltre, come sia a livello europeo che a livello nazionale vi sia stata una presa di coscienza della sempre maggiore frequenza degli eventi climatici che ha fatto emergere la necessità di porre le basi per una concreta politica climatica globale che preveda misure di adattamento per ridurre e gestire rischi connessi ai cambiamenti climatici.
2. Sono poi presentate, nella parte seconda, alcune esplorazioni progettuali nazionali che mettono in evidenza alcune questioni e temi chiave del progetto di "città e territori resilienti"; queste saranno confrontate attraverso una matrice che restituirà differenze ed analogie.
3. Nella terza parte, attraverso uno studio approfondito del caso torinese verrà proposto un percorso che intende da un lato stimolare (anche in senso critico) alcune questioni alla base dell'approccio alla resilienza e delle politiche di adattamento con particolare riferimento ai sistemi urbani e metropolitani e, parallelamente, rendere la ricchezza e la complessità delle esplorazioni di strumenti urbanistici oltre a fornire pratiche e soluzioni innovative per Torino non ancora poste in atto; attraverso l'esamina della revisione del Piano Regolatore, ad oggi in corso, e grazie all'implementazione dell'attuale Allegato Energetico Ambientale (Resiliente) si potrà dimostrare come l'inserimento di elementi specifici, integrati con parametri di lotta al cambiamento climatico possano seriamente migliorare un piano attuativo o un progetto di trasformazione della città e renderlo resiliente.

# **PARTE I – LA RESILIENZA URBANA: TEORIE E PRINCIPI**

## 1. RESILIENZA URBANA: APPROCCI E MODELLI

### 1.1. LA RESILIENZA COME PRINCIPIO PER L'ADATTAMENTO

#### ABSTRACT

*Il concetto di resilienza ha beneficiato in questi ultimi anni di una grande diffusione mediatica, così come molti altri che lo hanno preceduto; l'accostamento di questo aggettivo al sostantivo "città" (magari insieme ad altri altrettanto fortunati aggettivi, come ad esempio "smart" e l'evergreen "sostenibile") evoca in genere una moderna "città ideale", capace di offrire ai suoi abitanti confortevoli condizioni ambientali, sociali ed economiche. La resilienza è però una proprietà degli ecosistemi e la sua elezione a caratteristica dell'insediamento urbano non è immediata.*

#### LA CITTÀ È UN ECOSISTEMA?

Nel classico *Fondamenti di Ecologia* Eugene P. Odum (1988) definisce ecosistema: "...una unità che include tutti gli organismi che vivono insieme (comunità biotica) in una data area, interagenti con l'ambiente fisico, in modo tale che un flusso di energia porta ad una ben definita struttura biotica e ad una ciclizzazione dei materiali tra viventi e non viventi all'interno del sistema". Un ecosistema è dunque composto, in un determinato spazio geografico, da substrato fisico (rocce, sabbia, acqua), sostanze organiche e inorganiche, da organismi viventi e soprattutto dalle interazioni che fra queste componenti si stabiliscono e si conservano grazie ad un flusso di energia. Pur essendo circoscritto da un "confine" (geografico e/o funzionale) l'ecosistema è un sistema aperto, che scambia energia e materia con l'esterno. Sempre secondo le definizioni classiche, il concetto di ecosistema deve anzi includere, oltre al sistema vero e proprio, sistemi "di entrata" (da cui entrano energia e risorse) e sistemi "di uscita" (nei quali vengono introdotti materiali ed energia trasformati all'interno del sistema stesso)<sup>1</sup>. I confini fisici e naturali (le rive di un lago o i margini di una foresta) e ancor più i confini politici (i limiti amministrativi di una città

---

<sup>1</sup> Le dimensioni dell'ambiente di entrata e di quello di uscita variano in funzione delle diverse situazioni; ad esempio, in funzione della grandezza del sistema (più grande, meno dipendente dall'esterno), della sua intensità metabolica (più alto tasso, più grandi le entrate e le uscite), del bilancio autotrofiaeterotrofia (grande sbilancio, maggiori richieste esterne di riequilibrio) e dello stadio di sviluppo (i sistemi giovani sono differenti dai sistemi maturi).

o di una regione/distretto), vengono identificati convenzionalmente e spesso secondo criteri non coerenti con le esigenze di comprensione delle relazioni interne all'ecosistema o fra ecosistema e ambienti esterni. In ogni caso, qualsiasi delimitazione arbitraria non può racchiudere l'intero ecosistema, perché una compartizione impenetrabile renderebbe impossibile la sopravvivenza del sistema da essa delimitato (si tratti di lago o città).

Il nostro pianeta è un unico grande ecosistema, che evolve grazie all'apporto di energia solare. Scendendo di scala, si hanno le grandi unità ecosistemiche (i biomi: foresta equatoriale, tundra, savana, foresta temperata, ecc.) e, al loro interno, ulteriori segmentazioni (stagni, laghi, fiumi, boschi, prati, ecc.).

Non esiste una dimensione minima di ecosistema; in generale, però, passando dalla dimensione macro (scala planetaria) alla dimensione micro (scala comunale), tendono ad accrescere di importanza le funzioni assicurate all'ecosistema dagli degli ambienti di entrata e di uscita.

La città costituisce, sotto questo profilo, il caso limite: la stessa definizione, per diversi versi "falsata", di "ecosistema urbano" non può prescindere da ampi ambienti di entrata e di uscita. Rifacendosi alle definizioni dell'ecologia classica, la città è infatti un sistema eterotrofo (ovvero consuma più di quanto produce), sistema incompleto, ovviamente aperto, e totalmente dipendente da ampie aree limitrofe per l'energia, il cibo, le fibre, l'acqua e altri materiali.

Rispetto ad un ecosistema eterotrofo naturale, l'insediamento urbano si caratterizza per:

- un metabolismo molto più intenso per unità di area, che richiede un robusto apporto di energia concentrata (attualmente formato per la maggior parte dai combustibili fossili);
- un'elevata domanda in entrata di materiali, come metalli per diversi usi quali ad esempio quello commerciale ed industriale, oltre a quelli veramente necessari per il sostentamento della vita;
- un altrettanto consistente uscita di rifiuti, scorie, emissioni inquinanti, sostanze sintetiche molto più tossiche dei loro progenitori naturali. La città può dunque essere considerata quale "ecosistema urbano" unitamente ai suoi ambienti di

entrata e di uscita, che devono essere individuati e dimensionati<sup>2</sup>. La progettazione, la conduzione, la direzione dell'ecosistema città non possono dunque prescindere dagli ambienti di entrata e uscita.

L'ecosistema urbano è un sistema oscillante e fortemente dipendente da input esterni di materia ed energia; è dunque un apparato potenzialmente vulnerabile al cambiamento, dove il mutamento può essere radicale a fronte di una propensione della nostra specie alla "protezione" ed alla "stabilità". Occorrono dunque nuovi paradigmi e nuovi modelli per governare l'ecosistema urbano<sup>3</sup>.

#### *LA SFIDA DEL CAMBIAMENTO CLIMATICO: ADATTAMENTO O RESILIENZA?*

La crescente consapevolezza dell'ineluttabilità del cambiamento climatico porta ad affiancare oltre a politiche di lotta alle emissioni climalteranti strategie e politiche finalizzate a rafforzare la capacità di adattamento dell'insediamento umano al progressivo mutare delle condizioni climatiche ed ambientali. In Europa il tema è ormai parte integrante delle politiche di coesione, e la «promozione dell'adattamento al cambiamento climatico, la prevenzione e la gestione dei rischi» costituisce uno degli 11 obiettivi tematici (insieme alla transizione ad una economia a bassa intensità di carbonio e alla tutela dell'ambiente e all'efficienza nell'uso delle risorse) ai quali, secondo la Strategia Europa 2020, dovranno orientarsi i Fondi previsti dal Quadro Strategico Comune 2014-2020.

Ultimamente l'elaborazione scientifica e il dibattito interdisciplinare che guidano la ricerca di politiche efficaci di prevenzione e/o adattamento ai cambiamenti globali tendono a mettere a fuoco il concetto di "resilienza", ed in particolare la sua declinazione in termini

---

<sup>2</sup> Una approssimazione dei cicli di materia ed energia dell'ecosistema urbano con i sistemi di entrata e di uscita può essere ricondotta al calcolo dell'impronta ecologica della città (Wackernagel & Rees, 2004), ovvero alla quantificazione dell'area necessaria a garantire flussi di materia ed energia in entrata, e a smaltire reflui e rifiuti in uscita.

<sup>3</sup> Negli ultimi decenni, diversi autori hanno proposto di abbandonare, almeno in parte, le nozioni dell'ecologia classica, che oggettivamente portano a considerare con molta difficoltà l'interpretazione della città come ecosistema, per orientarsi su nuovi modelli interpretativi (si veda fra gli altri il recente volume di Marina Alberti (2016), *Cities that think like planets*). L'ecologia è costruita su modelli interpretativi, costruiti dalla mente umana a suo prevalente uso e consumo. Nulla impedisce dunque di costruire nuovi modelli, nei quali la presenza umana nelle città assuma un ruolo attivo e rilevante nell'orientarne l'evoluzione. In questa logica, l'ecosistema urbano può essere descritto come rete complessa di attività umane connesse con processi di carattere sia socioeconomico e che biogeofisico; questa definizione comporta ovviamente un ruolo "attivo" dell'uomo nell'orientare le funzioni ecosistemiche, intervenendo sulla presenza e distribuzione delle specie e sulla struttura dei cicli.

programmatico progettuali con riferimento a modelli innovativi di sviluppo urbano. L'eterogeneità delle definizioni di "resilienza" e la complessità della stessa idea di "ecosistema urbano" rendono quanto mai appropriato uno sforzo di condivisione e sintesi fra le discipline scientifiche e ambientali, territoriali e urbanistiche, sociali ed economiche che possa in maniera efficace indirizzare il modello di sviluppo urbano in senso sostenibile (sia ambientale, che sociale ed economico)<sup>4</sup>. La resilienza è un nozione che affonda radici da un lato nell'ingegneria dei materiali e dall'altro nella scienza ecologica (ma viene disinvoltamente utilizzato anche in psicologia ed in numerose altre branche disciplinari). Le differenti definizioni, oltre che agli ambiti di applicazione di provenienza, hanno spesso attinenza a formulazioni e presupposti abbastanza eterogenei; ne consegue che con il termine "resilienza" si delineano proprietà differenti a seconda dell'ambito di provenienza e di applicazione, e che la semplice trasposizione del significato da una all'altra disciplina rischia di tradursi in grossolane semplificazioni.

Come sempre, in un mondo dove concetti e parole chiave vengono consumati sempre più velocemente, il rischio della banalizzazione è tutt'altro che marginale, e si traduce nella accostamento di un ulteriore attributo ("resiliente") al termine "città", giustapponendosi alle ormai irrinunciabili peculiarità "sostenibile" e "smart".

Nondimeno, quello di resilienza non è un concetto sempre e comunque "friendly"; la resilienza di un sistema complesso può infatti svelarsi all'interno di scenari potenzialmente

---

<sup>4</sup> Sempre facendo riferimento alle definizioni dell'ecologia "classica", le relazioni fra diverse componenti (viventi e non viventi) dell'ecosistema consentono di individuare una direzione evolutiva verso uno stato di equilibrio e l'instaurarsi di meccanismi omeostatici che ne assicurano, entro certi limiti, il mantenimento. Superato un determinato livello di stress, il sistema potrebbe evolvere verso uno stato differente (o addirittura collassare). Ecosistemi di più recente formazione, o comunque più semplici tendono ad oscillare più violentemente ed a crescere eccessivamente, in confronto ai sistemi maturi nei quali i componenti hanno avuto modo di sviluppare più significativi meccanismi evolutivi. La complessità funzionale, garantendo un maggiore numero di potenziali relazioni di feedback, è un elemento di maggiore stabilità del sistema. La stabilità dell'ecosistema può a sua volta essere ricondotta a due distinte proprietà: la "esistenza", che rappresenta la capacità di un ecosistema di resistere alle perturbazioni (disturbi) e mantenere la sua struttura e le funzioni intatte; e la "resilienza", che rappresenta la capacità di recupero quando il sistema è modificato da una perturbazione. Le due proprietà possono essere alternative, essendovi ad esempio ecosistemi che per le loro caratteristiche intrinseche sono più resistenti al fuoco, ma in caso di incendio difficilmente recuperano lo stato antecedente, ed altri più facili ad incendiarsi, che presentano però buone capacità di recupero a valle dell'incendio.

avversi sotto diversi profili, e con conseguenze non necessariamente positive e desiderabili per coloro che vivono all'interno del sistema<sup>5</sup>.

Accettando l'adattamento al cambiamento (più o meno repentino e/o traumatico) quale obiettivo, e la resilienza quale proprietà (o insieme di caratteristiche e proprietà) che un dato sistema deve avere funzionalmente a quell'obiettivo, dobbiamo allora preoccuparci non solo di definire univocamente la resilienza (e tradurla in proprietà verificabili, misurabili e progettabili) ma anche di esaminare, ponderare e valutare tutti i possibili effetti che l'adattamento ad un determinato evento di un sistema resiliente comporta sulle sue diverse componenti<sup>6</sup>. La resilienza dell'ecosistema non assicura infatti il ripristino ad uno stato iniziale, ma il riposizionamento della funzionalità mediante il cambiamento e l'adattamento<sup>7</sup>. In estrema sintesi, un sistema nel suo complesso resiliente non garantisce la medesima proprietà ad ogni suo componente.

Andando dall'ecosistema all'insediamento urbano, la resilienza è stata definita come il grado di alterazione che le città tollerano prima di riorganizzarsi in «una nuova configurazione di strutture e processi»<sup>8</sup>, mentre l'Agenzia Europea dell'Ambiente la definisce come «la capacità di un sistema sociale o ecologico di assorbire i disturbi, mantenendo nel contempo la medesima struttura di base e modalità di funzionamento,

---

<sup>5</sup> «Unlike sustainability, resilience can be desirable or undesirable. For example, system states that decrease social welfare, such as polluted water supplies or dictatorships, can be highly resilient» (Carpenter et al. 2001).

<sup>6</sup> «Adaptation consist of action responding to current and future climate change impacts and vulnerabilities (as well as to the climate variability that occurs in the absence of climate change) within the context of ongoing and expected societal change. It means not only protecting against negative impacts, but building resilience and also taking advantage of any benefits from these changes. The earlier we plan adaptation responses, the better equipped we will to be cope with challenges» (EEA, 2013).

<sup>7</sup> «Resilience determines the persistence of relationships within a system and is a measure of the ability of these systems to absorb changes of state variables, driving variables, and parameters, and still persist. In this definition resilience is the property of the system and persistence or probability of extinction is the result. Stability, on the other hand, is the ability of a system to return to an equilibrium state after a temporary disturbance. The more rapidly it returns, and with the least fluctation, the more stable it is. In this definition stability is the property of the system and the degree of fluctuation around specific states the result» (Holling, 1973).

<sup>8</sup> «We propose that resilience in cities – the degree to which cities tolerates alteration before reorganizing around a new set of strutures and processes (Holling, 2001) – depends on the cities ability to simultaneously maintain ecosystem and human funtions» (Alberti et al., 2003).

oltre che la sua capacità di auto-organizzarsi ed adattarsi allo stress e al cambiamento»<sup>9</sup>. Una descrizione decisamente focalizzata sul benessere umano e sulla giustizia sociale è quella proposta da ARUP (2014) nel documento elaborato per la Rockefeller Foundation, secondo cui la resilienza della città descrive «la capacità delle città di funzionare così che le persone che nelle città vivono e lavorano – in particolare i segmenti più poveri e vulnerabili della popolazione urbana – possano sopravvivere prosperare anche in condizioni di stress e shock»<sup>10</sup>.

Non solo adattamento, dunque, quanto anche (o piuttosto) capacità – intrinseca, ovvero efficacemente sviluppata – del sistema (dell'ecosistema, o del sistema urbano) di riposizionarsi – a valle di un evento perturbante – in una conformazione sufficientemente equilibrata, ovvero contraddistinta da flussi ordinati di informazione, materia, energia.

Nella misura in cui le reti infrastrutturali fisiche, informative, energetiche o ecologiche rappresentano l'ossatura del sistema, la resilienza restituisce la loro capacità di mantenere efficacia a valle di più o meno catastrofiche interferenze.

Una possibile definizione di sintesi del concetto di resilienza potrebbe essere ricondotta alla proprietà (o insieme di proprietà) di un sistema che ne assicurano condizioni di sostenibilità sociale, economica ed ambientale nel medio e lungo termine.

#### *QUESTIONI DI SCALA E DI AMBITO DI ANALISI*

Così come nel riconoscimento dell'ecosistema (e dell'ecosistema urbano in particolare), la declinazione operativa della nozione di resilienza comporta la preliminare demarcazione dei confini (spaziali, temporali e funzionali) del sistema di riferimento: quale è il contesto geografico, ambientale, territoriale e/o sociale nel quale andranno create e/o riconosciute condizioni di resilienza, in che orizzonte temporale tali condizioni devono essere analizzate, quali requisiti funzionali devono essere conservati all'interno del sistema

---

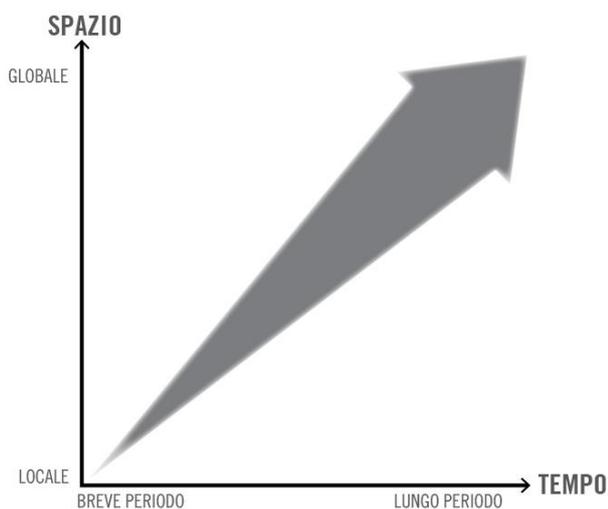
<sup>9</sup> «The ability of a social or ecological system to absorb disturbances while retaining the same basic structure and ways of functioning, the capacity for self-organisation, and the capacity to adapt to stress and change» (<http://climate-adapt.eea.europa.eu/glossary#linkResilience>).

<sup>10</sup> «City resilience describes the capacity of cities to function, so that the people living and working in cities – particularly the poor and vulnerable – survive and thrive no matter what stresses or shocks they encounter» (ARUP, 2014).

resiliente, ovvero quali sono i vincoli (demografici, socioeconomici, fisici, ecc.) da assumere e rispettare nel perseguire una configurazione resiliente del sistema.

Condizioni di resilienza possono infatti essere identificate con riferimento alla piccola o alla grande scala geografica (passando dal livello locale a quello regionale, a quello globale) e in un orizzonte temporale di breve o lungo termine. Non necessariamente, però, condizioni di resilienza individuate su grande scala (area vasta) nel medio o lungo termine possono essere considerate la premessa di sistemi locali resilienti nel breve termine. Si deve anzi ritenere – in prima ipotesi – che il presupposto resiliente di un qualsiasi complesso territoriale diventi meno “possibile” passando dalla piccola alla grande scala (dall’area vasta all’insediamento locale), e dal lungo al breve termine, particolarmente vero quando il sistema è caratterizzato da un notevole livello di complessità e interdipendenza, oltre che da contenuta o inesistente ridondanza di feedback e di interconnessioni.

Si può anzi supporre che la probabilità che un sistema territoriale complesso (o più generalmente un ambito geografico) presenti un elevato livello di resilienza aumenti passando dalla scala spaziale locale a quella globale, e dal breve al lungo termine temporale (Figura 1).



*Figura 1 - La resilienza di un sistema territoriale diventa più probabile passando dall'ambito locale a quello globale e dal breve al lungo periodo.*

Tuttavia occorre osservare il fatto che la resilienza – intesa come proprietà che consenta ad un sistema di mantenere organizzazione e complessità a valle di perturbazioni esterne – sia più “desiderabile” in quanto verificata a scala locale (di singolo insediamento) e nel breve termine (dove serve, quando serve), più che non a livello di sistema regionale o addirittura globale. Ampliando l’estensione dell’ambito territoriale (ovvero procedendo

dalla scala locale a quella globale), crescono varietà degli ecosistemi (e/o dei sistemi antropizzati) e biodiversità, e le interazioni fra componenti ambientali, territoriali e sociali sono la condizione portante di qualsivoglia meccanismo di retroazione; passando inoltre

da un orizzonte di breve ad un orizzonte di lungo termine diventa più “probabile”, in un contesto evolutivo e non stazionario, il verificarsi di interazioni che possano dar vita ad anelli di retroazione (feedback). La biodiversità e la presenza di numerosi feedback consentono all’ecosistema di mettere in atto riscontri differenziati a fronte di eventi perturbanti. Definire le condizioni alle quali un insediamento urbano assicuri adattamento e ripresa a fronte di avvenimenti perturbativi nel breve termine (mantenendo dunque la capacità di sostentamento per tutta la popolazione che vi risiede) è viceversa assai più difficile. Detto in altri termini, l’insieme resiliente nel suo complesso e nel lungo periodo non necessariamente coincide ad una sommatoria di sottosistemi tutti resilienti nel breve termine; se poi scendiamo a livello di singola popolazione, insediamento o addirittura individuo, il diffuso mantenimento di efficaci condizioni di resilienza risulta ancor più problematico.

#### *DALL’ECOLOGIA ALLA PIANIFICAZIONE URBANISTICA*

L’assunzione del concetto di resilienza fra i principi ispiratori delle politiche ambientali e territoriali, che si traduce nella ormai diffusa necessità di riportare ad una conformazione resiliente lo sviluppo e l’assetto dell’insediamento umano, richiedono quindi una non effimera ed articolata analisi dei profili valoriali che un insediamento resiliente può comportare. Nella ormai estesa letteratura sull’argomento, infatti, è sempre più abituale rilevare il valore intrinsecamente positivo (in termini culturali, se non morali ed etici) assegnato alla resilienza, quale proprietà taumaturgica di “difesa” delle città e degli insediamenti umani da cambiamenti catastrofici.

Ciò nonostante, assumere la resilienza come “nuovo” archetipo della pianificazione urbana sostenibile non serve<sup>11</sup>, ed anzi rischia di tradursi in analisi ambigue, quando non del tutto contrastanti, dove tutto quanto è “buono” e positivo viene annoverato alla resilienza, mentre avvenimenti di decadimento trovano spiegazione nell’assenza di resilienza.

È dunque credibile tradurre la definizione ecologica di resilienza in principi e precetti di pianificazione, progettazione e gestione degli insediamenti umani; è però opportuno

---

<sup>11</sup> Il già citato report per Rockefeller Foundation (ARUP, 2014), definisce e caratterizza la città resiliente per mezzo di 12 proprietà e/o caratteristiche che definiscono una vera e propria “città ideale”.

esaminare attentamente l'effettivo significato – e le potenziali conseguenze non necessariamente positive secondo i nostri criteri valoriali – da attribuire alla condotta resiliente di un ecosistema o di un sistema complesso; nella resilienza di un ecosistema, infatti, ci possono stare variazioni qualitative e quantitative anche consistenti di equilibri e rapporti fra componenti e loro relazioni. Un ecosistema può progredire verso nuove conformazioni stabili essendo passato attraverso eventi catastrofici anche devastanti (si pensi agli incendi) ed essere perciò considerato resiliente. All'interno di uno scenario "resiliente" un sistema può vedere anche una drastica riduzione delle popolazioni precedentemente presenti.

E in una città? Le necessità e le aspettative antropiche sono tendenzialmente "conservative"; e dunque non obbligatoriamente pronte ad affrontare scenari evolutivi nel breve e medio periodo senza effetti sociali ed economici anche significativi<sup>12</sup>.

Un ecosistema può mostrare la propria capacità di resilienza avvicinando intere popolazioni; nella visione antropocentrica la presenza umana (ed i suoi manufatti) tendono al contrario ad assumere un significato invariante. L'invarianza (o inflessibilità) del sistema non aiuta però a sviluppare capacità resiliente. Ideare un sistema resiliente significa dunque identificare i punti critici in relazione alle possibili ingerenze, ed esaminare la capacità di risposta. E significa fornire il sistema di una rete (organizzata, quando non addirittura ridondante) in grado di conseguire ed elaborare dati e trasmettere dati e istruzioni ad apparati di gestione e controllo delle risorse. Un insediamento reticolare fondato su piccoli insediamenti autonomi, o comunque inseriti in una differenziata e ramificata maglia di relazioni di scambio (lavoro, energia, materie prime, prodotti lavorati) assicura cioè nel medio termine una capacità di crescita a fronte di eventi che colpiscano uno o più "nodi" o "archi" del reticolo.

---

<sup>12</sup> L'orizzonte di riferimento temporale è determinante ai fini della verifica di condizioni resilienti: considerata nell'arco degli ultimi 2500 anni della sua storia, la città di Roma deve essere considerata "resiliente", essendosi evoluta attraverso eventi (anche catastrofici) verificatisi nel corso dei secoli, ed avendo mantenuto, sia pure con alterne vicende, continuità, organizzazione, forma riconoscibile. Dal punto di vista di intere generazioni di suoi abitanti, che subirono nel corso dei secoli invasioni, saccheggi, guerre, epidemie e carestie, il discorso è ovviamente diverso, e la percezione "positiva" della resilienza urbana assai meno evidente.

Parallelamente, o forse preliminarmente, alla progettazione del sistema resiliente, è quindi fondamentale esercitare il sistema medesimo e i suoi componenti a coesistere con il cambiamento e a mitigarne gli effetti. Le politiche e le strategie di adattamento rappresentano in questo senso un primo tassello nella realizzazione della città resiliente.

Ciò che ci si aspetterebbe da una città, sarebbe in realtà la capacità di “resistere” agli eventi esterni preservando adeguatamente i propri abitanti; solo che, nella misura in cui tali eventi rischiano di assumere dimensioni e peculiarità disastrose ed imponderabili, conviene prendere atto della complessità e dei costi associati alla resistenza “classicamente” intesa; l’adattamento prima, e la resilienza poi, diventano allora una sorta di *second best* rispetto alla resistenza.

Del resto, quale adeguata riproduzione della dicotomia resistenza-resilienza è ben possibile rifarsi alla riqualificazione dell’alveo fluviale quale alternativa alla tipica “cementificazione” (rettifica, arginatura, tombamento, ecc.). Anche in questo caso, sono spesso analisi di carattere economico, oltre che ecologico, a suggerire l’ipotesi di ampie casse di espansione e la libera divagazione delle acque di piena in luogo della arginatura “costi quello che costi”; ma casse di espansione e piani di divagazione hanno a loro volta un costo (territoriale ed economico) derivante dai limiti imposti agli usi del suolo che vi sono ammessi.

#### *ALLA RICERCA DI UN NUOVO EQUILIBRIO*

La declinazione della nozione di resilienza nella pianificazione del territorio e dell’impiego delle risorse in una logica “antropocentrica” non è dunque istantanea, né semplice. Concepire la resilienza di un ambito territoriale e/o urbano significa affrontare (e dirimere) molteplici questioni di carattere sia concettuale che metodologico. E ricondurre ad un modello sufficientemente coerente le molte interrelazioni fra attività umane, usi del suolo, criteri di pianificazione e progettazione, risorse naturali, territorio, rischi ambientali, ecc.

L’adattamento è il primo stadio di un immaginario cammino culturale che parte dalla presa di coscienza della irreversibilità dei processi di mutamento indotti dalle attività umane (siamo entrati in quella che è stata definita una nuova era geologica, e l’attività antropica ne costituisce uno dei principali driver (Crutzen, 2005), dall’insufficienza delle politiche di

impedimento al cambiamento climatico sinora adottate e dall'esigenza di oltrepassare approcci di governo del territorio e delle risorse essenzialmente basati su ipotesi conservative.

Adattarsi significa, di fatto, modificare consuetudini consolidate in funzione di mutate condizioni esterne. Si tratta – è opportuno precisarlo – di una trasformazione solitamente riconosciuta come disagiata (ci si adatta a condizioni meno agevoli di quelle di partenza); l'adattamento viene cioè "subito" e non certo ricercato.

Procedere dall'adattamento alla resilienza significa metabolizzare nell'organizzazione territoriale, sociale ed economica dell'insediamento umano la non staticità delle condizioni esterne, ovvero assorbire il cambiamento come presupposto non occasionale e non limitata nel tempo. Contemporaneamente, o forse preliminarmente, alla predisposizione del sistema resiliente, è quindi essenziale dotare il sistema medesimo e i suoi componenti a convivere con il cambiamento e a mitigarne gli effetti.

Le politiche e le strategie di adattamento rappresentano in questo senso un primo tassello nella realizzazione della città resiliente. Unicamente un primo, però. Altre e ben più complesse sfide dovranno essere affrontate, e molti paradigmi dovranno essere rivisti e adattati al nuovo contesto.

Quali, dunque, i "fondamenti" per una teoria della resilienza che possa trovare corrispondenza nelle politiche ambientali, territoriali ed urbanistiche per aiutarle a governare il cambiamento globale? E, specialmente, quali gli "indispensabili" che costituiscano un quadro credibile e ragionevole di condizioni (generali e specifiche) di resilienza dell'insediamento umano?

La declinazione del concetto di resilienza nella pianificazione del territorio e dell'uso delle risorse in una logica "antropocentrica" non è istantanea, né semplice. Occorre affrontare differenti questioni, di carattere sia teorico che metodologico. Ed occorre ricondurre ad un modello sufficientemente coerente le molte interrelazioni fra attività umane, usi del suolo, criteri di pianificazione e progettazione, risorse naturali, territorio, rischi ambientali, ecc.

Un credibile contributo in tal senso viene dalla proposta dell'Urban Resilience Research Prospectus che riconduce a quattro principali temi (flussi metabolici, dinamiche sociali, reti di governance, ambiente costruito) i profili più significativi e incidenti per la resilienza dei

sistemi urbani e del paesaggio<sup>13</sup>, ma le proposte metodologiche e le linee di approfondimento teorico e operativo si sono moltiplicate negli ultimi anni, parallelamente all'imporsi di questo concetto all'attenzione di scienziati, tecnici e *policy maker*.

### *RIFLESSIONI*

La condizione di resilienza di una città (e più generalmente di un qualsivoglia stanziamento umano) dovrebbe essere appurata avendo come riferimento coloro che vi risiedono, ad una scala temporale compatibile con la durata media della vita umana. Il raggiungimento di una configurazione realmente resiliente (e sostenibile) richiede sotto questo profilo un risolutivo cambio di modello culturale: si tratta di assimilare (in termini politico-sociali, prima che non tecnico-scientifici) il cambiamento come elemento di progetto, come driver qualificante il momento storico che il pianeta sta vivendo, e l'adattamento come strategia di sopravvivenza nel medio e lungo termine. Per attuare fattivamente e coscientemente l'adattamento, e non subirlo, occorre cioè fare un salto culturale rilevante, in una popolazione umana (e urbana) storicamente abituata a considerare la salvaguardia dello status quo quale valore intrinsecamente positivo.

Questo quanto ai profili sociali e culturali. Come si è visto nella riassuntiva rassegna sopra esposta, lo studio di una struttura resiliente (o l'aumento della capacità di resilienza) di una struttura complessa quale una città passa tuttavia anche per l'implementazione e il crescente miglioramento di approcci metodologici e operativi, nell'ambito di un assetto di governance innovativo e integrato. L'ormai ampia letteratura in materia offre anche in questo caso una base di competenza solida e molteplici casi dimostrativi.

Ciò nonostante, alcuni nodi di carattere sia concettuale che operativo devono essere ancora analizzati ed adeguatamente trattati. Fra questi appaiono particolarmente rilevanti:

---

<sup>13</sup> «Our interest is in both the general resilience of an urban system as a whole, as well the specific resilience of components of the urban system with each of these respective themes. What this focus provides is a multi-level understanding of the resilience of urban systems which recognises the role of metabolic flows in sustaining urban functions, human well being and quality of life; governance networks and the ability of society to learn, adapt and reorganise to meet urban challenges; and the social dynamics of people as citizens, members of communities, users of services, consumer of products, etc., and their relationships with the built environment which defines the physical patterns of urban form and their spatial relations and interconnections» (Resilience Alliance, 2007).

- *la definizione del sistema urbano “intrinsecamente” resiliente*, ovvero l’esigenza di ispezionare i “limiti” della città resiliente, in termini di estensione dell’area urbana, densità insediativa, struttura dello zoning. Affiora anche in questo caso un ipotizzabile “conflitto” fra la declinazione della resilienza nella progettazione urbana e alcune certezze consolidate di parte dell’urbanistica contemporanea. Ad esempio, entro quali confini la forma urbana compatta è resiliente? Ovvero, è più resiliente un modello insediativo gerarchico e concentrato, con un centro urbano compatto che deve inevitabilmente confrontarsi con un ampio ambito territoriale al suo intorno per garantire i flussi in e out, o un sistema decentrato, in cui insediamenti più contenuti e forse dispersi conservino una continua relazione con il territorio in cui sono situati?
- *l’esigenza di adattare approcci di pianificazione e programmazione in funzione di obiettivi di adattamento*: i differenti orizzonti temporali determinano discrasie fra cicli adattativi e strategie di risposta al cambiamento (scarsità, rischio, cambiamento, imprevedibilità). I modelli lineari sui quali si è basata finora la pianificazione non sono più adeguati: l’imprevedibilità e la velocità del cambiamento richiedono, anche in questo caso, nuovi paradigmi e approcci innovativi;
- *l’analisi e la ridefinizione della scala della pianificazione territoriale e dei livelli amministrativi e istituzionali che agiscono nel governo del territorio e dell’ambiente*: l’ambito territoriale resiliente non necessariamente corrisponde ad unità amministrative e livelli di governo; sovrapposizioni di competenza fra livelli locali, regionali e nazionali di governo si traducono in inefficienza (riduzione della capacità operativa e/o delle risorse finanziarie); compaiono inoltre difficoltà di coordinamento e ottimizzazione dei livelli di governo, coerenza delle scelte, assunzione di responsabilità, adeguatezza degli strumenti.

## 1.2. CITTÀ E RESILIENZA: POLITICHE E PRATICHE

### ABSTRACT

*Il lavoro segue un ragionamento avviato da alcuni anni (Colucci, 2013) sull'uso della metafora della "resilienza" quale nozione guida o approccio per la realizzazione di visioni strategiche e modelli di sviluppo e l'avviamento di pratiche verso condizioni di maggior sostenibilità dei territori e delle città (o, meglio, dei socio-ecosistemi) (Folke et al., 2003; Gunderson et al., 2002; Holling, 1973). La prima fase del cammino aveva avviato la riflessione avendo come fuoco la comparazione di approcci o modelli teorici che muovevano o si rifacevano alla resilienza ecosistemica. Il passo successivo, qui presentato, è esito da un lato di un'apertura e contaminazione tra le molteplici definizioni di resilienza sviluppate nei diversi campi disciplinari (nell'ottica di sottolinearne le "proprietà" utili per il progetto dei socio-ecosistemi urbani e territoriali) e dall'altro di un approfondimento maturato attraverso lo studio e la comparazione delle numerosissime "pratiche" di resilienza territoriale e urbana consolidate.*

### SIGNIFICATI E PROPRIETÀ DI RESILIENZA

Il termine (significante) "resilienza" è adoperato in differenti campi disciplinari con significati differenti tra loro. Le singole discipline hanno utilizzato il termine sviluppando descrizioni adatte e congiunte ai temi di ricerca propri dello specifico campo disciplinare. Per tale ragione è possibile scorgere accezioni che differiscono tra loro. Le massime definizioni qui ripercorse possono essere riportate alla fisica (e ingegneria dei materiali), alla psicologia (e alle scienze sociali), all'informatica (e cibernetica) e all'ecologia.

Tale spiegazione sottolinea da un lato la proprietà di un materiale di tornare allo stato iniziale e dall'altro le proprietà flessibili (assorbimento e rilascio di energia) dei materiali.

In psicologia la resilienza definisce la capacità di opporsi ad eventi stressanti o traumatizzanti e riordinare in maniera positiva la propria vita dinanzi alle difficoltà. Sono quindi aspetti e proprietà di resilienza del singolo la capacità di conseguire "risorse psicologiche" per opporsi (capacità di reazione) in maniera positiva e affrontare con successo gli eventi traumatici o i avvenimenti di stress.

In informatica, la resilienza è la capacità di un apparato di adattarsi alle condizioni d'uso e di opporsi all'usura in modo da assicurare la disponibilità dei servizi erogati ("disaster recovery") o capacità di adattamento attivo una volta accertato che i precedenti non funzionano.

La resilienza ecosistemica è quella proprietà dei sistemi complessi di contrastare i fenomeni di stress, avviando strategie di risposta e di adattamento al fine di riattivare i meccanismi di funzionamento. I sistemi resilienti, a fronte di uno stress, rispondere a uno stimolo rinnovandosi (adattandosi) ma conservando la funzionalità e la riconoscibilità dei sistemi stessi.

Altri concetti scaturiscono dall'ecologia come la ridondanza, la diversità creativa, l'organizzazione sistemica. La diversità (creativa) è la diversità in specie (biodiversità). La ridondanza è spiegabile, effettuando una facilitazione, come la diversità funzionale: componenti (o elementi) dei sistemi complessi concedono le identiche funzioni o funzioni simili producendo una sovrapposizione funzionale che risulta indispensabile in momenti di crisi o di problematicità. In caso di mancanza di una componente del sistema la funzionalità dell'insieme complessivo è assicurata dalle altre componenti in grado di proporre funzioni simili o assegnate dalla componente persa. Questa particolarità è tra quelle che hanno dato un contributo nel rinnovare l'approccio alla gestione dei rischi

In generale un sistema complesso tanto più è stabile tanto è meno resiliente e tanto più permette oscillazioni (o più equilibri) tanto più sarà resiliente.

Delle particolarità dei concetti che le singole dottrine associano alla resilienza alcune possono rappresentare un importante riferimento nella progettazione delle pratiche che tendono ad un consolidamento della resilienza delle nostre città, territori e comunità

(Fig.2):

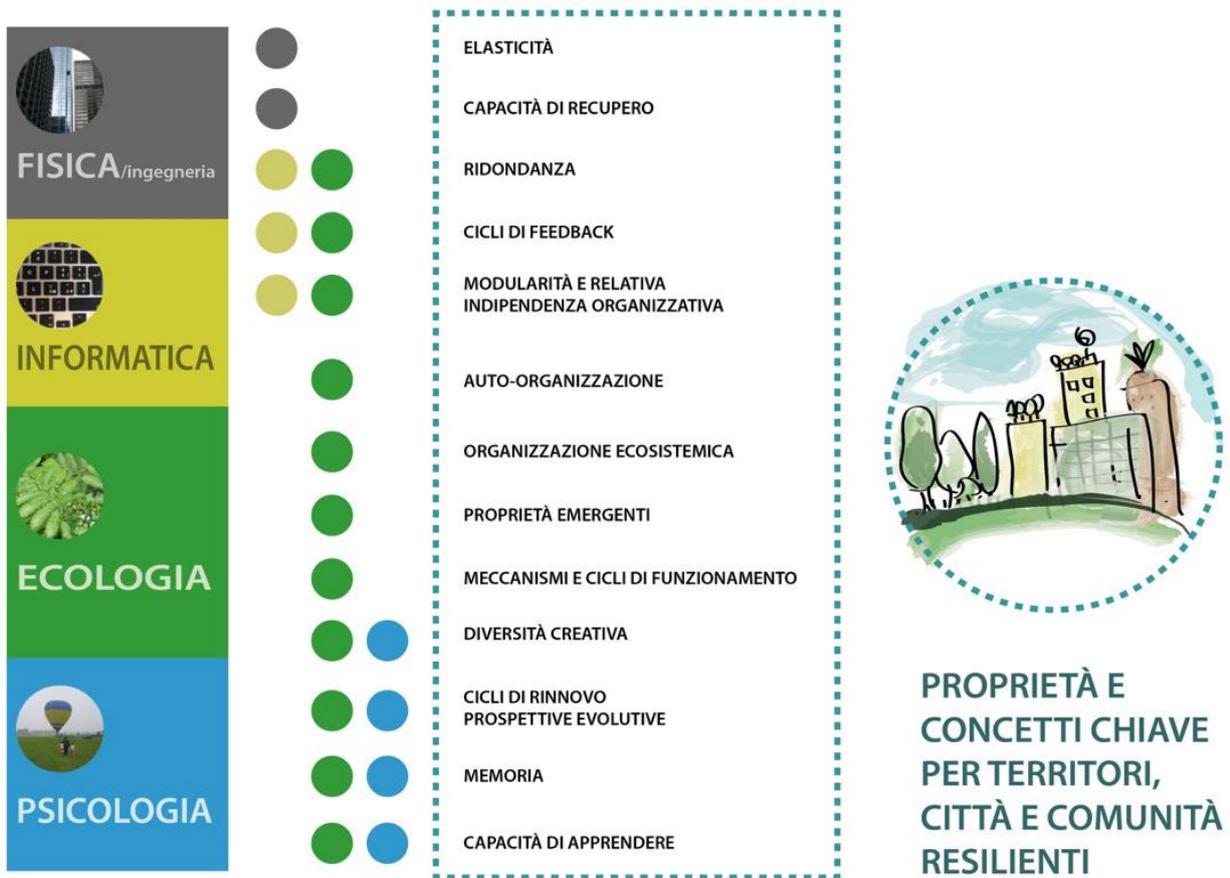


Figura 2 - Proprietà e concetti chiave per territori, città e comunità resilienti.

- *elasticità e capacità di recupero* sono specifiche in grado di fare proprio fenomeni di stress in maniera elastica e reagire per attivare il recupero delle funzionalità;
- *ridondanza e diversità creativa* costituiscono le sorgenti immediate per la l'avvicendamento delle funzioni smarrite a seguito dell'evento di disturbo e rappresentano fondamentali concetti se declinati ai sistemi territoriali: ad esempio, come i sistemi territoriali abbiano affrontato le crisi e con quali risposte (organizzative, sociali, economiche, ecc.). Infine da queste particolarità affiora, quale indirizzo comune per i sistemi territoriali, quello di connettere differenti tipologie e sistemi di conoscenza al fine di avvicinare ed assimilare forme differenti di conoscenza (affiancare alla conoscenza sperimentale forme di sapere esperienziale è strategico per il rafforzamento delle capacità di auto organizzazione);
- *organizzazione ecosistemica e proprietà emergenti*. L'organizzazione degli ecosistemi (semplificando e sintetizzando molto) si caratterizza per avere molteplici livelli organizzativi

e questi non sono assolutamente “gerarchici” ma sono definiti da una crescita della complessità. A ogni livello di complessità maggiore si azionano delle proprietà non presenti ai livelli organizzativi inferiori, che si definiscono “proprietà emergenti”. Analogamente vi sono notevoli gradi di relativa indipendenza.

#### *IDEARE STRATEGIE ADATTIVE RESILIENTI*

La città contemporanea e la totalità dei nessi che la compongono è oggi travolta da notevoli mutamenti che minacciano la solidità e la crescita delle spazi urbani. Se sino ad oggi la pianificazione ha avuto per lo più la funzione di regolamentare le modificazioni antropiche sull’ambiente, questo scenario richiede che essa oggi muti inevitabilmente il suo modello conoscitivo al fine di ideare insediamenti capaci di adattarsi alle variazioni dell’ambiente naturale limitando gli impatti umani sull’ecosistema secondo un approccio previdente e proattivo nell’affrontare i rischi urbani verso l’adattamento e la resilienza.

I sistemi urbani, infatti, combattono oggi una serie di avvenimenti estremi sempre più ripetuti e violenti che sono effetto, da un lato, del fenomeno sistemico in atto a scala globale del cambiamento climatico e, dall’altro, delle dinamiche di forte incremento demografico e territoriale. Le recenti rilevazioni statistiche, infatti, svelano come nel corso degli ultimi trent’anni le catastrofi a scala mondiale siano quasi quadruplicate (UNISR, 2012) e come in Europa negli ultimi cento anni abbiano colpito diversi milioni di persone causando danni economici moltissimi miliardi di dollari.

Nelle aree urbane, quindi, le conseguenze devastanti dell’alterazione climatica in corso sono il risultato composito della massima impetuosità e ciclicità dei fenomeni meteorologici gravissimi e della più grande fragilità dei terreni alterati dall’azione umana causa della massima impermeabilizzazione creata da insediamenti e infrastrutture.

Ma non solo, la città odierna è oggi colpita da incisivi metamorfosi nei processi insediativi e negli sviluppi sociali che ricercano una riformulazione degli archetipi conoscitivi per la pianificazione. Ciò significa che i moderni orientamenti di pianificazione dovranno abbandonare sempre più spazio a moderni approcci, capaci di indirizzare la programmazione dei processi antropici limitando drasticamente gli impatti sull’ecosistema (Rauws, 2017; Brunetta & Caldarice, 2018). E’ necessario una nuova visione della pianificazione capace di misurarsi con la dimensione dell’indeterminatezza del sistema

urbano. Gli obiettivi di contenimento del consumo di suolo, riuso e rigenerazione adattivi divengono il focus di un'azione di pianificazione di resilienza. La pianificazione urbanistica e territoriale accetta una parte vitale nell'affrontare le ragioni e gli impatti del cambiamento climatico, ed è processo istituzionale essenziale per moderare l'esposizione e la percettibilità delle aree urbane ad eventi gravi e per sviluppare cognizione sociale sulle interdipendenze sistemiche tra le componenti naturali e artificiali degli insediamenti urbani (Davoudi, Crawford & Mehmood, 2009; Campbell, 2006).

Nello specifico il metodo italiano alla pianificazione urbanistica, contraddistinto dalla predominanza della dimensione territoriale, dalla prospettiva di parametri quantitativi e dal parte dominante incentrata sui diritti edificatori (Servillo & Lingua, 2014), è oggi in prevalenza inadatto a controbattere alle sfide dettate dal cambiamento. Anche avendo una concezione sistemica della realtà resta ancora da capire quanta elasticità verrà riscontrata in tema di verifica dello spazio e quanto gli strumenti di regolamentazione saranno idonei a misurarsi con il fardello dell'indecisione. Pertanto, questa considerazione ritiene che l'adattamento dovrebbe essere incluso nella bagaglio di nozioni della pianificazione urbanistica in modo esteso ed integrato. L'adattamento dovrebbe, quindi, essere regolarmente assimilato nelle politiche di pianificazione che inevitabilmente dovranno trasferire l'attenzione da risposte specifiche alle vulnerabilità ad una visione resiliente che perfeziona strategie adattive, processi attivi e sviluppo urbano (Gabellini, 2016).

In conclusione, l'adattamento non dovrebbe essere programmato come unico obiettivo congiunto ad un comportamento specifico, ma dovrebbe attivare un processo di operazioni connesse e sinergiche, in risposta alle fragilità del sistema. Ciò agevolerebbe a comprendere la resilienza nella pianificazione dei territori, declinandola come capacità di ciascun complesso urbano di accrescere una visione co-evolutiva. In sintesi, la sola pianificazione non può affrontare le sfide dell'adattamento del cambiamento climatico, ma può essere parte e propulsore del dibattito di adattamento per territori volti alla resilienza.

- *resilienza e rischi territoriali*: la resilienza viene utilizzata come concetto chiave per il rinnovamento delle strategie di gestione dei rischi territoriali, integrando gli obiettivi della

riduzione dei rischi e della pericolosità con una pluralità obiettivi connessi alla qualità territoriale.

Rimandando ai saggi citati in nota [1] per un approfondimento sugli “approcci teorici”, il presente paragrafo ha l'intento di suggerire alcune riflessioni sui differenti strumenti per i territori e le città resilienti che contraddistinguono le “pratiche” consolidate.

## pratiche “consolidate” di resilienza: strumenti e approcci

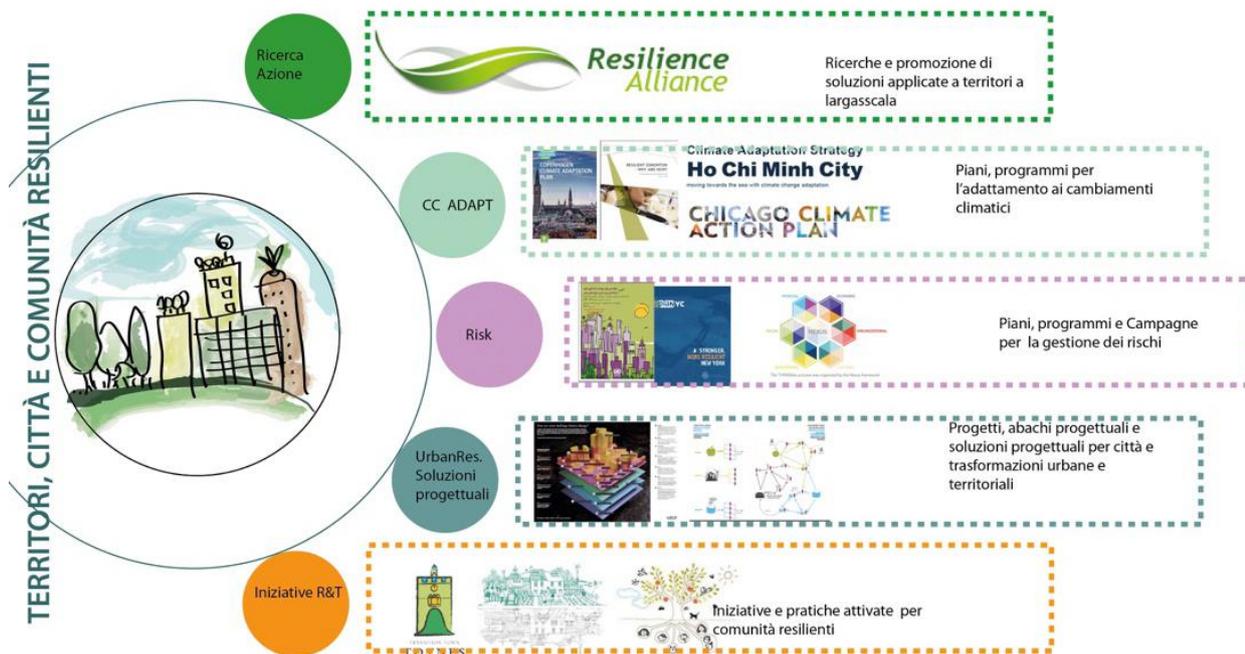


Figura 3 - Proprietà e concetti chiave per territori, città e comunità resilienti.

Creare grandi tipologie o scatole è di per certo un'operazione di estrema semplificazione compiuta in maniera consapevole ma con lo scopo di rimarcare alcune riflessioni utili che emergono dalle esperienze che hanno “applicato” il concetto di resilienza ai territori e alle città (Figura 3).

### *RICERCA IN AZIONE [R | RESEARCH]*

La Resilience Alliance è una rete di organizzazioni che racchiude ricercatori e professionisti di plurime discipline che favoriscono studi e processi di sviluppo regionale e locale basati sulla resilienza dei sistemi socio-ecologici. La resilienza viene impiegata quale concetto chiave per raggiungere gli obiettivi dello sviluppo sostenibile. Le attività di

ricerca teorica e applicata sono distinte da una forte matrice interdisciplinare con autori provenienti da tutti i campi disciplinari (dalle scienze naturali ed ecologiche alle discipline sociali ed economiche).

In particolare, gli studi sviluppati dimostrano come modificazioni delle condizioni delle componenti ecosistemiche implicano impatti e stravolgimenti sulle componenti sociali e economiche.

#### *PIANI E PROGRAMMI PER L'ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI [CC | ADAPT]*

All'entrata in vigore della Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici (UNFCCC) nel 1994, veniva attribuito un ruolo prioritario alle misure di mitigazione, ovvero alle misure che potevano attivare i meccanismi di riduzione dei gas serra.

Rotterdam ha promosso il progetto Rotterdam Climate Initiative<sup>14</sup> nell'ambito del quale sono previste strong and innovative economy.

Pertanto, la città di Rotterdam ha anche adottato un programma per l'“economia circolare” e inoltre è promotrice della rete delle città sui “delta” dei grandi fiumi<sup>15</sup>.

#### *RIFLESSIONI*

Assumere un approccio alla resilienza, discendente dalle definizioni e dai modelli teorico concettuali dell'ecologia e della psicologica, permette di accettare l'incertezza e di “navigare” le condizioni dinamiche e di continua evoluzione e quindi di interpretare i cambiamenti come opportunità. In tal senso, attraverso un approccio alla resilienza le differenti pratiche, pur partendo da un fuoco tematico, agiscono sulle differenti componenti dei sistemi complessi per metterle in grado di adeguarsi alle nuove condizioni (conservando le funzioni e riconoscibilità) del sistema.

Come dimostrato dalle pratiche, l'approccio alla resilienza in primo luogo implica lo spostamento del fuoco dalle “soluzioni/strumenti” al processo (Duit et al., 2010), cioè il percorso di scelte, progetti e interventi che accompagnano il percorso di “trasformazione”

---

<sup>14</sup> <http://www.rotterdamclimateinitiative.nl/uk/home/>

<sup>15</sup> <http://www.deltacities.com/>

(processo) o di transizione verso rinnovate condizioni dei sistemi (territoriali ed urbani) al fine di permettere rinnovati stati di equilibrio all'interno di esso.

La diffusione di pratiche basate sull'approccio alla resilienza ha portato ad un avanzamento nella costruzione di processi multi-disciplinari e multiattoriali. Parallelamente, si assiste nelle pratiche diffuse ad un generalizzato rafforzamento delle interconnessioni tra aspetti ambientali, socio-economici, organizzativi e tra i diversi settori (e dunque una riflessione sugli strumenti di pianificazione e quelli di programmazione) e la considerazione della dimensione temporale (o meglio dell'incertezza e della indeterminatezza di risultato). In generale, tra le proprietà di resilienza ecosistemica descritte la diversità creativa e la profusione richiedono di ripensare e trovare strade differenti dai modelli "consolidati" più vicini a noi e oggi forse più diffusi.

Un tema di lavoro per il percorso di ricerca futuro è proprio quello inerente la declinazione e la caratterizzazione delle proprietà di resilienza e di come queste possano essere coniugate alle differenziate componenti dei sistemi territoriali (includendo per esempio le componenti sociali ed organizzative).

## **2. POLITICHE DI RESILIENZA URBANA IN EUROPA E ITALIA**

### **2.1. LA PROMOZIONE DI POLITICHE E INIZIATIVE DI ADATTAMENTO NELL'UNIONE EUROPEA**

#### **ABSTRACT**

*L'adattamento ai cambiamenti climatici è un tema relativamente nuovo nell'agenda politica europea (la Strategia UE è stata pubblicata nell'Aprile 2013), ma che sta assumendo un'importanza sempre più rilevante. Il programma LIFE 2014-2020, il principale strumento di finanziamento europeo in campo ambientale, prevede un sottoprogramma espressamente dedicato al clima, e in particolare alle misure per l'adattamento ai cambiamenti climatici<sup>16</sup>.*

*Sono stati finanziati diversi progetti che coinvolgono partner italiani e che coprono diverse delle priorità indicate dal programma, dalla pianificazione locale, all'informazione e comunicazione, allo sviluppo di tecnologie innovative. In particolare, per quanto riguarda la*

---

<sup>16</sup> <http://ec.europa.eu/environment/life/funding/life2017/index.htm#adaptation>

*pianificazione a livello locale, il progetto Master Adapt sviluppa un approccio innovativo per migliorare la capacità di adattamento del territorio contribuendo a renderlo maggiormente resiliente.*

#### *PREMESSA*

Mentre la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> è materia consolidata all'interno della politica climatica europea, l'adattamento è un tema relativamente recente e in rapida evoluzione. L'idea di una strategia dell'Unione Europea (UE) sull'adattamento ai cambiamenti climatici nasce nel 2009 con il Libro Bianco "Adapting to climate change. Toward a european framework for action", a cui ha fatto seguito quattro anni più tardi, il 16 Aprile 2013, la pubblicazione di un pacchetto di misure denominato "EU Adaptation Strategy Package" composto da ben 13 documenti<sup>17</sup>. L'atto principale di questo pacchetto è la comunicazione di "Una strategia dell'Unione Europea per l'adattamento ai cambiamenti climatici", che descrive gli obiettivi e una serie di azioni concrete da intraprendere da parte della Commissione lungo tre assi prioritari: incoraggiare e sostenere l'azione di adattamento da parte degli Stati Membri; garantire processi decisionali di adattamento consapevoli e informati; rendere l'azione dell'UE "a prova di clima", inserendo il tema dell'adattamento nel contesto più generale delle politiche dell'Unione, in particolare la Politica Agricola Comune, la Politica di Coesione e la Politica Comune della Pesca.

I capi di stato e di governo europei hanno deciso di destinare almeno il 20% del bilancio dell'UE relativo al quadro finanziario pluriennale 2014-2020 all'azione per il clima, prevedendo che tutti i settori di spesa e i principali programmi europei dovessero contenere interventi per ridurre le emissioni di gas serra e adattarsi ai cambiamenti climatici già in atto. In particolare, nel nuovo programma LIFE 2014-2020 è stato introdotto un sottoprogramma espressamente dedicato all'azione per il clima, che prevede un cofinanziamento di 864 milioni di euro per lo sviluppo e l'attuazione in tutta Europa di soluzioni innovative in risposta ai cambiamenti climatici.

#### *LA STRATEGIA EUROPEA*

---

<sup>17</sup> [https://ec.europa.eu/clima/policies/adaptation/what\\_en](https://ec.europa.eu/clima/policies/adaptation/what_en)

La comunità scientifica internazionale è consapevole che il nostro pianeta dovrà affrontare gli impatti dei cambiamenti climatici, alcuni già in corso ed altri potenzialmente verificabili in un futuro non troppo lontano, sebbene le emissioni dei gas-serra e la deforestazione saranno ridotte significativamente nei prossimi decenni tramite l'applicazione di politiche di mitigazione su scala globale. Secondo i risultati evidenziati nel rapporto EEA sugli indicatori climatici (EEA, 2012) l'Europa potrà subire in varie aree impatti particolarmente negativi (ad esempio, nell'area del Mediterraneo) in diversi settori. Infatti, i settori economici che dipendono dalle condizioni climatiche, potranno risentire fortemente delle conseguenze degli impatti dei cambiamenti climatici come l'agricoltura, la silvicoltura, la pesca, la sanità, il turismo balneare e montano, il trasporto, il sistema energetico, i servizi finanziari e le assicurazioni. Ad esempio, in Europa i costi dei danni causati da eventi climatici estremi sono passati da 9 miliardi di euro negli anni '80 a 13 miliardi di euro negli anni 2000-2010 (EEA, 2012). Il Bacino del Mediterraneo potrà far fronte ad impatti particolarmente negativi, che, combinandosi agli effetti dovuti alle pressioni antropiche sulle risorse naturali, fanno di questa regione una delle aree più vulnerabili d'Europa. Gli impatti negativi, attesi nei prossimi decenni, sono correlati principalmente ad un innalzamento eccezionale delle temperature (soprattutto in estate), all'aumento della frequenza di eventi meteorologici estremi (ondate di calore, siccità ed episodi di precipitazioni piovose intense) ed alla riduzione delle precipitazioni annuali medie e dei flussi fluviali, con conseguente calo della produttività agricola e perdita degli ecosistemi naturali.

É doveroso che tutti gli Stati Membri dell'UE si impegnino ad avviare strategie, piani (nazionali, regionali e locali) e misure di adattamento, al fine di ridurre il rischio ed i danni derivanti dagli impatti negativi (presenti e futuri) dei cambiamenti climatici in maniera efficace dal punto di vista economico e possibilmente, ove consentito, tendere allo sfruttamento dei potenziali benefici della situazione. In Europa, il processo di adattamento è già in atto, ma in maniera frammentata e disorganica; si rende, pertanto, necessario promuovere un approccio strategico volto a garantire che le opportune misure di adattamento siano adottate prontamente e risultino efficaci, coerenti e *cost effective* tra i vari settori e livelli di governo coinvolti.

La Commissione Europea (CE) è intervenuta al riguardo con la pubblicazione nel 2007 del Libro Verde "L'adattamento ai cambiamenti climatici in Europa – quali possibilità di intervento per l'UE" (COM(2007) 354) e nel 2009 del Libro Bianco "Adattarsi ai cambiamenti climatici: verso un quadro d'azione europeo" (COM(2009) 147). Il Libro Bianco ha definito un quadro finalizzato a rendere l'UE meno vulnerabile di fronte agli impatti dei cambiamenti climatici, prevedendo la necessità di:

1. avere una piattaforma web europea sull'adattamento, al fine di migliorare il processo decisionale, quale esempio di archivio/data base sull'adattamento per gli Stati Membri dell'UE;
2. avere una strategia europea di adattamento, quale punto di riferimento per le relative strategie nazionali e regionali in Europa.

Nel marzo 2011 la CE ha reso pubblica la nuova piattaforma europea sull'adattamento ai cambiamenti climatici (Climate-ADAPT), che è attualmente gestita e mantenuta dalla European Environment Agency (EEA), con la collaborazione dell'European Topic Center on climate change impacts, Vulnerability and Adaptation (ETC-CCA), un centro "virtuale" di supporto tecnico-scientifico sull'adattamento in Europa sotto il coordinamento del Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici (CMCC).

Infine, nell'aprile 2013 la CE ha presentato la Strategia Europea di Adattamento (COM(2013)216) per rendere l'Europa più resiliente ai cambiamenti climatici, mediante una migliore preparazione e capacità di prevenzione del rischio di impatti a livello locale, regionale, nazionale e europeo. La Strategia di Adattamento presenta tre obiettivi di fondo. Il primo obiettivo è di promuovere l'azione degli Stati membri, in particolare esortandoli ad adottare strategie e piani di adattamento nazionali e regionali (al momento 15 Stati membri sono in possesso di una strategia nazionale), mettendo loro a disposizione fondi per migliorare le loro capacità di adattamento nell'attuazione delle misure (attraverso il Programma LIFE 2014-2020) e promuovendo impegni su base volontaria per l'adattamento urbano sul modello del *Patto dei sindaci*. Il secondo obiettivo è di aumentare le conoscenze disponibili, colmando le lacune e rendendo maggiormente accessibili le informazioni raccolte, in particolare attraverso un rafforzamento della piattaforma Climate-ADAPT. Infine, l'ultimo obiettivo è quello di integrare le misure di adattamento nelle altre

politiche e misure dell'UE affinché esse possano essere *climate proofing*, in particolare nei settori dell'agricoltura, della pesca e della politica di coesione, facendo sì che l'Europa possa disporre di infrastrutture più resilienti e che si pervenga ad un più ampio ricorso alle assicurazioni per la tutela contro le catastrofi naturali e di origine antropica.

Inoltre, anche la strategia europea per la crescita economica "Europa 2020" e la "EU 2050 Road Map" verso un'economia competitiva a basse emissioni di carbonio nel 2050 considerano altresì fondamentale il rafforzamento della ricerca sulle tecnologie di adattamento ai cambiamenti climatici al fine di garantire un aumento dell'efficienza nell'uso delle risorse.

Sicuramente l'adattamento implica impegni finanziari onerosi, ma la Strategia Europea di Adattamento ha stimato che il costo minimo del mancato adattamento per l'UE potrebbe raggiungere i 100 miliardi di euro nel 2020 e i 250 miliardi di euro nel 2050. Infatti, le perdite economiche dirette nell'UE nel periodo 1980-2011 causate da alluvioni hanno superato i 90 miliardi di euro. Secondo gli ultimi studi, questo dato è indubbiamente in crescita: il costo annuo dei danni da alluvione fluviale potrebbe raggiungere i 20 miliardi di euro nel decennio 2020-2030 ed i 46 miliardi di euro entro il decennio 2050-2060 (Rojas et al., 2013).

Oltre alla predetta stima dei costi economici, anche la stima dei costi sociali potrebbe assumere dimensioni considerevoli, in particolare nel caso di eventi estremi meteorologici. Nel periodo 1980-2011 le alluvioni nell'UE hanno provocato oltre 2500 decessi e hanno coinvolto oltre 5,5 milioni di persone. In mancanza di ulteriori e quanto mai opportune misure di adattamento si potrebbero calcolare circa 26.000 decessi all'anno causati da eventi estremi di calore entro il decennio 2020-2030 e circa 89.000 decessi all'anno entro il decennio 2050-2060 (Kovats et al., 2011).

In conclusione, la presente strategia istituisce un quadro strategico fondamentale, che permetterà alla UE di rafforzare e consolidare le proprie capacità di adattamento in modo da poter affrontare adeguatamente gli impatti attuali e futuri dei cambiamenti climatici, garantendo, altresì, una maggiore resilienza agli effetti degli stessi da parte dei settori chiave dell'economia e delle politiche settoriali europee e nazionali.

## *METODOLOGIA*

Una parte del sottoprogramma LIFE Clima 2014-2020 riguarda la promozione di misure per l'adattamento ai cambiamenti climatici e dà la priorità a progetti che riguardano questioni chiave a livello intersettoriale, transregionale e/o transfrontaliero, incoraggiando quelli con un maggiore potenziale di trasferibilità, gli approcci basati sulle infrastrutture verdi e sugli ecosistemi, nonché i progetti volti a promuovere tecnologie di adattamento innovative. "LIFE Climate Change Adaptation" promuove azioni e politiche di adattamento in particolare nelle seguenti aree: gestione transfrontaliera delle alluvioni; gestione transfrontaliera delle coste; aree montane e insulari; gestione sostenibile delle acque. Nella prima fase del programma particolare attenzione è stata posta anche sulle proposte incentrate sull'adattamento urbano.

I progetti selezionati nella prima Call 2014 sono stati 26, mobilitando circa 74 milioni di euro di risorse, a fronte di 37 milioni di euro di cofinanziamento UE. I progetti sull'adattamento ammessi a cofinanziamento sono stati 10, la metà dei quali presentati da partnership con capofila italiani. Nella successiva Call 2015, i progetti selezionati sono saliti a 34, per un valore complessivo di 75 milioni di euro, cofinanziati dal programma con 41 milioni di euro. In questa seconda call il numero di progetti finanziati relativi all'adattamento è salito a 16, tre dei quali italiani (a cui se ne aggiungono altri due: il primo con capofila greco e partner italiani e il secondo finanziato dal sottoprogramma clima relativo a informazione e governance).

I 10 progetti che coinvolgono partner italiani, selezionati nelle prime due Call, coprono diverse delle priorità indicate dal programma, dalla pianificazione locale, all'informazione e comunicazione, allo sviluppo di tecnologie innovative (Tabella 1).

I progetti Sec Adapt, Urbanproof e Master Adapt supportano nuovi strumenti di governance e pianificazione locale, dalle comunità energetiche sostenibili al "mainstreaming" dell'adattamento nelle diverse politiche di settore, incoraggiando anche l'adesione al nuovo Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia. La comunicazione e prevenzione del rischio collegato a eventi calamitosi caratterizza invece i progetti Franca, Primes, Derris e Iris, che prevedono lo sviluppo e sperimentazione di processi informativi partecipati capaci di coinvolgere stakeholder pubblici e privati, procedure e sistemi

informativi omogenei e integrati a livello interregionale e, nel caso di Derris e Iris, un focus particolare sulla valutazione del rischio e l'adozione di misure di prevenzione e di gestione delle emergenze nelle aziende per fronteggiare eventi climatici di portata straordinaria.

Gli ultimi tre progetti, pur operando in ambiti molto diversi tra loro, si caratterizzano maggiormente per l'utilizzo di tecniche e soluzioni tecnologiche innovative. Rainbo si pone l'obiettivo di sperimentare una infrastruttura di monitoraggio in grado di combinare i modelli idrologici, del suolo e i dati relativi alle precipitazioni. Aforclimate promuove lo sviluppo di tecniche di selvicoltura in grado di garantire una gestione delle foreste di faggio capace di far fronte alla variabilità del clima, mentre Herotile è incentrato sullo sviluppo di sistemi di copertura innovativi sugli edifici.

I precedenti programmi LIFE, a partire dal 2000, pur non avendo previsto una specifica linea di finanziamento sull'adattamento, hanno cofinanziato con oltre 300 milioni di euro quasi 150 progetti relativi allo sviluppo di misure agro-ambientali e infrastrutture verdi che, pur non sempre facendo esplicito riferimento alla parola "adattamento", hanno contribuito al "mainstreaming" di questo tema in politiche di settore come le acque (43 progetti), buona parte dei quali dedicati alla prevenzione delle alluvioni, e l'agricoltura (25 progetti).

NOME DEL PROGETTO	CARATTERISTICHE
<i>MASTER ADAPT – Mainstreaming Experiences at Regional and Local level for ADAPTation to climate change</i>	Il progetto intende sviluppare una metodologia operativa e integrata affinché regioni, città metropolitane e aree urbane formate da più comuni possano inserire nei piani e programmi l'adattamento ai cambiamenti climatici come elemento chiave per il proprio territorio. ( <a href="http://www.masteradapt.eu">http://www.masteradapt.eu</a> )
RAINBO	Il progetto si pone l'obiettivo di creare una infrastruttura di monitoraggio in grado di combinare i modelli idrologici, quelli del terreno ed i dati relativi alle precipitazioni, finalizzata ad una maggiore accuratezza nella previsione di possibili danni causati da eventi meteorici estremi. ( <a href="http://www.rainbolife.eu">http://www.rainbolife.eu</a> )
<i>FRANCA – Flood Risk ANticipation and Communication in the Alps</i>	Il progetto promuove una cultura della prevenzione dei rischi ambientali nelle Alpi, per anticipare gli eventi calamitosi e migliorare la sicurezza del territorio e dei cittadini, nella consapevolezza che il rischio zero non può essere garantito. In particolare, si pone l'obiettivo di preparare la popolazione ad affrontare gli eventi alluvionali in Trentino, attraverso un processo partecipato tra cittadini, tecnici e amministrazioni. ( <a href="http://www.lifefranca.eu/it/">http://www.lifefranca.eu/it/</a> )

<p><i>AFORCLIMATE – Adaptation of FORest management to CLIMATE variability: an ecological approach</i></p>	<p>Il progetto vuole fornire soluzioni concrete per realizzare una selvicoltura e una pianificazione forestale efficaci nell'adattamento ai cambiamenti climatici; esso ha come obiettivo l'adattare la gestione delle foreste di faggio (<i>Fagus sylvatica</i>) alla variabilità del clima e dei suoi cambiamenti tramite una selvicoltura efficiente, programmata sulla base dei cicli climatici. (<a href="http://www.aforclimate.eu">http://www.aforclimate.eu</a>)</p>
<p><i>URBANPROOF</i></p>	<p>Il progetto mira a incrementare la resilienza dei comuni ai cambiamenti climatici dotandoli di uno specifico strumento in grado di sostenere un processo decisionale più informato sulla pianificazione dell'adattamento ai cambiamenti climatici. È prevista la realizzazione nei comuni coinvolti di alcune misure di adattamento "green" e "soft" su piccola scala. (<a href="http://www.urbanproof.eu">http://www.urbanproof.eu</a>)</p>
<p><i>DERRIS – DisastEr Risk Reduction InSurance</i></p>	<p>È il primo progetto europeo rivolto alla pubblica amministrazione e alle piccole e medie imprese per la riduzione dei rischi causati da eventi climatici estremi. Il progetto intende realizzare un "tool" di auto-valutazione per misurare il rischio e adottare misure di prevenzione e di gestione delle emergenze nelle aziende. (<a href="http://www.derris.eu">http://www.derris.eu</a>)</p>
<p><i>SEC ADAPT – Upgrading sustainable energy communities in mayor adapt initiative by planning climate change adaptation strategies</i></p>	<p>Il progetto intende adottare e aggiornare il modello della "Comunità per l'Energia Sostenibile" (SEC), migliorando la governance del cambiamento climatico come "best practice" per lo sviluppo del virtuoso processo di adattamento degli enti locali sotto il coordinamento delle autorità e delle agenzie di sviluppo regionali. (<a href="http://www.lifeseadapt.eu">http://www.lifeseadapt.eu</a>)</p>
<p><i>IRIS – Improve Resilience of Industry Sector</i></p>	<p>Il progetto vuole sostenere le aziende, specialmente le PMI, nel diventare più resilienti al cambiamento climatico, individuando misure specifiche di adattamento. Nel corso delle attività previste verranno analizzate e proposte soluzioni operative alle aziende per fronteggiare eventi climatici di portata straordinaria, in grado di mettere a repentaglio la produzione e gli impianti o compromettere la funzionalità delle infrastrutture del territorio. (<a href="http://www.lifeiris.eu">http://www.lifeiris.eu</a>)</p>
<p><i>PRIMES – Preventing flooding risk by making resilient communities</i></p>	<p>Il progetto si propone di ridurre i danni causati al territorio e alla popolazione da eventi come piene, alluvioni e mareggiate, dovuti a fenomeni meteorologici intensi, attraverso lo sviluppo di procedure e sistemi informativi omogenei e integrati a livello interregionale, la definizione di scenari di rischio e la realizzazione di uno spazio web condiviso con le comunità locali. (<a href="http://protezionecivile.regione.emilia-romagna.it/life-primes">http://protezionecivile.regione.emilia-romagna.it/life-primes</a>)</p>
<p><i>HEROTILE – High Energy savings in building cooling by ROof TILEs shape optimization toward a better above sheathing ventilation</i></p>	<p>Il progetto vuole migliorare il comportamento energetico degli edifici, soprattutto nell'area mediterranea, attraverso lo sviluppo di tipologie innovative di tegole in grado di aumentare la ventilazione sottotegola. (<a href="http://www.lifeherotile.eu/it/">http://www.lifeherotile.eu/it/</a>)</p>

Tabella 1 - Progetti che coinvolgono partner italiani.

Significativo è anche il numero di progetti dedicati alla creazione di aree urbane e periurbane più resilienti (22 progetti), in particolare in Francia, Spagna e Italia (Valentinelli, 2016). Per quanto riguarda quest'ultimo aspetto, il programma LIFE è stato infatti uno dei pochi strumenti, se non l'unico, a supportare le prime iniziative di adattamento a livello locale nate a cavallo del 2010, che molto spesso hanno anticipato le strategie elaborate a livello nazionale. In Italia, ad esempio, due tra le prime aree urbane che si sono confrontate con il tema dell'adattamento sono state Ancona e Bologna, proprio grazie a progetti cofinanziati dal programma LIFE: Act e BlueAp (vedasi paragrafo 3.2).

#### *IL PROGETTO MASTER ADAPT*

A partire dalle prime esperienze di pianificazione locale dell'adattamento ai cambiamenti climatici, tra cui quella di Bologna, è emersa in modo evidente l'importanza del "mainstreaming" di misure di adattamento all'interno di diverse strategie e politiche di settore, da sviluppare in un nuovo contesto di governance locale capace di far dialogare e coordinare enti e amministrazioni che, a diverso titolo, operano sullo stesso territorio.

Il mainstreaming delle politiche di adattamento all'interno delle altre politiche settoriali, è considerato dall'Unione Europea come uno degli strumenti di fondamentale importanza per dare operatività alle future strategie di adattamento sia a livello nazionale che locale. Uno dei progetti italiani selezionati nella call LIFE 2015, Master Adapt (MAIn Streaming Experiences at Regional and local level for ADAPTation to climate change), cerca di affrontare proprio questi temi, ponendosi l'obiettivo di fornire strumenti di supporto decisionale capaci di rendere efficaci ed efficienti le strategie e le misure di adattamento che si delinearanno nei prossimi anni a scala regionale e locale, contribuendo ad implementare – in particolare a livello italiano – la Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici<sup>18</sup>, nonché il nuovo Piano Nazionale di Adattamento. Master Adapt, avviato nell'ottobre 2016, ha una durata di tre anni e vede come coordinatore la Regione Sardegna, in partnership con Regione Lombardia, Fondazione Lombardia per l'Ambiente, ISPRA, Ambiente Italia, Università IUAV di Venezia e Università di Sassari, Coordinamento Agende 21 Locali Italiane. Il progetto intende sviluppare una metodologia

---

<sup>18</sup> <http://www.minambiente.it/notizie/strategia-nazionale-diadattamento-ai-cambiamenti-climatici-0>

operativa e integrata affinché regioni, città metropolitane e consorzi di città, possano inserire nei propri piani e programmi l'adattamento ai cambiamenti climatici come elemento chiave per rendere i cittadini e le risorse del territorio meno vulnerabili e, al tempo stesso, sfruttare tutte le opportunità di tipo socio-economico che potrebbero sorgere dai nuovi equilibri che andranno a delinearsi nel medio-lungo periodo.

Il processo di mainstreaming per la progettazione e la realizzazione di strategie di adattamento regionale attraverso il coordinamento tra i diversi livelli di governo del territorio (Stato, Regioni ed Enti Locali) ed il coordinamento "orizzontale" tra le diverse politiche (territoriale, del paesaggio, agricola, ambientale, di protezione civile), svilupperà e integrerà il percorso fatto da Regione Lombardia nella definizione della Strategia Regionale per l'Adattamento ai Cambiamenti Climatici (2014), che ha visto il coordinamento e coinvolgimento attivo dei principali responsabili delle politiche di ogni settore interessato dai cambiamenti climatici in atto e attesi.

Poiché l'area di applicazione ottimale delle misure di adattamento spesso non corrisponde ai confini amministrativi delle autorità di governo del territorio, Master Adapt prevede di identificare e testare nuovi strumenti di governance capaci di garantirne l'effettiva implementazione e il successivo monitoraggio in contesti di nuova istituzione, come le città metropolitane o aggregazioni di Comuni che condividono medesime vulnerabilità e analoghe capacità di risposta ma mancano di un organismo/strumento decisionale comune.

A questo proposito verranno elaborati strumenti per facilitare l'ottimizzazione dei rapporti con la pianificazione di livello superiore, per aumentare e coordinare la capacità di pianificazione comunale e facilitare la collaborazione pubblico-privato, anche in conformità agli impegni prescritti nella recente iniziativa Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia.

I territori scelti come casi studio sono: le Città Metropolitane di Venezia e Cagliari, l'aggregazione di comuni lombardi dell'area Nord Milano, l'unione dei comuni pugliesi del Nord Salento e il Comune di Sassari.

## *RIFLESSIONI*

Il programma LIFE è stato uno dei pochi strumenti, se non l'unico, a supportare le prime iniziative di adattamento a livello locale sia in Europa che in Italia, anticipando le strategie elaborate successivamente a livello nazionale. I progetti finanziati dal LIFE hanno sperimentato, e stanno sperimentando, sul territorio azioni innovative nel campo della pianificazione locale, comunicazione e sviluppo di tecnologie che potranno essere ulteriormente diffuse e replicate in altri contesti, se adeguatamente supportate.

Il programma premia e incoraggia la capacità di trasferire e diffondere quanto più possibile le innovazioni sperimentate, è importante che a livello nazionale venga creata una regia capace di trasferire e capitalizzare (mettendo a disposizione risorse adeguate) queste esperienze, contribuendo a un primo, ma significativo, passo nell'attuazione della strategia.

## 2.2 LA PROMOZIONE DI POLITICHE E INIZIATIVE DI ADATTAMENTO IN ITALIA

### ABSTRACT

*In molte regioni del nostro Paese, la presa di coscienza della sempre maggiore frequenza degli eventi climatici estremi e delle loro conseguenze calamitose ha fatto emergere la necessità di porre le basi per una concreta politica climatica globale che preveda misure di adattamento per ridurre e gestire i rischi connessi ai cambiamenti climatici. Sulla base di questi concetti e sulla spinta europea è nata la Strategia Nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici (SNAC) che rivaluta il concetto di vulnerabilità, di soglie critiche di rischio e misura le proprie capacità di resilienza agli effetti dei cambiamenti climatici attraverso politiche basate su un approccio locale e un forte coinvolgimento degli attori socio-economici. Inoltre le Agende 21 Locali Italiane sostengono e promuovono l'azione delle città e dei territori per combattere gli impatti locali del cambiamento climatico; queste promuovono il Patto dei Sindaci ed implementano Piani d'azione per l'efficienza energetica (PAES).*

### QUESTIONE AMBIENTALE E RESILIENZA NEGLI STRUMENTI DI PROGRAMMAZIONE NAZIONALE

La questione ambientale riveste un ruolo molto rilevante nelle politiche che lo Stato e le Regioni si apprestano a realizzare in attuazione della programmazione comunitaria 2014-2020.

Come noto l'Accordo di Partenariato ha stabilito 11 Obiettivi tematici. Tutti concorrono a realizzare un percorso di crescita, di sviluppo e di innovazione. Alcuni di questi sono strettamente correlati alle tematiche ambientali ed a sviluppare capacità di resistenza a situazioni di disagio ambientale e sociale. In particolare attraverso gli Obiettivi tematici:

OT4 – Sostenere la transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio in tutti i settori, OT5 – Promuovere l'adattamento al cambiamento climatico, la prevenzione e la gestione dei rischi, e OT6 – Preservare e tutelare l'ambiente e promuovere l'uso efficiente delle risorse, e si è inteso fornire un contributo rilevante all'attuazione di una strategia dedicata alla protezione dell'ambiente, alla prevenzione dei rischi ed alla sicurezza del territorio.

Le modalità di attuazione della strategia per la tutela dell'ambiente e la resilienza nelle politiche di rigenerazione urbana e territoriale e le ricadute che potranno produrre a livello di combinazione di azioni integrate, in grado di mobilitare attori istituzionali, sociali ed economici e promuovere azioni di manutenzione e prevenzione del rischio, nuove economie urbane e politiche e di inclusione sociale dentro la "città pubblica", sono definite in via prioritaria da molteplici linee di intervento:

L'Obiettivo Tematico 4 "Sostenere la transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio in tutti i settori", pone come cornice di riferimento la strategia "Europa 2020", e i suoi obiettivi per la transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio. Tali obiettivi passano essenzialmente attraverso le politiche energetiche. Per tale ragione anche la Strategia Energetica Nazionale (SEN), costituisce il riferimento principale per la pianificazione di settore (efficienza, rinnovabili, ecc.) che individua, a sua volta, quattro obiettivi strategici per il 2020: la riduzione dei costi di approvvigionamento dell'energia da parte di famiglie e imprese, il rafforzamento della sicurezza energetica del Paese, l'aumento di produzione di energia da fonti rinnovabili e il raggiungimento e superamento degli obiettivi ambientali indicati dall'Unione europea. A tali obiettivi dovrà concorrere il potenziamento delle infrastrutture di rete.

L'Obiettivo Tematico 5 "Promuovere l'adattamento al cambiamento climatico, la prevenzione e la gestione dei rischi" si muove in coerenza con la "Strategia europea di

adattamento ai cambiamenti climatici” (COM(2013) 216 final) che costituisce il quadro normativo di riferimento.

La condizione di fragilità del territorio italiano dovuta alla sua vulnerabilità e agli effetti prodotti dai cambiamenti climatici - enormemente accentuata dalle condizioni insediative - che si evidenzia attraverso i danni conseguenti agli eventi climatici o di origine sismica che, nella loro oggettiva gravità, quasi mai vengono assorbiti dal territorio. Questa condizione riporta al centro dell'attenzione l'obiettivo di ricostruire le condizioni essenziali per una presenza di popolazione e di imprese in territori, in sicurezza, anche attraverso una specifica strategia per le Aree interne.

Per quanto riguarda il rischio idrogeologico e di erosione costiera, il territorio italiano è quasi del tutto coperto da diversi strumenti di mappatura dei rischi frane, alluvioni e erosione costiera (Fig. 3, 4 e 5), coerentemente con il dettato della Direttiva 2007/60 CE (c.d. Direttiva Alluvioni), e dotato di sistemi per la loro valutazione, come il National Risk assessment - redatto dal Dipartimento della Protezione Civile della Presidenza del Consiglio dei Ministri a maggio 2012, già inviato alla Commissione europea - che costituisce il quadro di riferimento per la politica nazionale e fornisce indicazioni sulle priorità di intervento.

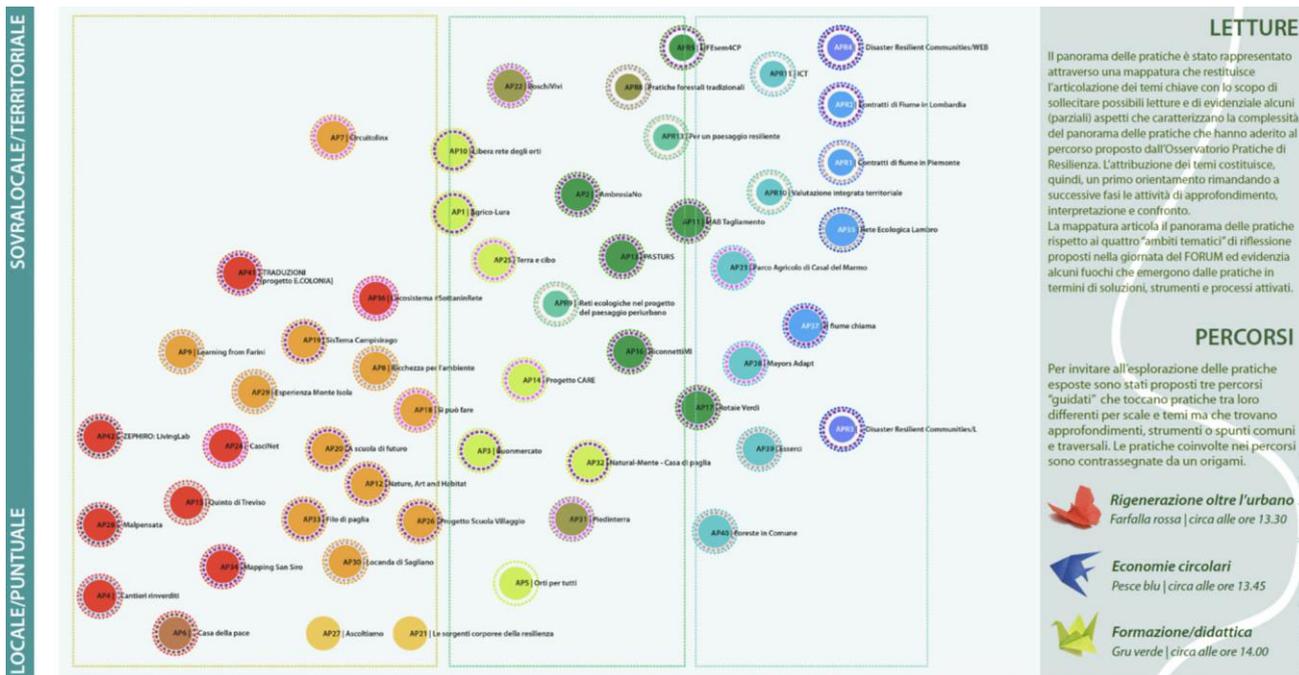
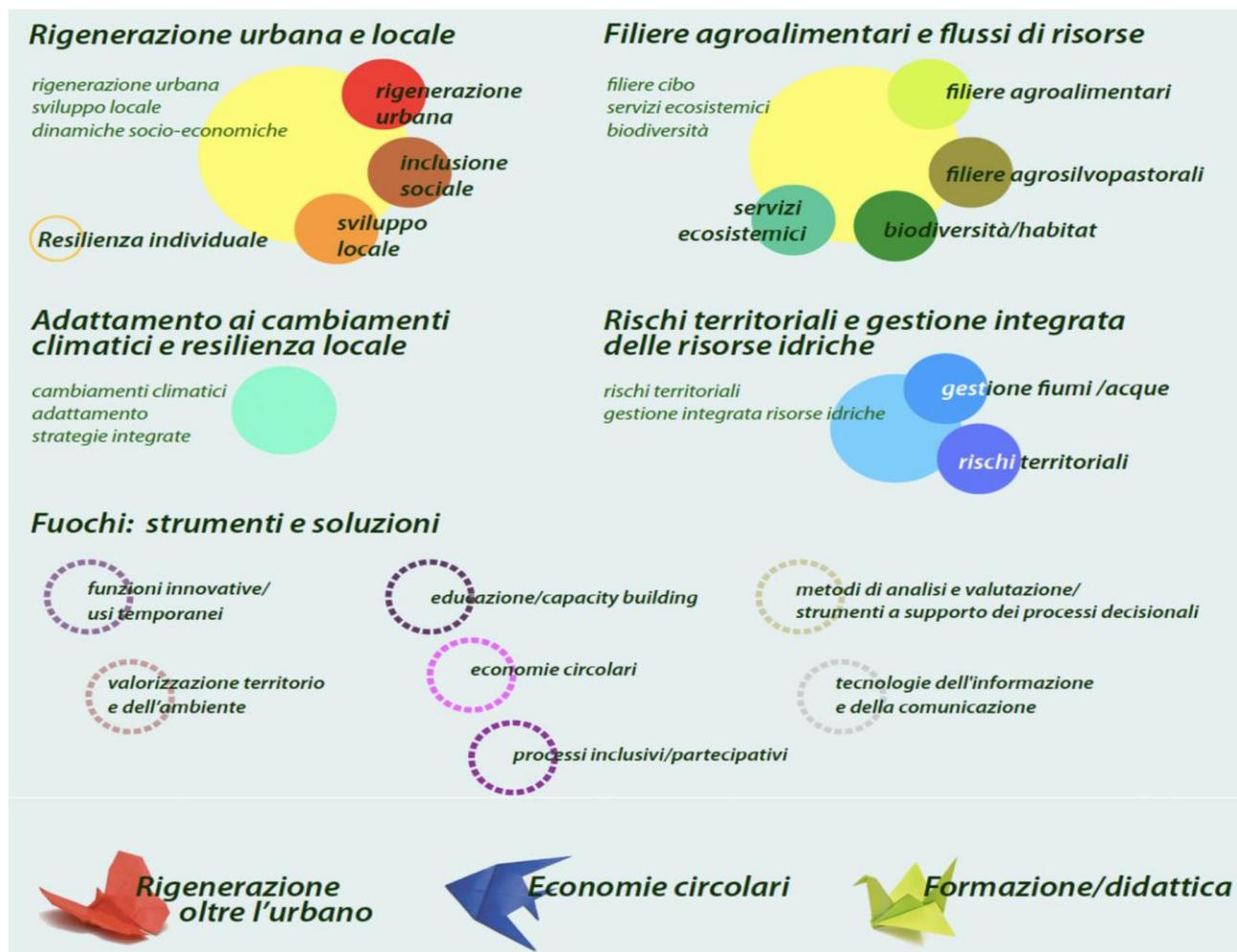


Figura 5 - Il panorama delle pratiche di resilienza presentato al FORUM pratiche resilienti del 2016 (autore Angela Colucci)

L'Obiettivo Tematico 6 "Tutelare l'ambiente e promuovere l'uso efficiente delle risorse" riconosce a tale tematica un ruolo importante per migliorare la qualità della vita nei territori intervenendo nella gestione dei rifiuti urbani e sulla quantità e qualità delle risorse e dei servizi idrici, secondo le priorità definite negli strumenti di pianificazione, con una chiara identificazione dei progetti che meglio possano contribuire al raggiungimento dei risultati attesi.

Come emerge dall'analisi fin qui svolta, le condizioni vi sono tutte per avviare a compimento un'azione forte e duratura per sovvertire le debolezze strutturali e culturali del nostro Paese. Essa è supportata da una dotazione di risorse comunitarie e nazionali molto elevata che consente di attuare interventi anche complessi sia a livello centrale che locale, efficaci e coerenti. Tutti i POR hanno previsto risorse ingenti a sostegno dei temi della sostenibilità ambientale, della sicurezza del territorio, della resilienza. E' un tema trasversale che permea tutti i settori di sviluppo, dalla smart city, alle politiche urbane, dalla ricerca e innovazione, ai trasporti e, per quanto si abbiano analizzato quattro OT specifici, essi da soli non bastano a dare conto delle azioni attuate e da attuare che,



potranno, se ben utilizzate, realmente incidere sulla qualità della nostra vita.

Figura 6 - *Dettaglio dei temi e delle categorie interpretative per la lettura del panorama delle pratiche di resilienza presentato al FORUM pratiche resilienti del 2016 (autore: Angela Colucci).*

Seguono due immagini esplicative che illustrano pratiche di resilienza, temi e categorie interpretative nel panorama italiano (figura 4 e 5).

#### *LA STRATEGIA NAZIONALE DI ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI*

L'Italia è tra i Paesi che hanno terminato recentemente l'elaborazione di una Sna. Il lavoro istituzionale e tecnicoscience è iniziato nel 2012 quando il ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare (MATTM) ha affidato al Centro euro-mediterraneo sui cambiamenti climatici (Cmcc), tramite un accordo programmatico "*Elementi per l'elaborazione della Strategia nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici (Snac)*", il coordinamento tecnicoscience per acquisire le informazioni necessarie per elaborare la Sna.

L'obiettivo principale della SNAC è quello di elaborare una visione nazionale sui percorsi Comuni da intraprendere per far fronte ai cambiamenti climatici contrastando e attenuando i loro impatti. A tal fine la SNAC individua le azioni e gli indirizzi per ridurre al minimo i rischi derivanti dai cambiamenti climatici, proteggere la salute il benessere e i beni della popolazione, preservare il patrimonio naturale, mantenere o migliorare la resilienza e la capacità di adattamento dei sistemi naturali, sociali ed economici nonché trarre vantaggio dalle eventuali opportunità che si potranno presentare con le nuove condizioni climatiche.

Per conseguire tale obiettivo vengono definiti 5 assi strategici d'azione rivolti a:

- migliorare le attuali conoscenze sui cambiamenti climatici e sui loro impatti;
- descrivere la vulnerabilità del territorio, le opzioni di adattamento per tutti i sistemi naturali ed i settori socio-economici rilevanti, e le opportunità eventualmente associate;
- promuovere la partecipazione ed aumentare la consapevolezza dei portatori di interesse nella definizione di strategie e piani di adattamento settoriali attraverso un ampio processo di comunicazione e dialogo, anche al fine di integrare l'adattamento all'interno delle politiche di settore in maniera più efficace;

- supportare la sensibilizzazione e l'informazione sull'adattamento attraverso una capillare attività di comunicazione sui possibili pericoli, i rischi e le opportunità derivanti dai cambiamenti climatici;
- specificare gli strumenti da utilizzare per identificare le migliori opzioni per le azioni di adattamento, evidenziando anche i co-benefici.

I principi fondanti che permettono il raggiungimento degli obiettivi e allo stesso tempo non creano ripercussioni negative in altri contesti, settori o gruppi coinvolti (possibile mal-adattamento) sono i seguenti:

1. *Adottare un approccio basato sulla conoscenza e sulla consapevolezza.*
2. *Lavorare in partnership e coinvolgere gli stakeholder e i cittadini.*
3. *Lavorare in stretto raccordo con il mondo della ricerca e dell'innovazione.*
4. *Considerare la complementarità dell'adattamento rispetto alla mitigazione.*
5. *Agire secondo il principio di precauzione di fronte alle incertezze scientifiche.*
6. *Agire secondo un approccio flessibile.*
7. *Agire secondo il principio di sostenibilità ed equità intergenerazionale.*
8. *Adottare un approccio integrato nella valutazione dell'adattamento.*
9. *Adottare un approccio basato sul rischio nella valutazione dell'adattamento.*
10. *Integrare l'adattamento nelle politiche esistenti.*
11. *Effettuare un regolare monitoraggio e la valutazione dei progressi verso l'adattamento.*

#### *RIFLESSIONI*

Nonostante il ritardo accumulato nei confronti di realtà del Centro e Nord Europa anche in Italia, città pilota, grazie al cofinanziamento europeo, hanno avuto a disposizione le risorse e le competenze necessarie per condurre un'analisi dettagliata delle vulnerabilità locali e predisporre un conseguente piano di azione in grado di fronteggiarle, incrementando la loro capacità di resilienza. Al tempo stesso, le aree metropolitane avranno la possibilità di testare strumenti in grado di incentivare l'introduzione nei propri piani e programmi l'adattamento ai cambiamenti climatici come elemento chiave, che potranno essere replicati in tutte le altre città metropolitane recentemente costituite.



**PARTE II – LA RESILIENZA URBANA: ESPERIENZE IN  
ATTO IN ITALIA**

### 3. IL PERCORSO VERSO L'ADATTAMENTO DELLE CITTÀ ITALIANE

#### ABSTRACT

I possibili effetti dei cambiamenti climatici nelle aree urbanizzate accertati da numerosi studi hanno portato la Città di Bologna, Padova e Ancona a dotarsi di strumenti per valutare potenziali rischi e vulnerabilità come base per le azioni di adattamento dando priorità agli interventi attraverso una strategia locale coordinata.

#### 3.1. BOLOGNA

Il progetto BlueAp ([www.blueap.eu](http://www.blueap.eu)) ha portato alla realizzazione del Piano di Adattamento ai Cambiamenti Climatici del Comune di Bologna.

Il Piano ha costruito la cornice complessiva per l'adattamento ai cambiamenti climatici della città, interessando in maniera trasversale temi e argomenti come acque, infrastrutture verdi, agricoltura e salute, considerando le interazioni con la pianificazione esistente e il coinvolgimento attivo di stakeholder pubblici e privati e sperimentando, infine, alcune misure concrete da attuare a livello locale.

Il Piano di Adattamento di Bologna identifica le strategie in grado di far fronte alle criticità evidenziate nel Profilo Climatico Locale e individua una serie di azioni che fanno riferimento alle buone pratiche individuate, a livello nazionale e internazionale, nella gestione del verde per il raffrescamento degli ambienti interni ed esterni e quella delle acque, sia in termini di riduzione dei consumi che di gestione degli eventi meteorici intensi.

Il Piano si occupa non solo del "cosa" fare, ma anche del "come" farlo e presta particolare attenzione all'interazione tra i diversi livelli di governo del territorio e i soggetti privati interessati all'attuazione delle azioni del Piano, cercando di integrare politiche e strumenti propri dell'amministrazione comunale con quelli sovracomunali, soprattutto per quanto riguarda l'approvvigionamento della risorsa idrica e il dissesto idrogeologico. Le misure a cui fa riferimento il Piano di Adattamento puntano alla riduzione dei prelievi, sia limitando ulteriormente le perdite della rete di distribuzione che riducendo i consumi, in particolare civili e agricoli, ma valuta anche il possibile utilizzo di risorse idriche alternative e il recupero di acqua di pioggia per usi non potabili. D'altro lato, si prevede anche di sostenere le portate dei corsi d'acqua nel periodo estivo, garantendo un maggior rilascio

non solo nel Reno, in grado di rispettare il livello di Deflusso Minimo Vitale fissato negli attuali strumenti di pianificazione, ma anche nella rete dei canali bolognesi che attraversa il territorio. Una delle strategie principali per cercare di limitare l'aumento delle temperature in area urbana durante la stagione estiva riguarda l'incremento diffuso delle superfici verdi, dai grandi parchi periurbani alle alberature stradali, ai piccoli spazi interstiziali delle aree urbane più strutturate. lavoro

Gli strumenti urbanistici del Comune di Bologna dovranno puntare con decisione ad aumentare la superficie verde e le alberature di tutti gli ambiti interessati da trasformazioni urbanistiche, a partire dai cunei agricoli e, più in generale, dalle grandi aree estensive in cui è previsto lo sviluppo di parchi periurbani. A queste si aggiungono le dotazioni di verde "di arredo" relative ai progetti di riqualificazione degli spazi pubblici, il completamento del progetto "GAIA - forestazione urbana" e un ulteriore sviluppo dell'agricoltura in città. Bologna è stata infatti una delle prime città italiane a promuovere gli orti urbani come strategia atta a dare valore ad aree verdi residuali, arrivando ad avere circa 30 ha di superficie orticola, di cui 16 ettari comunali. Il Piano individua le nuove possibili aree in cui sviluppare un modello di orto urbano sostenibile, a partire da due lotti pilota.

Il Piano di Adattamento si propone di agire sia sul fronte di opere e interventi che su quello della gestione, puntando a realizzare infrastrutture verdi che trattengano le acque, piuttosto che accelerarne il deflusso, e valorizzando il ruolo degli ecosistemi naturali.

Gli interventi previsti porteranno, rispetto allo stato attuale, a una diminuzione di oltre 39.000 m<sup>2</sup> delle superfici impermeabili, con la creazione di superfici semipermeabili e permeabili che aumenteranno rispettivamente di oltre 28.000 m<sup>2</sup> e 15.000 m<sup>2</sup>.

Il Piano di Adattamento si concentra su azioni specifiche rispetto ai tre fattori di vulnerabilità del territorio caratteristici del Profilo Climatico Locale della città:

1. SICITÀ E CARENZA IDRICA
2. EVENTI METEOROLOGICI ESTREMI E RISCHIO IDROGEOLOGICO
3. ONDATE DI CALORE IN AREA URBANA

Per ognuna di queste aree, il Piano individua obiettivi al 2025 e descrive le azioni necessarie a raggiungerli individuando una serie di azioni pilota (tabella 2).

<b>VULNERABILITÀ</b>	<b>STRATEGIE</b>	<b>AZIONI PILOTA</b>
<b>SICCITÀ E CARENZA IDRICA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ridurre i prelievi di risorse idriche naturali</li> <li>▪ Eliminare le acque appassite e la commistione acque bianche/nere</li> <li>▪ Regolazione delle portate del fiume Reno</li> <li>▪ Tutelare la produzione agricola</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nuovi obiettivi RUE</li> <li>• Riduzione dei consumi idrici</li> <li>• Risanamento Torrente Aposa</li> <li>• Risanamento canale Ficcacollo</li> </ul>
<b>EVENTI METEOROLOGICI ESTREMI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Migliorare la risposta idrogeologica della città</li> <li>▪ Rendere il territorio più “resistente” alle precipitazioni intense</li> <li>▪ Ridurre il carico inquinante sulle acque veicolato delle piogge</li> <li>▪ Aumentare la resilienza della popolazione e dei beni a rischio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Linee guida per il drenaggio</li> <li>• Gestione sostenibile delle piogge nei nuovi insediamenti</li> <li>• Pacchetti assicurativi</li> </ul>
<b>ONDATE DI CALORE IN AREA URBANA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Incrementare il greenig urbano: tutelare e valorizzare le aree verdi estensive alberate e l'agricoltura urbana</li> <li>▪ Incrementare isolamento e greening edifici pubblici e privati</li> <li>▪ Diminuire la vulnerabilità della popolazione esposta a rischi sanitari collegati con l'aumento delle temperature</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nuovo regolamento verde</li> <li>• Nuovi orti urbani comunali</li> <li>• Campagna informativa GreenUP</li> </ul>

Tabella 2 - Strategia e azioni pilota del Piano di adattamento climatico di Bologna

### 3.2. PADOVA

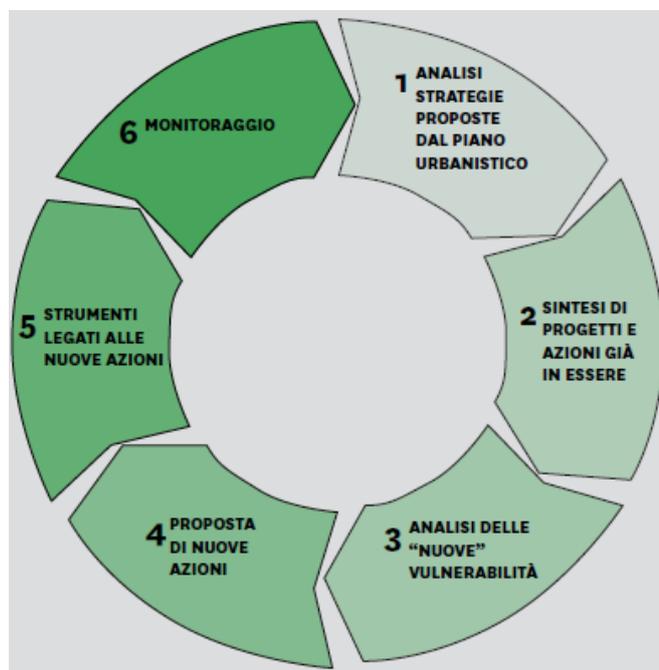


Figura 7 – Sintesi concettuale della metodologia costruita

1	2
Si considera l'agenda politica dell'amministrazione comunale tradotta nelle strategie generali del piano urbanistico.	Oltre alle strategie proposte, vengono sinteticamente elencati tutti i progetti/azioni che altri enti pubblici o pubblico-privati hanno avviato sul territorio.
3	4
Attraverso opportuni supporti tecnologici, si analizza il territorio comunale per far emergere le principali vulnerabilità	Vengono definiti nuovi tipi di azioni per rispondere alle vulnerabilità emerse dall'analisi
5	6
Selezione degli strumenti già abili ad implementare le nuove azioni proposte, e integrazione degli stessi in caso di necessità attraverso logiche premiali o vincolistiche	Vengono proposte delle soluzioni per il monitoraggio delle azioni previste dal piano

### 3.3. ANCONA

Il Comune di Ancona è il partner capofila del progetto LIFE ACT cofinanziato dalla Commissione Europea. ACT è un progetto nato per prevenire e gestire gli effetti dei cambiamenti climatici in ambito urbano; il progetto ha realizzato un percorso di analisi e di studio per la definizione di un Piano di Adattamento Locale (Local Adaption Plan) volto a realizzare, in prospettiva, una serie di azioni di mitigazione relative agli impatti ambientali, sociali ed economici causati dal cambiamento climatico.

Il PLA ha preso in considerazione gli impatti ambientali, sociali ed economici del cambiamento climatico, per aumentare la resistenza della città al cambiamento. Il piano si

basa sul coinvolgimento degli attori chiave a livello locale (autorità locali, imprese, cittadini, sistema sanitario, università etc.) con la creazione di un comitato di adattamento (Local Adaption Board) per definire una strategia di adattamento condivisa. Questo approccio ampiamente partecipato ha consentito di aumentare la consapevolezza del cambiamento climatico a livello locale. Le azioni del progetto ACT, che hanno portato alla definizione del Piano di Adattamento Locale sono state le seguenti:

1. SCENARIO DI RIFERIMENTO E CAPACITY BUILDING
2. VALUTAZIONE DELL'IMPATTO LOCALE
3. STRATEGIE DI ADATTAMENTO LOCALE
4. VALUTAZIONE DEI RISULTATI DEL PROGETTO
5. COMUNICAZIONE E DIFFUSIONE

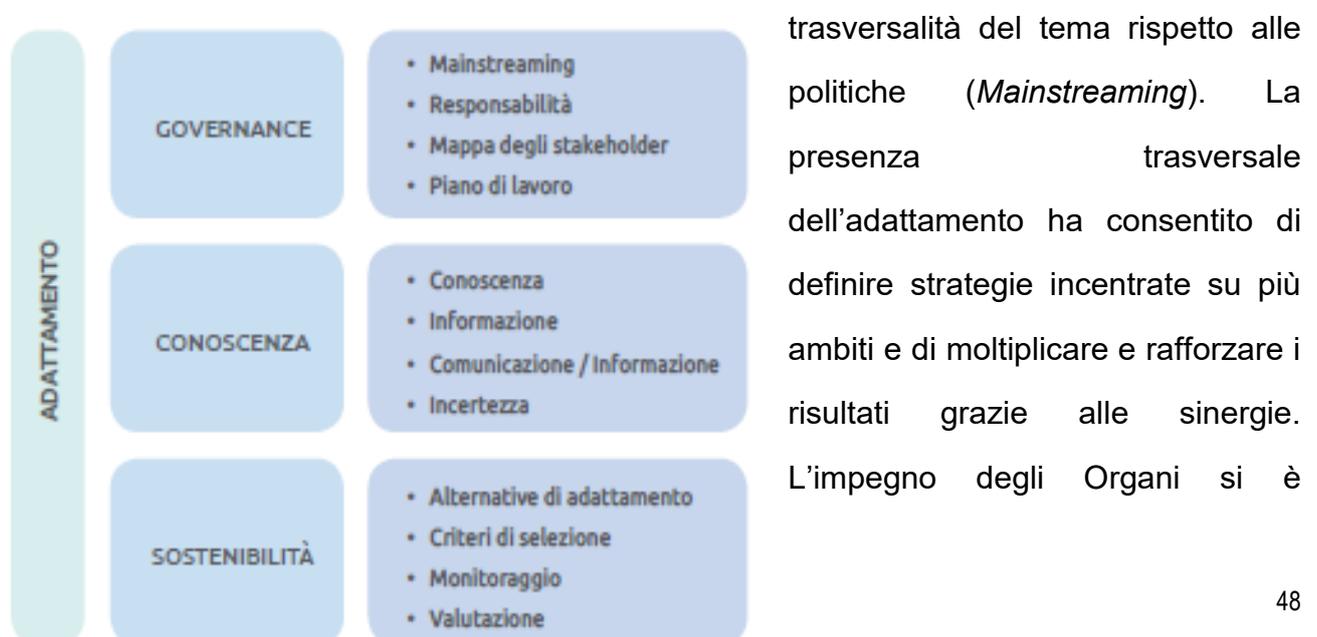
Gli obiettivi del Piano seguono tre assi strategici fondamentali:

- Sicurezza del territorio
- Salvaguardia
- Gestione del cambiamento

Infine, i principi che hanno guidato l'adattamento sono stati essenzialmente tre:

- La governance del processo
- La conoscenza dei problemi del territorio
- La sostenibilità delle soluzioni adottate

Uno degli elementi principali del il processo di adattamento abbia successo è stato l'impegno da parte degli organi politici e dirigenziali dell'Ente, in modo da garantire la



trasversalità del tema rispetto alle politiche (*Mainstreaming*). La presenza trasversale dell'adattamento ha consentito di definire strategie incentrate su più ambiti e di moltiplicare e rafforzare i risultati grazie alle sinergie. L'impegno degli Organi si è

Figura 7 – Aspetti e tematiche del processo di adattamento

concretizzato nell'individuazione di un *responsabile del processo di adattamento*, con il duplice ruolo di coordinatore delle risorse dell'ente e facilitatore dei rapporti con i soggetti esterni (stakeholder), per promuovere il dialogo e la partecipazione.

In secondo luogo si è definita la *mappa di tutti i soggetti*, interni ed esterni, da coinvolgere nel processo: a livello interno, i settori dell'Ente influenzati direttamente e indirettamente dal processo di adattamento; a livello esterno, tutti i soggetti della società civile che rientrano nella sfera di influenza delle tematiche oggetto di adattamento.

Per una gestione ottimale del processo, infine, è stato opportuno che il responsabile abbia definito un *piano di lavoro* con obiettivi e scadenze vincolanti, legate ad altrettanti impegni formali presi dagli Organi dell'Ente.

Ciascuna di queste tematiche raggruppa molteplici aspetti come sotto sintetizzato (vedi figura 7).

I temi della conoscenza e dell'informazione sono stati fondamentali per garantire una buona riuscita del processo.

*Conoscenza* perché, per poter definire come agire, è stato necessario avere un quadro il più possibile esaustivo dei cambiamenti in atto e dei problemi che ne possono derivare.

*Informazione* perché il patrimonio conoscitivo è stato trasmesso a tutti gli interlocutori rilevanti con le modalità più opportune, per creare un livello base di consapevolezza da cui partire per il confronto sulle modalità d'intervento. Il tema dell'informazione è stato strettamente legato a quello della *comunicazione/formazione*, poiché a stakeholder diversi corrispondono strumenti diversi per comunicare. E' opportuno sottolineare che, in materia di cambiamenti climatici, il tema della conoscenza è strettamente collegato all'*incertezza* delle informazioni, poiché gli attuali modelli di simulazione del clima possono fare proiezioni con un certo grado di approssimazione; l'approccio migliore in questo caso è di tipo "adattivo" ovvero basato su un regolare monitoraggio e conseguente revisione delle azioni intraprese.

L'analisi degli impatti potenziali ha consentito di assegnare ad essi una priorità che costituisce la base per individuare le *alternative di adattamento*. Queste hanno rappresentato un ampio ventaglio di soluzioni di diverse tipologie da caratterizzare sia su scala spaziale che su scala temporale.

La scelta delle alternative è stata fatta rispetto a più *criteri di selezione*, quali ad esempio efficacia, flessibilità, reversibilità, sostenibilità.

Per garantire la *sostenibilità dell'adattamento* è poi stato opportuno rivedere la pianificazione esistente alla luce delle nuove conoscenze e dell'impegno preso verso l'adattamento.

Infine due aspetti chiave hanno garantito non solo la sostenibilità del processo ma anche il conseguimento di risultati apprezzabili; questi sono stati il monitoraggio e la valutazione: monitorare per conoscere, valutare per riorientare. Il *monitoraggio* e la *valutazione* hanno riguardato sia gli impatti del cambiamento climatico sia i costi diretti e indiretti e i benefici delle azioni di adattamento.

#### VALUTAZIONE SULLA VULNERABILITÀ E SUGLI IMPATTI DEL CAMBIAMENTO CLIMATICO

Gli studi condotti nella prima fase del progetto ACT hanno messo in luce le vulnerabilità del territorio di Ancona e di rischi potenziali, in maniera quantitativa ove possibile, ciascuno per il proprio ambito di riferimento:

1. Frane
2. Erosione costiera
3. Infrastrutture
4. Beni culturali

Il Piano ha cercato di affrontare le inevitabili conseguenze dei cambiamenti climatici sulla città per tamponare gli effetti e, quando possibile, trasformare le necessità contingenti in opportunità di sviluppo per la città. Per dare concretezza agli obiettivi, sono stati individuati alcuni interventi da realizzare; la tabella seguente mostra alcune delle misure definite, organizzate per tipologie di azione:

<b>TIPOLOGIA DI AZIONE</b>	<b>MISURE</b>
<b>POLICY E GOVERNANCE</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ OT4 migliorare la Governance per una politica integrata sul CC</li><li>▪ T06 assegnazione di un budget finanziario all'adattamento sul bilancio del Comune</li></ul>
<b>AZIONI TECNOLOGICHE E INFRASTRUTTURALI</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ F01 ridurre il rischio frana con interventi di drenaggio e di ingegneria naturalistica</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ F03 estensione del monitoraggio alle frane P4</li> </ul>
<b>MISURE COMPORTAMENTALI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ F05 campagne informative per la popolazione</li> <li>▪ F07 istituire un laboratorio naturalistico per sensibilizzare la cittadinanza</li> </ul>

Tabella 3 – Esempi di misure e tipologie di azione nel Comune di Ancona

Per ogni azione specifica è stata redatta una scheda indicante la descrizione della stessa, l'orizzonte temporale, la struttura competente, la pianificazione correlata, i risultati attesi, gli indicatori di monitoraggio, le possibili criticità, le risorse economiche ed i soggetti da coinvolgere.

La tabella seguente mostra un esempio di scheda:

<b>SCHEDA N. F07 - ISTITUIRE UN LABORATORIO NATURALISTICO PER SENSIBILIZZARE LA CITTADINANZA</b>	
Il progetto prevede la realizzazione di un percorso didattico conoscitivo sulla frana di Ancona che preveda visite guidate sia ai principali dissesti e forme geomorfologiche della frana che alle cabine e strumenti del sistema di monitoraggio. Lungo il percorso verranno esposti cartelli esplicativi panoramici della frana e del sistema di monitoraggio. Le guide saranno i ragazzi dell'ultimo anno delle scuole superiori, opportunamente formati e istruiti	
<b>ORIZZONTE TEMPORALE</b>	1 anno
<b>STRUTTURA COMPETENTE</b>	Comune di Ancona
<b>PIANIFICAZIONE CORRELATA</b>	-
<b>RISULTATI ATTESI</b>	
Diffusione della conoscenza sui fenomeni franosi, con particolare attenzione alle nuove generazioni	
<b>INDICATORI DI MONITORAGGIO</b>	<b>POSSIBILI CRITICITA'</b>
Numero di giornate di formazione erogate agli studenti	Necessità di stipulare accordi con gli istituti superiori
Numero di cartelli esplicativi	
Numero di studenti coinvolti	
<b>VINCOLI</b>	
Necessità di reperire i fondi per la realizzazione del progetto	
<b>RISORSE ECONOMICHE</b>	<b>SOGGETTI DA COINVOLGERE</b>
€ 60,00	Scuole
	Associazioni
	Cittadinanza

Tabella 4 – Esempi di scheda utilizzata per il Piano di Adattamento

Il monitoraggio del Piano di Adattamento viene svolto in due livelli:

- **MONITORAGGIO DI PROCESSO:** attraverso i dieci principi fondamentali definiti dalla campagna “Make my city resilient”
- **MONITORAGGIO DEGLI INTERVENTI:** per ciascuna misura sono stati elaborati indicatori di monitoraggio (riassunti in tabella 5) che consentiranno di verificare periodicamente lo stato di avanzamento e l'efficacia dell'intervento, in modo da valutare l'eventualità di un riorientamento qualora i risultati non siano soddisfacenti.

TIPOLOGIA DI AZIONE	MISURA	INDICATORE DI MONITORAGGIO
<b>POLICY AND GOVERNANCE</b>	T.04 Migliorare la Governance del territorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Numero di soggetti coinvolti</li> <li>▪ Numero di piani di azione firmati</li> </ul>
	T.06 Assegnazione di un budget finanziario	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Euro annui destinati all'adattamento</li> </ul>
<b>AZIONI DI TIPO GESTIONALE</b>	C.04 Studio delle correnti sotto costa tra Ancona e Senigallia	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Numero correnti monitorate</li> <li>▪ Realizzazione del modello moto ondoso</li> <li>▪ Realizzazione mappa dei campi di vento</li> </ul>
	F.02 Carta delle velocità franose	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Numero di frane con velocità stimata</li> </ul>
<b>AZIONI TECNOLOGICHE E INFRASTRUTTURALI</b>	F.01 Ridurre il rischio di frana	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Quantità acqua drenata</li> <li>▪ Spesa per interventi di manutenzione della rete stradale dovuta alle frane</li> <li>▪ Entità della dinamica gravitativa</li> </ul>
<b>MISURE COMPORTAMENTALI</b>	F.03 Estensione del monitoraggio alle frane P4	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Numero di frane P4 monitorate</li> </ul>
	F05 Campagne informative per la popolazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Approvazione del Piano Informativo Pluriennale</li> </ul>

Tabella 5 – Indicatori di monitoraggio per le principali misure del Piano di adattamento climatico di Ancona

### *RIFLESSIONI*

I Piani di adattamento di Bologna, Padova e Ancona pur avendo una visione sistemica ed un'attenzione alle tematiche ambientali devono ancora comprendere appieno quanto riescono a garantire in termini di controllo dello spazio e quanto gli strumenti di pianificazione saranno abili a misurarsi con tutto ciò. Tutte e tre le casistiche hanno cercato di declinare il concetto di adattamento dentro la propria realtà locale, cercando di partire da quello che era già una forma di adattamento "inconscio" per arrivare a definire, con una presa di coscienza via via più forte una politica condivisa per l'adattamento. Rimangono ancora molte cose da tarare e da migliorare come ad esempio "pezzi di governance" da unire e far dialogare oltre a settori da coinvolgere nella lotta al cambiamento climatico.

L'ultimo aspetto da evidenziare riguarda le potenzialità di creazione di lavoro che il tema dell'adattamento può avere a livello locale. Il tema è attualissimo. Molte delle azioni e dei progetti inseriti nei piani potranno essere realizzati se il sistema territoriale sarà in grado di

lavorare attraverso accordi di partenariato pubblico/privato, richiedendo approcci multidisciplinari e competenze complesse.

#### 3.4. OSSERVAZIONI, ANALOGIE E DIFFERENZE

L'esperienza bolognese è una delle prime in Italia ad affrontare, attraverso la definizione di un piano integrato, il tema dell'adattamento ai cambiamenti climatici. Il lavoro di costruzione del Piano si è basato sulla situazione climatica locale e sugli scenari elaborati da Arpae nel Profilo climatico locale. Da questi studi sono emersi i tre macro-fattori di vulnerabilità del territorio bolognese: siccità e carenza idrica, ondate di calore in area urbana, eventi non convenzionali e rischio idrogeologico. Alla definizione della strategia è seguita la redazione del piano vero e proprio con il coinvolgimento degli stakeholder, risorsa fondamentale.

L'attuazione del Piano di adattamento passa attraverso tre tipi di azione. Il primo è quello dell'adeguamento degli strumenti di pianificazione e regolamentari: il Regolamento urbanistico edilizio è già stato modificato in tal senso, richiedendo edifici più performanti in termini di risparmio idrico. Il secondo tipo si fonda sul confronto strutturato e continuo con altri attori istituzionali, a partire dalla Regione, per questioni che riguardano, in particolare, i corsi d'acqua e l'uso della risorsa idrica.

Infine la ricerca di finanziamenti per gli investimenti necessari all'adeguamento delle reti di drenaggio, delle infrastrutture del servizio idrico integrato e dei canali urbani. Per questo è stato avviato un confronto con la Banca Europea degli investimenti allo scopo di mettere a fuoco progetti su cui concentrare un lavoro comune. Il Piano di adattamento ha avuto una forte risonanza essendo un'esperienza pilota nel contesto italiano<sup>19</sup>.

Sul lavoro impostato dal Comune di Bologna si possono fare alcune considerazioni, ad esempio il complesso delle attività sopra descritte si può vedere come impegno costante ad aprire nuovi percorsi per il governo dei temi ambientali urbani, nonostante l'innovazione la sperimentazione si scontrino spesso con la carenza di un quadro normativo di supporto alla messa in pratica. L'esempio dei progetti di cooperazione con soggetti privati è, da

---

<sup>19</sup> Il Piano di adattamento è stato citato in pubblicazioni dell'Agenzia europea dell'ambiente (Eea) e dell'Ocse: Financing urban adaption to climate change ([www.eea.europa.eu/publications/financing-urban-adaptation-to-climate](http://www.eea.europa.eu/publications/financing-urban-adaptation-to-climate))

questo punto di vista, illuminante. A fronte di una convergenza di intenti, l'efficacia della partnership pubblico-privato si scontra con due approcci completamente diversi. Da un lato il soggetto pubblico, tenuto al rispetto di normative e procedure a tutela della trasparenza e della correttezza della propria azione, inevitabilmente rallenta e appesantisce i processi. Dall'altro il soggetto privato preme per l'efficacia immediata dell'azione.

La conseguenza è una certa distanza tra le opportunità che i progetti europei sull'ambiente e le sperimentazioni amministrative offrono e la possibilità di dare seguito con azioni concrete.

Nonostante ciò, crediamo che l'elemento di maggiore successo di questi progetti sia stato quello di "incardinare" nell'attività ordinaria dell'amministrazione comunale i risultati consolidandoli, un esito non scontato. La tematica ambientale continua ad agire ed avere visibilità nonostante il progetto Life sia terminato da tempo. Questo è frutto anche dello sforzo fatto per integrare le politiche sulla sostenibilità, portandole fuori dalla "nicchia" nella quale vengono tenute in altre, troppe, realtà locali.

Il caso padovano propone linee guida per la redazione di un nuovo Piano di Adattamento al cambiamento climatico.

Per quanto attiene il Piano di adattamento della città di Ancona questo ha segnato un momento importante per la città che negli anni ha dovuto affrontare diverse difficoltà che ne hanno rallentato ed in parte compromesso lo sviluppo economico ed urbanistico.

C'è stato un salto culturale, una presa di coscienza forte sia da parte della comunità che delle istituzioni che si è sedimentato negli anni ed ha consentito di porre le basi per la definizione di una politica integrata per il cambiamento climatico. Diversi sono stati i momenti chiave di questo processo lento ma progressivo.

Un percorso tortuoso, durato anni, che ha acconsentito all'amministrazione comunale di raccordare meglio le politiche settoriali e di provare ad integrare seguendo il "filo rosso" del cambiamento climatico. Non facile, ma il tentativo andava fatto, anche per provare a far seguito a quel principio cardine del "pensare globale e agire locale" che contraddistingue tutta la moderna politica europea. Ancona ha fatto suo questo principio, cercando di delineare questo concetto di adattamento al cambiamento climatico dentro la propria

realtà locale; ad esempio le azioni inserite nel Piano, organizzate per grandi temi, mirano a costruire la resilienza dentro settori differenti. Inoltre il Piano non vuole essere un ulteriore strumento di pianificazione che va a sovrapporsi ad altri già esistenti e previsti per legge, ma vuole essere un contenitore di progetti ed idee che organizzati e condivisi contribuiscono a creare la politica di sviluppo per il futuro.

Al fine di poter confrontare le tre casistiche sopra esposte è stata prodotta una matrice comparativa allo scopo di verificare obiettivi, analisi di vulnerabilità e risultati attesi (vedasi matrice comparativa – Allegato 6).

Esaminando gli obiettivi dei tre strumenti indagati si è potuto riscontrare come tutti i comuni, di massima, perseguono le medesime finalità; al contrario per quanto concerne l'analisi delle vulnerabilità si è potuto rilevare che Bologna e Padova sono abbastanza allineate per gli eventi metereologici estremi con dissesto idrogeologico e per le isole di calore, mentre Ancona, forse anche in funzione della sua posizione geografica, si è concentrata su vulnerabilità molto differenti.

La matrice ha cercato di restituire non solo l'elenco specifico delle debolezze del singolo territorio, ma è andata oltre cercando di definire la tipologia dell'analisi. Difatti ne sono state classificate tre: spaziale – statistica – per scenario. Ogni città ha sicuramente incorporato quella statistica per le analisi e solo Bologna quella per scenario; quel che è certo è che nessuna ha proposto una tipologia spaziale.

Per quanto attiene ai risultati attesi tutte e tre le città sono verosimilmente allineate sia nel redigere un Piano Locale di Adattamento (in due casi è già avvenuto) sia nel prevedere progetti pilota. Mentre si sono riscontrate diverse differenze per l'inserimento di nuovi sistemi informativi oppure l'integrazione con la strumentazione ordinaria o di settore.

Queste analisi saranno utili a garantire dei cardini per la nuova strumentazione da applicare alla Città di Torino oltre che assicurare quelle migliorie utili per poter fare uno step in avanti rispetto a quanto già realizzato a Bologna, Padova e Ancona.

Restituendo le ricognizioni degli strumenti analizzati si può riassumere che sono tutti strumenti di transizione, difatti la transizione in corso verso l'economia sostenibile guidata dalla conoscenza è incerta e difficile. In particolare, non è chiaro il nesso attuale tra

urbanistica e sviluppo, crisi economica e cambiamenti strutturali. Questo nesso, che è chiaro nei tempi lunghi, costringe nei tempi corti a scelte rischiose.

Se l'urbanistica vuole occuparsene, molto deve cambiare, come è avvenuto in molte capitali europee. L'urbanistica della transizione deve conciliare il piano della conservazione e il progetto del cambiamento, e l'Italia da questo punto di vista sembra in forte ritardo; Torino in tal senso potrebbe essere un nuovo esempio vista la possibilità attuale di ammodernare la sua strumentazione "resiliente".

Solo Bologna sembra una parziale eccezione grazie al rapporto tra scelte strutturali e operative, in particolare tra le "visioni strategiche a base territoriale" e le decisioni pragmatiche dettate dalle contingenze: un rapporto di coerenza dinamica, ma soprattutto di adattabilità al rischio e all'incertezza.

La coerenza dinamica è indispensabile per accogliere combinazioni di sviluppo più incerte, complesse e volatili; e senza questa, la legittimità pubblica perderebbe di efficacia e, infine, di responsabilità. E quindi come distinguere tra flessibilità e coerenza, come combinarle?

Provarei a leggere allora le esperienze italiane indagate in questo lavoro come parte della transizione in corso che ridefinisce i temi e gli strumenti in agenda, e che la crisi del 2008 ha accelerato. In questo senso, provo a sintetizzare argomenti da molti sviluppati nel corso degli ultimi anni e che dovrebbero essere affrontati sia nel lavoro in corso per la revisione del Piano Regolatore di Torino sia per l'auspicabile nuovo Allegato Energetico Ambientale "resiliente":

1. La questione urbana solleva specifiche preoccupazioni ma comunque si pone in modo, soprattutto nel continente europeo, lo sviluppo dipende dalla qualità delle combinazioni dei fattori materiali e immateriali oltre che dalla capacità di governare complesse interazioni tra una pluralità di attori.
2. La nuova dimensione metropolitana (la diffusione, la mobilità) produce effetti ben al di là dei confini istituzionali perseguiti da riforme perennemente in ritardo.
3. Infine, il cambiamento del modello economici solleva problemi e opportunità che occorre affrontare in modo radicalmente diverso; soprattutto per quanto attiene il rapporto tra governance e sviluppo territoriale

Inoltre quali temi dovrebbero rinnovare il posizionamento dell'Urbanistica in Italia? Se si leggono i tre casi italiani presi in considerazione, la necessità di procedere con piani flessibili e progetti urbani più innovativi appare uno degli elementi comuni alle altre città europee. Un secondo, è l'esplorazione della forma e della sostenibilità della nuova organizzazione metropolitana attraverso procedure condivise e la selezione di progetti innovativi. Questo è lo stato attuale della pianificazione in Europa, anni luce lontano dal piano pubblico conformativo. In particolare, sembra allora necessario:

- a. Adottare strumenti per garantire un macro equilibrio e la qualità ambientale sul piano del rischi, del cambiamento climatico, dell'inquinamento (la ricerca su questo punto non ha ancora rinnovato il posizionamento del corso di studi di urbanistica).
- b. Orientare la funzione dell'attività immobiliare su prodotti sempre più integrati agli usi finali, coordinando di interessi degli operatori.
- c. Selezionare progetti che incorporino la valutazione degli usi oltre che economico finanziaria.
- d. Adeguare infine la performance infrastrutturale e abitativa alle nuove possibilità tecnologiche.

**PARTE III - UNA PROPOSTA OPERATIVA DI ALLEGATO  
ENERGETICO AMBIENTALE RESILIENTE  
PER CITTA' DI TORINO**

#### **4. LA REVISIONE DEL PIANO REGOLATORE E L'ALLEGATO ENERGETICO AMBIENTALE RESILIENTE DI TORINO**

##### **4.1. LA VICENDA URBANISTICA DI TORINO: DAL PIANO GREGOTTI CAGNARDI ALLA REVISIONE IN CORSO**

Torino è cambiata molto negli anni in cui ha trovato applicazione il Piano Regolatore della Città e sotto diversi aspetti.

Le importanti trasformazioni avvenute, nella maggior parte dei casi tra gli anni 1995/2010, hanno permesso una riqualificazione urbana e ambientale, con ricadute sui nuovi insediamenti dell'impianto produttivo, commerciale, culturale e sulla ricettività del territorio. Questo sviluppo non è accaduto in modo involontario, ma è stato richiesto, concepito, coordinato, tenendo conto non solo degli aspetti regolativi connessi alla crescita della città, ma anche delle sue visioni politico strategiche.

Torino è, difatti, una delle realtà in cui due strumenti sostanziali per il disegno del territorio, il Piano Regolatore Generale e il Piano Strategico, sono stati realizzati in tempi ravvicinati, in una successione coerente, tenendo conto l'uno dell'altro.

Il Piano Regolatore della città ha distinto il progresso in senso postindustriale dell'impianto economico locale e l'ha condotta tra terziarizzazione crescente, riorganizzazione produttiva, emergere di nuovi settori. È stato il principio regolatore di un processo di trasformazione socio-economico complesso.

Il PRG del 1995 è stato predisposto tra la fine degli anni '80 e i primi anni '90 avendo due nessi fondamentali: da un lato la situazione di Torino in quegli anni, riconducibile ai dilemmi di decadenza socio-economica e degrado fisico (i "vuoti urbani"), rispetto ai quali sono stati circoscritti gli obiettivi e i contenuti essenziali del nuovo Piano, e dall'altro la legge urbanistica regionale 56/77 che dettava l'impostazione e fissava i contenuti formali dello strumento urbanistico in formazione.

Sotto il primo profilo si può dire che il Piano, come strumento di controllo dello incremento urbano, ha avuto esito positivo: la disciplina degli ambiti di trasformazione (ZUT e ATS) si è comprovata efficace per regolamentare il riuso delle aree dismesse, avviando a soluzione il problema dei "vuoti urbani", e l'idea della "Spina Centrale" si è attuata con

l'esecuzione di rilevanti programmi attuativi approvati pochi anni dopo l'approvazione del Piano.

PRG - ESTENSIONE AREE NORMATIVE			
Aree normative		Superficie territoriale (mq)	
Codice	Dettaglio	Totale parziale	Valore %
R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R9	Aree residenziali	26.912.500	20,7
IN, M2, MP	Aree industriali	10.492.700	8,1
Varie	Altre aree non residenziali	906.300	0,7
SP	Servizi privati	1.561.400	1,2
S e V	Servizi pubblici (1)	43.025.800	33,1
ZB	Zone boscate	3.870.100	3
ZVP	Zone a verde privato con preesistenze edilizie	7.188.200	5,5
ATS	Aree da trasformare per servizi	2.067.200	1,6
ZUT	Zone urbane di trasformazione	8.901.100	6,8
Altre aree normative	Impianti ferroviari	946.700	0,7
	Aree di trasformazione in ZUCS (2)	128.400	0,1
<b>Totale parziale aree di Piano</b>			
	Aree fluviali	3.115.400	2,4
	Aree per sedi stradali	20.891.200	16,1
<b>Totale superficie territoriale comunale</b>		<b>130.007.000</b>	<b>100</b>

Tabella 6 – Estensione delle aree normative del Piano Regolatore

La storia del PRG di Torino, negli anni in cui ha visto la sua applicazione, si può comprendere in questa duplice chiave di lettura: il compimento del Piano con strumenti esecutivi (ma anche con interventi singoli) conferma la sua capacità di dare risposta alle esigenze espresse dallo sviluppo della città, i numerosi interventi di modifica sono la conferma che gli adeguamenti al Piano (di limitata entità) sono un fatto ormai normale, rappresentano la necessaria “manutenzione” del PRG.

Dalla approvazione del Piano (maggio 1995) ad oggi sono stati approvati numerosi nuovi strumenti urbanistici attuativi; da segnalare in particolare diversi programmi straordinari, con valenza di piani urbanistici attuativi. Molto più numerosi gli interventi attuativi conformi al Piano ( nuovi PEC e concessioni convenzionate) approvati negli anni, segno che le procedure ordinarie si sono dimostrate efficaci. Da ricordare anche i piani particolareggiati di iniziativa comunale, utilizzati sia per interventi su immobili comunali ancora disponibili per realizzare in prevalenza edilizia residenziale pubblica, sia per disciplinare ambiti di

proprietà privata in situazioni particolari. Se si considerano anche gli ambiti per i quali sono già allo studio piani di intervento o che si presentano tecnicamente pronti alla trasformazione nel breve-medio periodo, perché dimessi dagli usi precedenti, ovvero ineditati o con assetti proprietari accorpati, l'incidenza degli ambiti già in attuazione più quelli "maturi", va oltre il 60% del totale in termini di sup. territoriale.

Considerando anche le aree ferroviarie ancora in uso, ma classificate dal PRG tra le ZUT e oggetto di primi studi di fattibilità (Porta Nuova, scalo Lingotto...), si arriva a superare il 65% circa, quasi 2/3 del totale di ZUT+ATS.

Il terzo che resta è rappresentato da un numero ancora elevato di ambiti di dimensione medio-piccole, in genere occupati da fabbricati con attività in corso, la parte al momento meno disponibile al riuso, essendosi ormai trasformati gli ambiti "maturi".

In questi di vita del PRG sono state elaborate alcune varianti "strutturali"; ed infine, sono anche state approvate numerose "modifiche che non costituiscono varianti" (comma 8 art 17 LUR).

Le modifiche approvate sono finalizzate alla realizzazione di trasformazioni urbane: riguardano quasi sempre ambiti già destinati dal Piano a trasformazioni urbanistiche per le quali si modificano alcune previsioni (stralci di parti compromesse, modifiche di disegno urbano o di mix funzionale, ecc.), in termini peraltro non sostanziali; in diversi casi la variante ha preceduto lo strumento esecutivo (in taluni casi introducendo una nuova trasformazione, in tutti gli altri casi modificando precedenti indicazioni di PRG), in molte casistiche la variante è associata all'approvazione di uno strumento esecutivo (o altro assimilabile tipo Villaggio Atleti all'ex MOI) e in altri casi alla modifica di strumenti già assunti.

In molteplici casi le varianti sono funzionali alla realizzazione di opere pubbliche (servizi o viabilità), o alla reiterazione di vincoli a servizi pubblici apposti dal Piano ed ormai decaduti ad oltre cinque anni dalla sua approvazione.

le varianti, puntuali, riguardano aree normative diverse, in parte di soggetti privati, in parte di soggetti pubblici o con servizi privati di interesse pubblico.

In pochi casi, infine, le varianti hanno un contenuto normativo e rivestono quindi una portata più generale

(pur non essendo di carattere strutturale) ed hanno costituito le più significative occasioni di innovazione del Piano di questi anni. A distanza di quasi trentacinque anni dalla sua approvazione, gran parte delle indicazioni di Piano sono state attuate, specie per quanto attiene alle aree della “Spina Centrale”, che, a differenza delle ipotesi originarie, si sono caricate soprattutto di insediamenti residenziali. Vi hanno contribuito in misura determinante i finanziamenti dello Stato (per la linea di metropolitana, per i programmi urbani, per le opere connesse con le Olimpiadi invernali del 2006 ecc.), ma anche la particolare congiuntura, favorevole alla remunerazione degli investimenti privati nel settore immobiliare fino agli anni 2010.

A seguito della persistente crisi che attanaglia sia l'intero paese che la città stessa resta da valutare tuttavia se e come il Piano Regolatore, debba operare nel prossimo futuro nei confronti almeno di diversi e molteplici aspetti:

- l'assetto e la forma, che la città di Torino va assumendo in conseguenza delle trasformazioni;
- gli effetti di ordine territoriale, prodotti dalle scelte di Torino sui processi di espansione dell'area metropolitana torinese.
- Come rispondere alle sfide collegate ai cambiamenti climatici
- Come combattere le vulnerabilità e proiettare la città, attraverso lo strumento regolativo, in un territorio quanto più possibile resiliente.
- Come progettare risposte sociali, economiche, ambientali innovative che permettano di resistere nel lungo periodo alle sollecitazioni dell'ambiente e della storia.

In conclusione l'incidenza del Piano Regolatore di Torino, sull'assetto più generale del territorio, solleva una serie di questioni che andrebbero approfondite. Se è vero che il piano ha scoraggiato la presenza delle attività industriali, privilegiando l'insediamento delle attività terziarie, attraverso l'incremento dei valori fondiari (incidenti direttamente sul costo delle abitazioni) favorendo i processi in atto:

- di progressiva redistribuzione della popolazione nelle aree marginali dell'area metropolitana;
- di incremento della mobilità individuale, con conseguente aumento della congestione in tutta l'area, a partire dalle località centrali della città;

dall'altra parte non tiene in considerazione il passaggio dal modello della mera riqualificazione ad un modello di rigenerazione urbana quanto mai attuale in questo periodo storico. Questa rigenerazione dovrà coinvolgere attivamente la collettività, dovrà porre attenzione all'ambiente e al consumo delle risorse, ed infine dovrà essere finalizzato a ridurre l'impatto dell'attività umana. Una città resiliente deve produrre opportunità economiche significative come dimostrano gli esempi di altri paesi europei; la vulnerabilità dei territori e il peggioramento del comfort climatico sono i due fronti di intervento sui quali bisognerebbe intervenire con urgenza per rendere resiliente la città.

Ma al momento come viene considerato l'adattamento e la resilienza nella città? Il suo apparato è sensibile all'argomento? Successivamente ne viene fatta una ricognizione.

La città di Torino, attualmente, declina l'adattamento e la resilienza secondo una serie di piani settoriali tra cui possiamo sicuramente inserire:

- Piano di Adattamento di Distretto
- Piano Infrastruttura Verde
- Piano Urbano della Mobilità Sostenibile

Come è facile intuire il Comune ad oggi utilizza una politica settoriale riferita all'adattamento e alla resilienza; non troviamo connessioni con la pianificazione ordinaria in tal senso.

A seguito di questo ragionamento è possibile pensare che con l'attuale revisione del Piano Regolatore si possano mettere in atto una serie di innovazioni utili a fornire la spinta resiliente carente all'attuale strumentazione urbanistico/edilizia.

Concettualmente si dovrà lavorare per una nuova politica "mainstream" che si dovrà premurare di inserire i concetti di adattamento e resilienza all'interno della pianificazione ordinaria. Il nuovo modello da seguire sarà quello attuativo: il Regolamento Edilizio e l'Allegato Energetico Ambientale "Resiliente".

La possibilità di studiare le attuali vulnerabilità della città e l'implementazione dell'attuale Allegato Energetico Ambientale "Resiliente" sono occasioni da cogliere e non perdere poiché i tempi sono maturi e favorevoli ai fini di definire ed impostare una strategia improntata sulla resilienza per contrastare le fragilità della città e porre rimedio ad anni di mancata strumentazione in tal senso.

Per inglobare i principi di resilienza all'interno della nuova strumentazione sarà necessario svolgere prima una valutazione del reale impatto a livello locale dei cambiamenti climatici, questo dovrà avvenire principalmente attraverso l'analisi dei rischi e della vulnerabilità del sistema territoriale torinese. Il *rischio* dovrà essere definito come la combinazione della probabilità che si verifichi un dato evento e la gravità degli impatti che tale evento determinerà sul territorio. La *vulnerabilità* è invece sarà descritta come una funzione della sensibilità e resilienza di un territorio rispetto alle pressioni indotte da una variazione climatica. E' evidente che lo stesso impatto avrà effetti diversi a seconda di dove si manifesterà; in taluni casi le condizioni al contorno potranno effettivamente tramutare l'impatto in un danno, mentre in taluni altri l'impatto verrà facilmente "ri-assorbito" dal territorio. Per affrontare la questione tutte le informazioni disponibili sulle possibili minacce future e le opportunità derivanti dal cambiamento climatico, dovranno essere raccolte ed analizzate e qualora le informazioni disponibili non fossero sufficienti per elaborare una strategia di adattamento, ulteriori approfondimenti si renderebbero necessari.

All'interno della revisione del nuovo piano, pertanto, si dovranno mettere in luce le vulnerabilità che l'Allegato Energetico Ambientale "Resiliente" in tutto o in parte dovrà provare a risolvere. La resilienza dovrà essere applicata alle vulnerabilità da analizzare, ed a tal proposito ai fini della redazione di nuova strumentazione urbanistica resiliente potrebbe essere opportuno identificare il Profilo climatico locale (Pcl); fornendo una conoscenza del territorio dal punto di vista delle sue vulnerabilità legate al cambiamento climatico presente e futuro, ed evidenziando i rischi e le opportunità di resilienza. Il Pcl si dovrebbe confrontare con le seguenti analisi:

la prima si concentra sullo studio climatico della regione Piemonte, con ricerche poi ristrette al territorio cittadino, sui cui vengono applicati alcuni modelli di scenari climatici per i decenni futuri. La seconda parte dovrebbe analizzare il territorio, identificando le maggiori vulnerabilità che emergono in relazione alle proiezioni climatiche e i fattori di resilienza. Pertanto sia il nuovo P.R.G. che l'Allegato Energetico ne dovranno tenere conto delle analisi svolte e dovranno definire in modo chiaro le caratteristiche climatiche e le debolezze, includendo nuovi indicatori e mappe tematiche, relative alle ondate di calore, alle superfici impermeabilizzate, alla densità urbana, al miglioramento del confort urbano,

al drenaggio ed al trattamento e riuso dell'acqua; caratteristiche che forniranno e elementi utili per definire la capacità di adattamento alle pressioni indotte dal cambiamento climatico.

Per la città di Torino sono state analizzate le diverse vulnerabilità a cui è sottoposta, cercando di individuare anche dei possibili accorgimenti tramite l'inserimento di nuovi principi resilienti all'interno dello strumento principale: il Piano Regolatore. Inoltre saranno introdotti nuovi indici che andranno ad implementare quelli attualmente esistenti inseriti all'interno degli strumenti di pianificazione ordinaria quali il Regolamento Edilizio e l'Allegato Energetico Ambientale "Resiliente".

Sebbene le informazioni contenute nel Pcl non esauriranno la necessità di analisi, da svilupparsi gradualmente negli anni successivi anche basandosi su evidenze empiriche e osservazioni sul territorio, i dati ottenuti dalle ricerche e dalle simulazioni permetteranno di individuare con precisione le principali vulnerabilità del territorio torinese alla luce dei cambiamenti climatici. Per evidenziare l'impatto che il cambiamento climatico avrà sulla popolazione e sui sistemi urbani, sono stati fatti approfondimenti sulle tendenze in atto e sugli scenari futuri. Su scala regionale sono state confermate le tendenze in atto già osservate per le altre aree europee. In Piemonte si osservano chiari segnali di cambiamento climatico per le temperature e le precipitazioni: le temperature medie annuali presentano una tendenza al rialzo con anomalie nelle ultime decadi compresa tra 0,5°C e 3°C; l'intensità delle precipitazioni in genere mostra una tendenza al rialzo, mentre il numero di giorni piovosi ha una chiara tendenza al ribasso. In particolare, per Torino nel periodo 1951-2011 si riscontrano tendenze positive e significative delle temperature minima e massima stagionali pari a circa 0,3°C/ decennio; si assiste a un aumento della durata delle ondate di calore, soprattutto in estate, e a una diminuzione durante l'inverno dei giorni di gelo, ovvero quelli con temperatura minima inferiore a 0°C.

Questi segnali sono diventati più intensi dopo il 1990, quando sono state registrate anomalie forti e positive di temperatura (ad es. estate 2003 e inverno 2007-2008).

Per quanto riguarda le precipitazioni, il segnale di tendenza è diverso da stagione a stagione. Durante l'inverno, la primavera e l'estate, si osserva una diminuzione, mentre un lieve aumento è stato notato durante l'autunno. Il numero di giorni consecutivi senza

pioggia mostra un aumento durante la stagione estiva, quando vi è anche un aumento della frequenza del numero di eventi con precipitazione intensa. Per quanto riguarda le precipitazioni, le proiezioni indicano un potenziale calo, che sarà più pronunciato nella seconda metà del secolo, quando la riduzione sarà di circa il 30% per la stagione estiva. A seguito delle evidenze del cambiamento climatico in atto e ai risultati delle proiezioni climatiche future sono state individuate le maggiori vulnerabilità del territorio bolognese, legate alle circostanze di siccità e carenza idrica, ondate di calore, eventi estremi e rischio idrogeologico.

Il cambiamento climatico accentuerà l'intensità e la durata dei periodi di siccità estivi, andando ad aggravare i problemi di disponibilità idrica già presenti oggi. Infatti, l'acquedotto, i canali storici che attraversano il centro città e la rete delle bonifiche sono alimentati essenzialmente da un unico fiume, il Po, caratterizzato da un flusso naturale limitato durante il periodo estivo. Inoltre, l'approvvigionamento dalle falde sotterranee deve essere limitato per motivi di subsidenza, ovvero il progressivo abbassamento del livello del suolo dovuto alla sua costipazione.

Poiché l'innalzamento delle temperature e l'acuirsi dei periodi siccitosi potrebbero determinare una maggior necessità di risorsa per fini irrigui e potabili, sono necessarie misure volte da un lato alla riduzione dei prelievi, riducendo i consumi e le perdite, e dall'altro a sostenere il flusso del fiume Reno durante i mesi estivi critici.

Le temperature del territorio torinese hanno mostrato una tendenza al rialzo più accentuata negli ultimi anni. Gli scenari futuri prevedono un aumento della temperatura in media di 2°C, con le anomalie più forti che possono verificarsi durante l'estate e un conseguente aumento delle ondate di calore. Questi eventi accentuano il fenomeno dell'isola di calore urbano, per cui le aree inurbate sono più calde della campagna, accrescendo il disagio bioclimatico della popolazione e aumentando la vulnerabilità delle fasce più sensibili, individuate in base all'età, le caratteristiche familiari e le condizioni di censo. Una delle principali strategie per limitare gli effetti delle ondate di calore nelle aree urbane potrebbe essere quella di aumentare gli spazi verdi a disposizione della popolazione, dai grandi parchi peri-urbani alle alberature delle strade e ai piccoli spazi interstiziali verdi. I fattori di ombreggiamento ed evapotraspirazione svolgono un'azione di

mitigazione degli effetti termici, legati alle caratteristiche delle superfici urbane. Attualmente sono molteplici le aree verdi pubbliche adibite a parchi e giardini; inoltre vi sono diversi orti urbani presenti nel territorio, alcuni di essi sono orti comunali.

Nel periodo 1951-2011 è stato registrato un aumento della frequenza di giorni con precipitazioni intense e un trend in aumento del fenomeno è previsto nei prossimi decenni. Date le caratteristiche geografiche e topografiche dell'area urbana torinese, il cambiamento previsto accrescerà la vulnerabilità del territorio collinare e dei sistemi idraulici urbani e aggraverà il rischio di alluvioni e frane, già presenti nella zona. Un fattore di svantaggio, che determina la fragilità del sistema urbano, è rappresentato dalla scarsa o molto scarsa risposta idrologica di più del 50% del territorio comunale, in particolare nelle aree dove prevalgono le superfici urbanizzate, ovvero con elevata superficie impermeabilizzata, che impedisce l'infiltrazione delle piogge nel suolo. La storica struttura della rete drenante cittadina offre un' insufficiente protezione contro il rischio di alluvioni in gran parte dell'area urbanizzata (come ha recentemente dimostrato l'evento del 2016). Pertanto, le mappe di rischio indicano come le aree potenzialmente soggette ai fenomeni alluvionali siano diverse.

Fa seguito, nel dettaglio, la descrizione delle singole vulnerabilità che questo studio ha cercato di analizzare con una ricognizione dello stato attuale della Città.

Le isole di calore, ovvero ad innalzamenti della temperatura dell'aria, aggravate dal tipo di materiali di cui le città sono costituite e l'analisi dovrebbe fornire almeno le seguenti informazioni:

- Le serie storiche passate e future di alcune variabili climatiche (es. temperature medie, gradi giorno, eventi pluviometrici estremi, copertura nevosa, ect), basate su uno o più scenari climatici, tra i quali per esempio quelli elaborati dall'IPCC(Special Report Emissions Scenarios).
- Una mappatura degli impatti attesi (minacce, opportunità) in funzione del danno determinato.

- L'identificazione di una scala temporale di riferimento, con una differenziazione degli impatti prevedibili nel breve periodo (entro il 2020), nel medio periodo (entro il 2050) e nel lungo periodo (2080-2100).
- Un'indicazione del livello di confidenza (alto, medio, basso) per gli impatti identificati, chiarendo l'incertezza sui dati e sulle previsioni.
- Una valutazione dell'andamento di alcune variabili che incidono sulla vulnerabilità di un sistema al cambiamento climatico.

Un'altra vulnerabilità presa in considerazione è stata la densità urbana; Il controllo della forma e della crescita urbana, ma soprattutto degli effetti provocati sulle risorse ambientali e sul patrimonio naturale. Sarà questa un'azione fondamentale che il Piano dovrà compiere a partire dalla valutazione delle effettive dinamiche insediative in atto e prevedibili in tutto il territorio cittadino. Come già evidenziato, lo sviluppo urbano di tipo diffuso e lineare è uno dei principali fattori di insostenibilità, non solo ambientale, ma anche economica e sociale poiché causa pressioni sia sull'ambiente sia sulle modalità di vivere gli spazi da parte della popolazione. Agire sulla densità edilizia può essere un'azione opportuna da intraprendere e da disciplinare adeguatamente negli strumenti di pianificazione urbanistica, soprattutto in questa fase di revisione del P.R.G. Rivedere gli indici fondiari di zona potrebbe incidere ovviamente sulle condizioni morfologiche del territorio di città preso in considerazione, al fine di ovviare ad un tipo di sviluppo urbano filamentoso e discontinuo, a bassa densità e sparso, irregolare nella tipologia edilizia e non sempre strategicamente connesso con le reti infrastrutturali di trasporto che ha, fino ad oggi caratterizzato la gran parte degli insediamenti del territorio comunale (c.d. *sprawling* urbano).

L'indagine da condurre sulle superfici impermeabilizzate dovrà portare all'introduzione dell'indice di permeabilità del suolo. Questo consentirà di verificare la dotazione complessiva degli spazi aperti e completamente permeabili (funzione indispensabile per scongiurare fenomeni di dissesto idrogeologico) e al contempo fornirà l'opportunità di indirizzare e controllare le trasformazioni dei diversi ambiti urbani. Questo indice dovrà essere inteso come il rapporto minimo ammissibile tra la Superficie permeabile  $S_p$  e la

Superficie territoriale *Sf* o fondiaria *Sf*). Potrebbe essere anche utile considerare durante l'attuazione degli interventi, l'incremento del coefficiente udometrico che le nuove impermeabilizzazioni comporterebbero sulle aree trasformate.

Un'ulteriore vulnerabilità analizzata è stata il confort urbano e la possibilità di introdurre nei singoli progetti le pareti verdi. Strutture vegetali sviluppate in modo prevalente in altezza formate da specie erbacee o rampicanti e che si affidano, per il mantenimento della necessaria stabilità, a un supporto in metallo, legno, calcestruzzo o altro materiale naturale o sintetico. La parete verde, tipicamente, è appoggiata, a una struttura (edificio residenziale, capannone, magazzino, rilevato ecc.). Le funzioni che possono essere attribuite alle pareti verdi sono diverse: isolamento termico (raffrescamento), mitigazione dell'isola di calore, maggiore vivibilità degli spazi urbani, estetico, rimozione di inquinanti e in particolare di polveri.

Le pareti verdi intervenendo sulla mitigazioni degli estremi termici mediante l'ombreggiamento della parete di appoggio e il processo di evapotraspirazione, consentono la formazione di uno strato d'aria più fresco dell'aria ambiente che incide positivamente sull'edificio. I maggiori risultati si riscontrano dove le temperature dell'aria ambiente sono più elevate e la riduzione della temperatura all'interno dell'edificio di appoggio può raggiungere il 10-15% della temperatura esterna.

Un'ultima vulnerabilità considerata è stata l'acqua sia come elemento drenante che come trattamento e riuso della stessa. Negli ultimi 20 anni si sono diffuse nuove soluzioni, generalmente accomunate sotto il termine di *Sustainable urban drainage systems* (Suds). Si tratta di diverse soluzioni tecnologiche che puntano, da un lato, ad aumentare la permeabilità delle superfici urbane, favorendo l'infiltrazione e riducendo l'afflusso in fogna; dall'altro, a trattenere le acque laminandole in piccoli volumi dispersi sul territorio urbano, riducendo le portate che raggiungono i corsi d'acqua e migliorandone al contempo la qualità. Si tratta di un complesso di diverse soluzioni e tecniche applicabili alle superfici urbane (strade, piazze, marciapiedi, arredo e aree a verde). I Suds possono anche prevedere il riuso delle acque di pioggia per usi urbani non potabili (irrigazione, lavaggio strade ecc.).

A seguito delle precedenti considerazioni successivamente verrà analizzato quanto l'attuale amministrazione sta predisponendo ed innovando per quanto riguarda gli strumenti di pianificazione ordinaria, soprattutto per quanto attiene la revisione del Piano Regolatore, che dovrà inglobare i principi resilienti che verranno poi tradotti in regole nell'Allegato Energetico Ambientale "Resiliente".

Il Consiglio Comunale della città di Torino in data 28 Luglio 2016 ha approvato il programma di governo della città da cui è scaturita la revisione del P.R.G.;

Vi sono poi tre sezioni attinenti le progettualità in corso che suddividono i possibili interventi a seconda della seguente tipologia:

1. Opportunità di investimento (principali aree pubbliche e private da trasformare nel territorio metropolitano.
2. Progetti con iter di lavoro avviato (vedi figura 9)
3. Aree interessate da prospettive progettuali (vedi figura 10)

# Revisione del Piano Regolatore

## TEMPI DELLE PROCEDURE

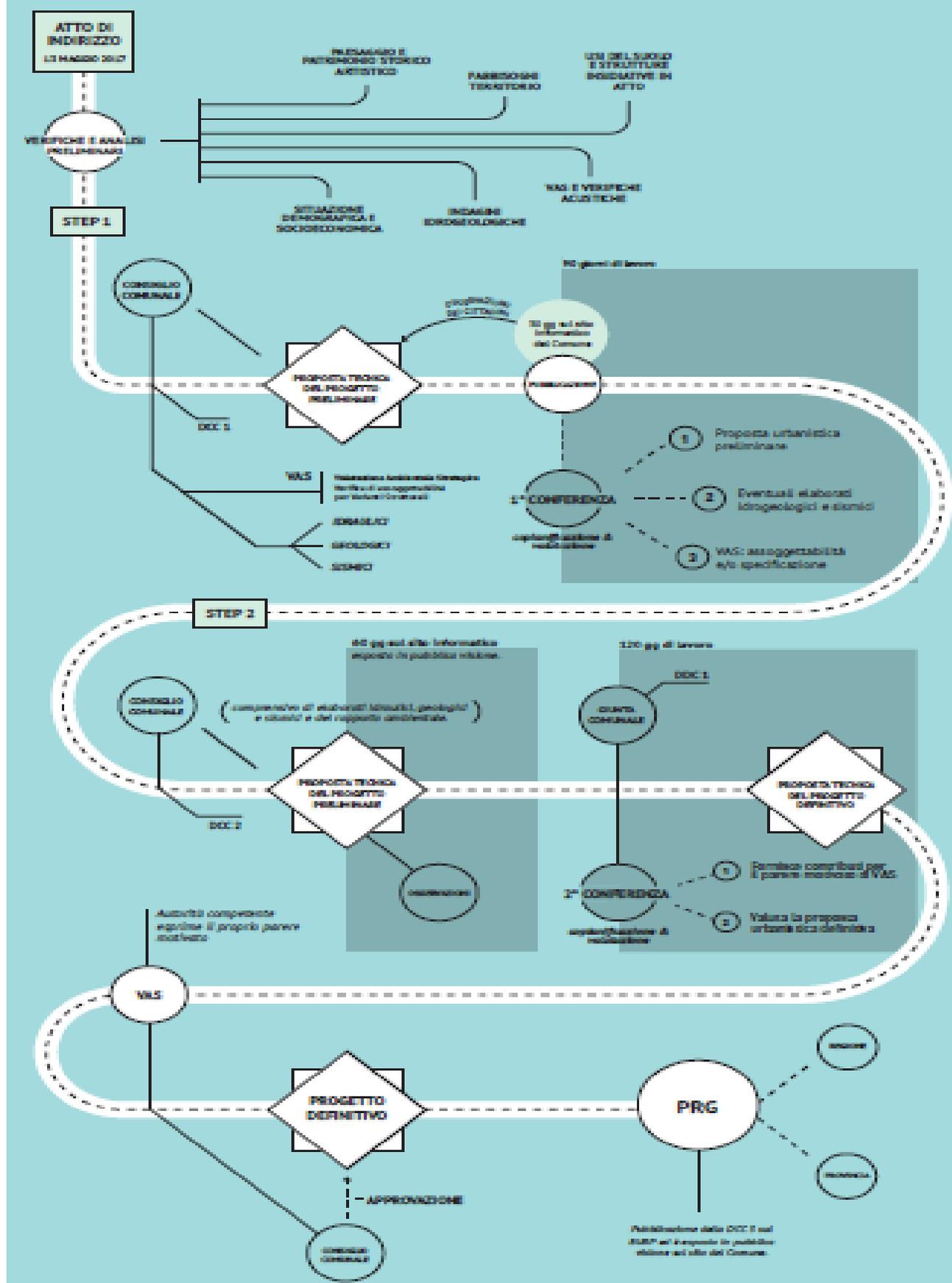


Figura 8 – Schema attestante i tempi delle procedure (fonte Città di Torino)

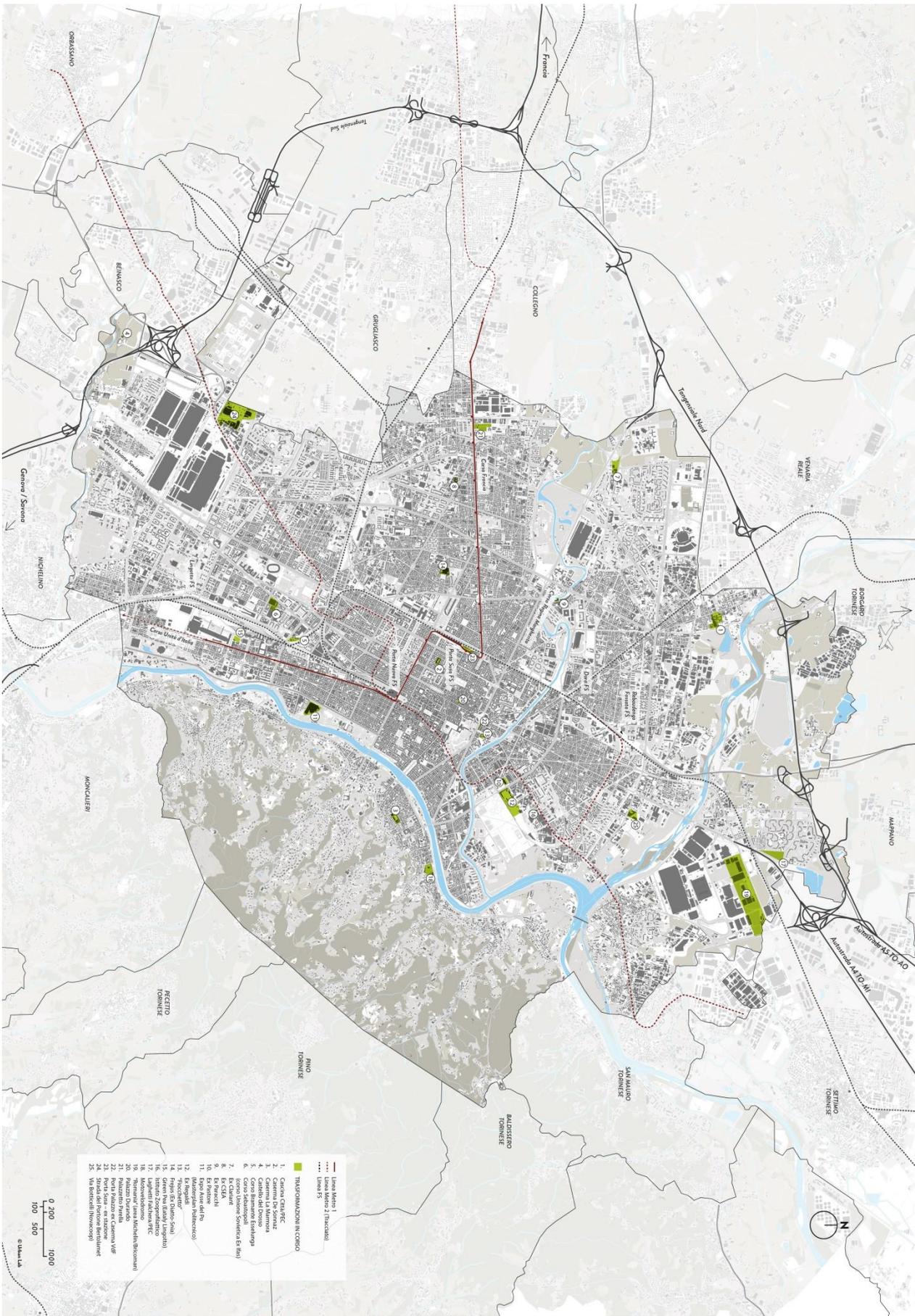


Figura 9 – Planimetria attestante le trasformazioni in corso (fonte Città di Torino)

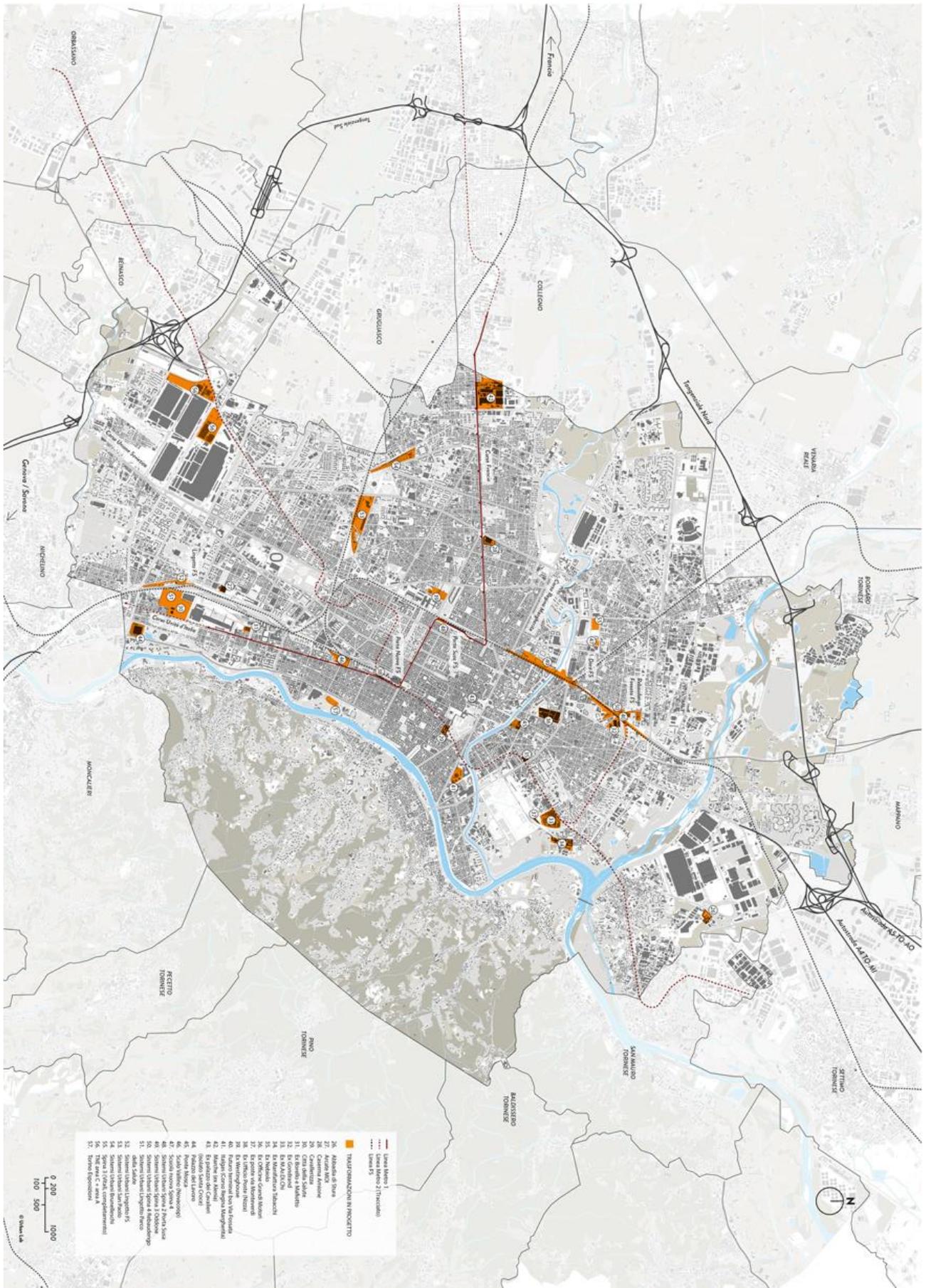


Figura 10 – Planimetria attestante le trasformazioni in progetto (fonte Città di Torino)

## 4.2. IL PRECEDENTE ALLEGATO DELLA CITTÀ DI TORINO

Adeguato alle recenti disposizioni normative statali e regionali in materia di rendimento energetico nell'edilizia, l'Allegato Energetico Ambientale della città, costituisce parte integrante del nuovo Regolamento Edilizio approvato con Deliberazione numero 2018-

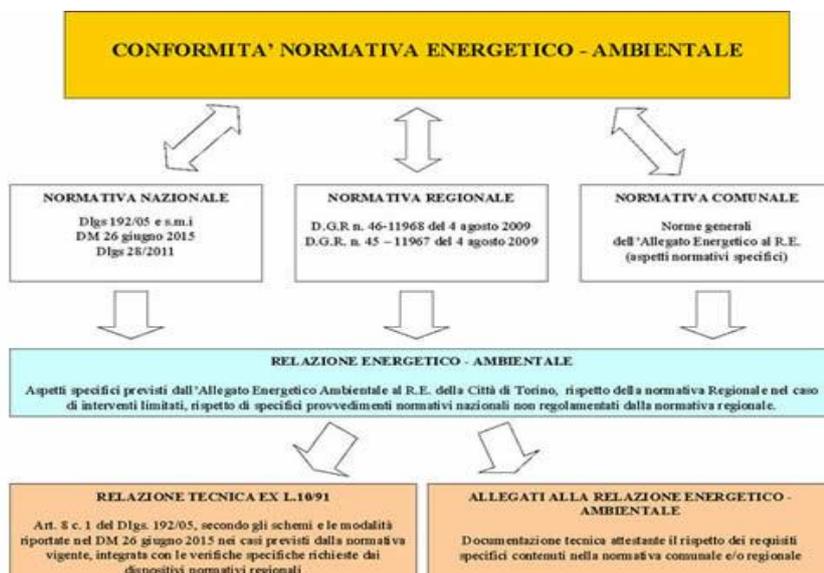


Figura 11 – Conformità normativa secondo ambiti e livelli di intervento (fonte – Sportello per l'Edilizia Torino)

20466 del 02 Luglio 2018. La struttura predisposta dalla città segue quelle che sono le linee guida redatte per la predisposizione dell'Allegato redatte sulla base degli orientamenti provinciali e regionali.

I primi 14 articoli dello strumento attengono a requisiti cogenti da rispettare in

funzione del tipo di intervento proposto e della parte di edificio interessata.

Ma i punti maggiormente utili allo scopo di questo lavoro e necessari a determinare quali siano i margini di miglioramento dello stesso sono i requisiti volontari incentivati e le relative schede, tenendo conto che molti di essi, ai sensi dell'Ordine di Servizio n. 6/2015, non sono più applicabili.

Per ottenere la riduzione degli oneri concessori, l'intervento edilizio si dovrà configurare come un intervento caratterizzato da prestazioni energetico – ambientali superiori agli standard minimi previsti dalla normativa vigente. A tal fine è richiesta una progettazione integrale dell'edificio nella quale tutti gli aspetti architettonici, strutturali e impiantistici sono stati sviluppati organicamente ad un livello di dettaglio.

Pertanto, ad oggi, sono ancora vigenti, individuati tramite schede, solo alcuni requisiti volontari (in tutto sei):

1. COPERTURE A VERDE
2. ILLUMINAZIONE NATURALE – FATTORE MEDIO DI LUCE DIURNA

3. APPORTI SOLARI PASSIVI E ATTIVI PER IL RISCALDAMENTO DEGLI AMBIENTI CON SISTEMI SPECIFICI DI CAPTAZIONE DELL'ENERGIA SOLARE
4. IMPIANTO DI VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATA
5. IMPIANTO DI RISCALDAMENTO E RAFRESCAMENTO AMBIENTI CON SISTEMI RADIANTI
6. ADOZIONE DI IMPIANTO DI RISCALDAMENTO CENTRALIZZATO A GESTIONE AUTONOMA

Ad oggi si può affermare che la politica della città, attinente esclusivamente il risparmio energetico ambientale, non spinge molto in tal senso; dei dodici requisiti volontari incentivati solo la metà sono stati confermati nel 2015.

Inoltre, nonostante le problematiche derivate dal cambiamento climatico si siano accentuate, nessun altro requisito è stato introdotto; anzi, sembra che la tematica non sia all'ordine del giorno.

Pertanto, con l'occasione della revisione del Piano Regolatore, si potrebbe costruire un processo condiviso atto alla revisione dell'Allegato Energetico Ambientale tale per cui le attuali problematiche che vive la città vengano contrastate da nuove soluzioni progettuali.

Le nuove trasformazioni urbane, che siano nuove costruzioni o ristrutturazioni di edifici esistenti, dovrebbero sottostare a nuovi parametri o indici che guardano maggiormente alla resilienza urbana e non sono al risparmio energetico.

Di conseguenza dovrebbero essere inseriti ulteriori requisiti volontari incentivati, capaci di sensibilizzare gli operatori, anche grazie agli incentivi. Esclusivamente perseguendo questa strada si potranno trovare nuove soluzioni alle problematiche cui è attanagliata la città. Seguono due esempi di attuali schede riguardanti i requisiti incentivati:

## COPERTURA A VERDE

## SCHEDA 3

### **Esigenza (Art. 72 del Regolamento Edilizio):**

Tutela dell'igiene, della salute e dell'ambiente

### **Obiettivo:**

Miglioramento della qualità igienico – ambientale interna alle costruzioni; utilizzo della massa edilizia come volano termico per evitare condizioni di surriscaldamento o eccessivo raffreddamento all'interno dell'edificio.

### **Campo di applicazione:**

Progettazione a verde delle coperture impermeabilizzate poste a chiusura superiore degli ambienti riscaldati e non.

### **Destinazioni d'uso interessate:**

Tutte

### **Requisito:**

Presenza di copertura a verde che rispetti i criteri contenuti nella norma UNI 11235 E S.M.I. oltre a quella computata nel rispetto dei minimi di area a verde previsti dal P.R.G.

### **Metodologia di verifica:**

Negli elaborati grafici e nell'ambito della relazione tecnica allegata alla domanda per l'ottenimento degli incentivi dovrà risultare la presenza della copertura a verde con l'indicazione delle caratteristiche stratigrafiche e dei materiali impiegati. Il requisito si intende soddisfatto ove la superficie esterna a copertura di ambienti riscaldati, ad esclusione di quella a copertura di bassi fabbricati, risulta dotata di copertura verde. Il punteggio ottenibile sarà pesato sull'effettiva superficie dotata di copertura a verde rispetto all'intera superficie a copertura di ambienti riscaldati. E' possibile, in alternativa, raggiungere il rispetto del requisito applicando la copertura verde sui bassi fabbricati. In tal caso la superficie da coprire sarà pari al doppio di quella precedentemente definita. Ai fini dell'ottenimento degli incentivi inerenti la trasmittanza e l'inerzia termica, la verifica delle stesse dovrà essere eseguita senza tenere conto della presenza degli strati connessi alla copertura a verde (elementi drenanti, elementi di accumulo idrico, strato colturale e strato di vegetazione) e considerando la temperatura esterna di progetto.

### **Normativa di riferimento (aggiornata al 03/03/2011):**

UNI 11235 "Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione, il controllo e la manutenzione di coperture a verde".  
UNI EN 12056-3 "Sistemi di scarico funzionanti e gravità all'interno degli edifici - Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo".

### **Punteggio assegnato per soddisfacimento requisito:**

Se il requisito è soddisfatto, il punteggio acquisibile è di 5 punti,

### **Metodologia di controllo:**

Controlli in sito sull'effettivo utilizzo dei materiali e delle stratigrafie dichiarati.

Schede n. 3 e 4 – Allegato Energetico Ambientale al Regolamento Edilizio della città di Torino

**Esigenza (Art. 72 del Regolamento Edilizio):**

Tutela dell'igiene, della salute e dell'ambiente

**Obiettivo:**

Agevolare l'utilizzo appropriato dell'illuminazione naturale ovunque fattibile.

**Campo di applicazione:**

Progettazione delle superfici trasparenti e controllo fattore medio di luce diurna.

**Destinazioni d'uso interessate:**

Tutte tranne gli edifici a tipologia: E.4 Edifici adibiti ad attività ricreative, associative o di culto e assimilabili: E.4(1) quali cinema e teatri, sale di riunione per congressi; E.4(3) quali bar, ristoranti, sale da ballo. E.5 Edifici adibiti ad attività commerciali e assimilabili: quali negozi, magazzini di vendita all'ingrosso o al minuto, supermercati, esposizioni; E.8 Edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali assimilabili, per i quali la superficie utile sia prevalentemente distribuita al piano terreno.

**Requisito:**

Fattore medio di luce diurna FLDm maggiore o uguale al 3% per principali spazi (ad esclusione degli ambienti di servizi come ad esempio bagni, corridoi, ripostigli, cantine, garage, locali tecnici). Nel caso di piani dell'edificio nei quali la superficie destinata ad uso diurno e che può potenzialmente accedere all'incentivo del 30% del totale, non sarà applicato l'incentivo per l'intero piano considerato. Il calcolo del FLD deve essere fatto considerando soltanto le superfici trasparenti che si affacciano direttamente all'esterno dell'edificio. Nel caso di ambienti dotati di superfici trasparenti disposte su fronti diversi e con diverse condizioni al contorno, il calcolo del FLD dovrà essere fatto per le singole superfici trasparenti e il valore del FLD complessivo relativo all'ambiente in oggetto della valutazione sarà dato dalla somma dei FLD relativi alle singole superfici trasparenti. Il requisito si intende soddisfatto esclusivamente se risulta contemporaneamente soddisfatto il requisito n. 5 relativo all'ombreggiamento estivo delle superfici trasparenti.

**Metodologia di verifica:**

Fattore medio di luce diurna  $FLDm = Af \times t \times e / Stot \times (1 - rm) \times Y$

**Normativa di riferimento (aggiornata al 03/03/2011):**

Min. LL.PP. "Criteri di valutazione delle grandezze atte a rappresentare le proprietà termiche, igrometriche, di ventilazione e di illuminazione nelle costruzioni edilizie", Circolare 22/05/1967 n. 3151. UNI 10840. "Luce e illuminazione. Locali scolastici. Criteri generali per l'illuminazione artificiale e naturale".

**Punteggio assegnato per soddisfacimento requisito:**

Se il valore del FLDm è maggiore o uguale al 3%, il punteggio acquisibile è di 3 punti. Se il valore del FLDm è maggiore o uguale al 4%, il punteggio acquisibile è di 5 punti.

**Metodologia di controllo:**

Verifica in sito: misurazione con luxmetro dei valori di illuminamento esterno  $E_i$  (in tre punti ad altezza 0,90 metri dal pavimento ed allineati ad una distanza di 1,50 mt dalle pareti contenenti le finestre e superiore a 0,60 metri dalle pareti laterali) ed esterno  $E_e$  (su piano orizzontale scoperto e senza irraggiamento diretto del sole);  $FLDm = Eim / Eem$  con:  $Eim$  = media dei valori di illuminamento esterno;  $Eem$  = media dei valori di illuminamento esterno.

L'attuale Allegato si preme di fornire delle linee guida e dei consigli progettuali sempre ed esclusivamente in funzione della tematica del risparmio energetico.

Difatti viene consigliato che per un corretto approccio al risparmio energetico nel settore edilizio si deve prevedere l'analisi dell'intero sistema costruito dell'edificio e dagli impianti tecnologici ad essi correlati. Inoltre al fine di massimizzare l'efficacia derivante dall'implementazione delle soluzioni per il risparmio energetico e per lo sfruttamento delle fonti rinnovabili di energia, è consigliabile seguire un approccio di implementazione graduale delle diverse opportunità di risparmio energetico, a partire dalle più semplici azioni correlate alla gestione e alla manutenzione del costruito, per giungere all'integrazione di soluzioni tecnologiche per lo sfruttamento delle fonti rinnovabili di energia.

Dall'analisi svolta fino ad ora è possibile definire questo strumento come limitato al concetto di risparmio energetico e dedicato esclusivamente a singoli interventi edilizi che non tengono conto di una visione globale delle problematiche della città.

#### 4.3. L'ALLEGATO ENERGETICO AMBIENTALE "RESILIENTE": LOGICHE E PRINCIPI

Questo paragrafo è utile a comprendere i criteri che regolano uno strumento di questo genere e capire le operazioni svolte da un punto di vista tecnico.

Nella sostanza sono state attribuite nuove logiche per la riscrittura dello strumento e condotte nuove operazioni tecniche per la predisposizione.

La riscrittura è stata indirizzata al miglioramento dei principi di resilienza, ma non andando a lavorare rispetto ad ulteriori sgravi per il contributo di costruzione (già previsti nel precedente). Si è lavorato per poter migliorare le richieste di progetto rivolte ai richiedenti e progettisti (pertanto si avranno stessi punteggi riduttivi ma diverse e migliori caratteristiche progettuali). Verranno quindi richiesti ulteriori sforzi al privato ed al progettista che dovranno impegnarsi a rendere migliore l'aspetto resiliente del progetto.

Il lavoro ha portato ad inserire nuove schede su temi rilevanti che ad oggi l'Allegato non tratta quali le isole di calore, il trattamento ed il riuso dell'acqua o la qualità/confort ambientale.

Un'altra scelta fatta è stata avere delle soluzioni sistemiche (su tutto il territorio cittadino) e non soluzioni ad hoc (per singole trasformazioni). Ad esempio un incremento di premialità o di sconto, legata ad una miglioria rispetto alle schede introdotte, non vale solo per la collina, il centro o le aree periferiche città di Torino, ma varrà per tutto il territorio cittadino in funzione della mappatura.

Ma per poter predisporre un Allegato di questo genere è necessario rifarsi a normative sovraordinate Regionali e Provinciali. Per la redazione dell'Allegato Energetico Ambientale, per i comuni della Provincia di Torino, sono state predisposte delle linee guida dettate da enti sovraordinati quali la Regione e la Provincia di Torino.

Gli obiettivi generali perseguiti dovranno essere i seguenti:

- utilizzo razionale delle risorse energetiche e delle risorse idriche;
- riduzione dell' emissione di anidride carbonica e di altre sostanze inquinanti;
- maggiore qualità dell'ambiente interno (termico, luminoso, acustico, qualità dell'aria);

Inoltre in linea con quanto previsto nei maggiori testi legislativi in tema di prestazione energetica nell'edilizia e di inquinamento ambientale, tra cui:

- o decreto legislativo 19 Agosto 2005 n. 192 "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia" con le disposizione correttive ed integrative apportate dal decreto legislativo 29 Dicembre 2006, n. 311;
- o decreto del Presidente della Repubblica 2 aprile 2009, n. 59 "Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia".
- o legge della Regione Piemonte 28 maggio 2007, n. 13 "Disposizioni in materia di rendimento energetico nell'edilizia" e s.m.i.;
- o deliberazione della Giunta Regionale 4 agosto 2009, n. 45-11967. Legge regionale 28 maggio 2007, n. 13 "Disposizioni in materia di rendimento energetico nell'edilizia". Disposizioni attuative in materia di impianti solari termici, impianti da fonti rinnovabili e serre solari ai sensi dell'articolo 21, comma 1, lettere g) e p);
- o deliberazione della Giunta Regionale 4 agosto 2009, n. 46-11968. Aggiornamento del Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria - Stralcio di piano

per il riscaldamento ambientale e il condizionamento e disposizioni attuative in materia di rendimento energetico nell'edilizia ai sensi dell'articolo 21, comma 1, lettere a) b) e q) della legge regionale 28 maggio 2007, n. 13 "Disposizioni in materia di rendimento energetico nell'edilizia";

Difatti le linee guida su cui è stato poi impostato l'allegato energetico-ambientale al regolamento edilizio del Comune di Torino promuovono interventi edilizi volti a:

- ottimizzare le prestazioni energetiche ed ambientali dell'involucro edilizio e dell'ambiente costruito;
- migliorare l'efficienza energetica del sistema edificio-impianti;
- utilizzare fonti rinnovabili di energia;
- contenere i consumi idrici;
- utilizzare materiali bio-compatibili ed eco-compatibili.

Questi obiettivi sono perseguiti attraverso l'introduzione di prescrizioni e attraverso la definizione di livelli prestazionali minimi di qualità, sia per gli edifici di nuova costruzione, sia per gli edifici esistenti sottoposti a ristrutturazione o manutenzione straordinaria.

Vengono distinti requisiti *cogenti* e requisiti *incentivati*. I primi definiscono un livello minimo di qualità energetica ed ambientale da conseguire obbligatoriamente in ciascun intervento. I secondi non sono prescrittivi ma liberamente scelti, associati a punteggi correlati al grado di prestazione raggiunto e incentivati con misure nell'ambito della disciplina degli oneri concessori.

Nell'ambito dei possibili interventi a cui applicare l'Allegato sono stati definiti diversi ambiti di applicazione in funzione dell'intervento proposto ed infatti sono disciplinati i seguenti tipi di intervento edilizio:

#### 1. NUOVA COSTRUZIONE

- a) Edificio di nuova costruzione
- b) Ampliamento di edificio esistente e sopraelevazione;

#### 2. RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA/IMPIANTISTICA

- a) Demolizione e ricostruzione con stessa volumetria
- b) Intervento comprendente la ristrutturazione dell'involucro edilizio
- c) Nuova installazione di impianti termici

- d) Ristrutturazione di impianti termici
- e) Sostituzione di generatori di calore
- 3. RESTAURO E RISANAMENTO CONSERVATIVO
- 4. MANUTENZIONE EDILIZIA STRAORDINARIA
  - a) Ristrutturazione dell'involucro edilizio
- 5. MANUTENZIONE EDILIZIA ORDINARIA
  - a) Ritinteggiatura di facciate
  - b) Sostituzione di infissi e serramenti
  - c) Installazione di singoli generatori eolici con altezza complessiva non superiore a 1,5 metri e diametro non superiore a 1 metro nonché di impianti solari termici o fotovoltaici aderenti o integrati nei tetti degli edifici con la stessa inclinazione e lo stesso orientamento di falda e i cui componenti non modificano la sagoma degli edifici stessi (d.lgs. 115/2008 art. 11 c.3).
  - d) Altre opere di riparazione, rinnovamento e sostituzione delle finiture degli edifici o necessarie ad integrare o mantenere in efficienza gli impianti tecnici esistenti, che non comportano la realizzazione di nuovi locali né modifiche alle strutture o all'organismo edilizio.

Sempre le linee guida definiscono che per poter attivare una nuova procedura amministrativa quale un Permesso di Costruire per la realizzazione di una nuova costruzione oppure una S.C.I.A. per la ristrutturazione di un fabbricato esistente necessita presentare la seguente documentazione di conformità alla normativa energetico ambientale:

Per la realizzazione dei seguenti interventi:

- edificio di nuova costruzione
- ampliamenti o sopraelevazioni di edifici esistenti
- ristrutturazione edilizia
- manutenzione straordinaria dell'involucro
- nuova installazione di impianti termici in edifici esistenti
- ristrutturazione di impianti termici

- sostituzione di generatore di calore di potenza termica utile maggiore o uguale a 35 kW.

la documentazione relativa alla conformità delle pratiche edilizie alla normativa energetico-ambientale comprende:

- la *relazione tecnica* di cui all'articolo 28 comma 1 della legge 9 Gennaio 1991 n. 10, come definita dall'Allegato E del d.lgs. 192/2005 e s.m.i.<sup>20</sup>;
- la *relazione energetico-ambientale*, relativa alle prescrizioni incentivate del presente Allegato Energetico Ambientale.

Il proprietario o chi ne ha titolo deposita in comune in duplice copia tale documentazione, sottoscritta dal progettista abilitato, secondo le seguenti modalità:

- per i permessi di costruire, successivamente all'espressione di parere favorevole della Commissione Edilizia e comunque prima del termine della fase istruttoria;
- la *relazione tecnica*, unitamente alla presentazione della richiesta di permesso di costruire o della segnalazione certificata di inizio attività (SCIA);
- la *relazione energetico-ambientale*, successivamente all'espressione di parere favorevole della Commissione Edilizia e comunque prima del termine della fase istruttoria.

In riferimento alle prescrizioni contenute nella normativa sovraordinata, in occasione di tutti i tipi di interventi edilizi è fatto obbligo presentare, unitamente alla comunicazione di ultimazione dei lavori per le opere realizzate con permesso di costruire, o al certificato di collaudo finale per le opere realizzate con S.C.I.A., quanto segue:

- perizia asseverata corredata da idonea documentazione fotografica relativa alle diverse fasi realizzative con indicazione dei punti di ripresa, attestante la corretta esecuzione delle opere in rispondenza della normativa energetico-ambientale.

Unitamente alla documentazione prevista dall'articolo 25 del decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380 (Testo unico delle disposizioni legislative e

---

<sup>20</sup> Lo schema di relazione tecnica si riferisce all'applicazione integrale del decreto legislativo. Nel caso di applicazione parziale e/o limitata al rispetto di specifici parametri, livelli prestazionali e prescrizioni le informazioni e i documenti relativi ai paragrafi 5, 6, 7, 8 e 9 dell'allegato E devono essere predisposti in modo congruente con il livello di applicazione.

regolamentari in materia edilizia), ai fini dell'ottenimento dell'agibilità dell'edificio è presentata al comune copia dell'attestato di certificazione energetica.

Sotto in elenco sono precisare tutte le esclusioni dall'applicazione della normativa energetica pensate dal Legislatore ed inserite nelle linee guida:

- a) gli immobili ricadenti nell'ambito della disciplina della parte seconda e dell'articolo 136, comma 1, lettere b) e c), del decreto legislativo 22 gennaio 2004 n. 42 (Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137) e quelli individuati come tali negli strumenti urbanistici, se il rispetto delle prescrizioni implica un'alterazione inaccettabile del loro carattere o aspetto con particolare riferimento ai caratteri storici o artistici;
- b) i fabbricati residenziali isolati con una superficie utile totale inferiore a 50 metri quadrati;
- c) i fabbricati industriali, artigianali e agricoli non residenziali quando gli ambienti sono riscaldati per esigenze del processo produttivo o utilizzando reflui energetici del processo produttivo non altrimenti utilizzabili;
- d) gli impianti installati ai fini del processo produttivo realizzato nell'edificio anche se utilizzati, in parte non preponderante, per gli usi tipici del settore civile.

Nei casi di esclusione dall'applicazione della normativa energetica dei fabbricati industriali, artigianali e agricoli non residenziali, tale condizione dovrà essere dimostrata tramite visura camerale e relazione tecnica descrittiva del processo produttivo. Il rilascio del relativo titolo edilizio abilitativo deve essere accompagnato da apposito atto d'obbligo con il quale il richiedente si impegna a mantenere l'attività rientrante nella categoria edilizia E.8 ex DPR 412/93 per un periodo non inferiore a cinque anni.

Parte fondamentale delle linee guida sono i requisiti incentivanti necessari al fine di ottimizzare le prestazioni energetiche ed ambientali dell'involucro edilizio e dell'ambiente costruito. Questi requisiti prestazionali, non aventi carattere prescrittivi, ma incentivati con misure nell'ambito della disciplina degli oneri concessori.

Tali requisiti sono descritti nelle allegare schede esplicative e riguardano i seguenti aspetti:

1. Luminosità degli ambienti
2. Isolamento termico dell'involucro edilizio

3. Controllo dell'inerzia termica dell'involucro edilizio
4. Controllo dell'inerzia termica della struttura edilizia
5. Controllo della radiazione solare sulle superfici trasparenti
6. Realizzazione di copertura a verde
7. Adozione di tecniche di raffrescamento naturale
8. Realizzazione di sistemi solari passivi per il riscaldamento ambiente
9. Installazione d'impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria
10. Installazione d'impianti solari termici per il riscaldamento ambiente
11. Installazione d'impianti di cogenerazione e rigenerazione
12. Installazione di pompe di calore
13. Riscaldamento ambiente con sistemi radianti
14. Installazione di impianti VMC con recupero termico
15. Recupero di acque piovane

I requisiti potranno essere liberamente scelti, dalle amministrazioni che decideranno di redigere l'allegato, tra quelli proposti nelle schede allegate.

Ogni requisito prevede uno o più punteggi correlati al grado di prestazione raggiunto. Inoltre sono previsti alcuni bonus di sinergia, al fine di sfruttare i benefici derivanti dall'integrazione di requisiti ritenuti complementari.

Nelle schede, per ogni requisito vengono indicati:

- esigenze
- ambiti di applicazione
- categorie edilizie
- espressione del requisito
- punteggio assegnato
- metodologia di verifica (in fase di progettazione)
- metodologia di verifica (in fase di esercizio)
- normativa di riferimento

Il rispetto di requisiti incentivati, documentato attraverso il punteggio acquisito, è incentivato con misure nell'ambito della disciplina degli oneri concessori.

Esempi di agevolazione proposti:

I. Riduzione degli oneri di urbanizzazione

Il punteggio acquisito consente una riduzione percentuale del contributo commisurato all'incidenza delle opere di urbanizzazione.

L'agevolazione è determinata nella misura dell'1% per ogni punto, fino alla misura massima del 50% (50 punti).

Chi intende usufruire delle suddette agevolazioni, unitamente alla domanda di permesso di costruire, presenta una apposita relazione tecnica descrittiva delle soluzioni proposte e dei requisiti soddisfatti.

II. Premio di volumetria

Il punteggio acquisito consente di aumentare le cubature degli edifici.

L'agevolazione è determinata nella misura dello 0,3% per ogni punto, fino alla misura massima del 15% (50 punti).

III. Priorità nella concessione delle aree

Bandi Pubblici di finanziamento o per l'assegnazione di aree per interventi di edilizia residenziale convenzionata

IV. Obblighi nelle convenzioni per le aree

Adozione di livelli prestazionali incentivati nella contrattazione tra pubblico e privato in Piani Attuativi.

V. Concessione di finanziamenti

Si prevedono agevolazioni per l'accesso al credito (fondo di rotazione, fondo di garanzia, mutui energia, assicurazione energia, contributi a fondo perduto ecc.) sulla base dei punteggi acquisiti nel rispetto di requisiti incentivati.

VI. Incentivi pubblicitari.

L'amministrazione comunale dovrà pubblicare periodicamente l'elenco degli interventi edilizi che hanno rispettato requisiti volontari ed inoltre si riserverà di conferire attestazioni di merito ai progetti che hanno conseguito i punteggi più elevati.

#### 4.4. IL NUOVO STRUMENTO “RESILIENTE” DELLA CITTÀ DI TORINO: LE NUOVE REGOLE

Alla luce degli studi condotti e delle vulnerabilità indagate lo studio si è concentrato su tre specificità: il trattamento ed il riuso delle acque – le isole di calore – il miglioramento del contesto ambientale.

Seguono le tre schede predisposte per le specificità:

##### 1. Drenaggio e trattamento e riuso delle acque

Le tecniche di drenaggio urbano sostenibile assolvono un insieme diversificato di funzioni: oltre a quelle propriamente connesse alla gestione delle portate idriche, esse forniscono una serie di benefici multidisciplinari come il miglioramento della qualità delle acque o l'aumento della biodiversità in ambiente urbano, o il raffrescamento e il miglioramento del microclima.

<b>DRENAGGIO - TRATTAMENTO E RIUSO DELLE ACQUE</b>
<b>DESCRIZIONE</b>
La raccolta delle acque meteoriche provenienti, ad esempio, dai tetti di un edificio o da qualsiasi altra superficie, prevede la raccolta delle acque piovane, il filtraggio (l'eventuale trattamento se necessario) e il riutilizzo per attività che, tipicamente, non richiedano una qualità delle acque che rispetti i criteri di potabilità. Il riutilizzo può essere sia in interno (ad esempio per la ricarica degli sciacquoni dei WC) che esterno (ad esempio per irrigazione delle aree verdi) all'edificio.
<b>COMPONENTI PER UN SISTEMA DI RACCOLTA DELLE ACQUE METEORICHE</b>
Sistema di raccolta. Composto da superficie di raccolta, converse, canali di gronda, bocchettoni, pluviali, pozzetti di drenag-gio, caditoie, tubazioni di raccordo. Filtro Viene utilizzato per bloccare detriti nell'acqua (come foglie e sporcizia) dall'ingresso nel serbatoio dell'acqua. Dispositivi di questo genere vanno dalle semplici griglie per il trattenimento del fogliame da installare sulle calate a sistemi di filtrazione autopulenti posti in pozzetti interrati, in grado di intercettare la maggior parte dei solidi contenuti nelle acque di pioggia. L'efficienza di recupero di questi dispositivi è generalmente intorno al 70-80%, poiché parte delle acque di pioggia viene separata, utilizzata per l'autopulizia dei filtri e smaltita in fognatura.
<b>POSIZIONAMENTO OTTIMALE</b>
I sistemi di raccolta dell'acqua meteorica possono essere utilizzati: - in zone residenziali, commerciali e industriali- per nuove realizzazioni o riqualificazione Il posizionamento dei serbatoi è influenzato da una serie di fattori: - dimensione del serbatoio stesso - accesso al serbatoio per manutenzione - necessità di controllare la temperatura dell'acque per limitare il rischio di congelamento in inverno e lo sviluppo di biofilm d'estate - vicinanza all'edificio e alle fondazioni dello stesso - presenza di sottoservizi - caratteristiche geotecniche del terreno - posizione della falda (rischio galleggiamento e schiacciamento del serbatoio con falda alta)

## 2. Isole di calore

Dato il significativo incremento della temperatura nell'ambito urbano rispetto alle aree rurali circostanti e sulla base dei dati raccolti si è sviluppato un modello multi pericolo; sono stati presi in considerazione due rischi significativi aggravati dai cambiamenti climatici (isole di calore urbano). Dall'analisi si è potuto sviluppare un inventario di elementi potenzialmente esposti relativi alle infrastrutture critiche, alle aree residenziali e commerciali. Si è proceduto a determinare i profili di temperatura e l'analisi della temperatura massima registrata dalle stazioni metereologiche attorno a Torino (Arpa e SMI); inoltre sono state considerate le serie storiche degli eventi estremi di propagazione negli anni.

La situazione urbana riscontrata evidenzia aree più calde nelle zone industriali e densamente popolate e aree più fredde nelle zone con acqua aperta e vegetazione.

<b>EFFETTO ISOLA DI CALORE</b>
<b>DESCRIZIONE</b>
Rapporto tra l'area delle superfici in grado di diminuire l'effetto isola di calore rispetto all'area complessiva del lotto di intervento (superfici esterne di pertinenza + copertura). Garantire che gli spazi esterni abbiano condizioni di comfort termico accettabile durante il periodo estivo.
<b>METODO DI VERIFICA</b>
Calcolare l'area complessiva delle superfici del lotto (superfici esterne di pertinenza e superfici di copertura) in grado di diminuire l'effetto "isola di calore", Sreif [m <sup>2</sup> ], ovvero delle superfici sistemate a verde e/o ombreggiate alle ore 12:00 del 21 Giugno oppure aventi indici di riflessione solare (SRI) pari o maggiori a 78 per superfici piane o inclinate con pendenze fino a 8,5°, oppure aventi indice SRI pari o maggiore a 29 per superfici con pendenza superiore a 8,5°.
<b>INDICE DI RIFLESSIONE SOLARE "SRI" DI MATERIALI DI COPERTURA</b>
Scaglie di asfalto granulare ghiaino pigmentate bianco 26 grigio 22 argento 19 Tinteggiature colorate bianco 100 beige chiaro 92 grigio 45

## 3. Miglioramento del contesto ambientale

Uno strumento utile per valutare l'effettiva efficacia degli interventi sul patrimonio edilizio esistente è il BAF, Biotope Area Factor. Il BAF è un indice che esprime "in un determinato intervento, la porzione di area destinata al verde o ad altre funzioni ecosistemiche che contribuiscono a raggiungere obiettivi di qualità ambientale" (Sturla S., Venco E. M., 2013). In base alle diverse caratteristiche di evapotraspirazione e permeabilità (vedasi

mappa sul consumo di suolo – Allegato 1), alle aree viene attribuito un fattore di ponderazione che consente di calcolare l'area ecologicamente efficace.

L'aumento del BAF comporta quindi benefici all'interno del tessuto urbanizzato e fornisce una valutazione delle misure di salvaguardia del microclima e dell'atmosfera, controllo dell'uso del suolo e dell'utilizzo di acqua, miglioramento della qualità della vita delle piante e dell'habitat degli animali e miglioramento dello spazio di vita per l'essere umano.

Per gli interventi di nuova edificazione o di ristrutturazione urbanistica il BAF è un parametro qualitativo che può essere facilmente utilizzato nelle scelte progettuali. Particolarmente interessante è la previsione di diversi scenari d'intervento sull'edilizia esistente poiché, a differenza di ciò che accade nelle nuove costruzioni, è più complesso aumentare il valore di tale indice con modifiche puntuali: è quindi necessario investigarne i costi e i luoghi più efficaci per la loro realizzazione (per questa casista l'amministrazione dovrebbe provvedere i luoghi dove sarebbe più efficace intervenire).

<b>B.A.F. - BIOTOPE AREA FACTOR</b>
<b>DESCRIZIONE</b>
<p>Il BAF è un riferimento utile per il miglioramento del contesto ambientale esistente (e quindi della sua resilienza) tramite interventi facilmente attuabili nell'edilizia esistente, come ad esempio tetti o pareti verdi o sostituzione delle superfici con materiali più traspiranti. Valori elevati del BAF possono essere intensificati in ambiti specifici e posti accanto agli ambiti della rete ecologica comunale, con l'obiettivo di ampliarne i benefici ecosistemici.</p> <p>La flessibilità del contesto urbano traduce e sintetizza la sommatoria dei vari interventi di trasformazione del tessuto consolidato che, a loro volta, se orientati all'aumento del BAF, permettono di divenire parte delle infrastrutture verdi e quindi di incrementare la resilienza dei sistemi ecologici e sociali.</p>
<b>ESEMPI DI PARAMETRI NELLO STATO DI FATTO DA VERIFICARE PER DEFINIRE L'INDICE BAF</b>
<p>Area del terreno            Area edificata            Area libera            Indice di edificabilità            Stato di fatto di asfalto-prato-terreno            Superfici Impermeabilizzate-vegetative            Infiltrazioni acque meteoriche            Superfici verticali vegetate            Tetti verdi</p>
<b>PARAMETRI NELLO STATO DI FATTO DA VERIFICARE PER DEFINIRE L'INDICE BAF</b>
<p>BAF: Superficie effettiva area ecologica / totale area del terreno</p>

#### 4.3. L'ALLEGATO ENERGETICO AMBIENTALE "RESILIENTE": LE NUOVE REGOLE

##### RISCRITTURA ARTICOLO 8 BIS ALLEGATO ENERGETICO AMBIENTALE – DRENAGGIO - TRATTAMENTO E RIUSO DELLE ACQUE (COMPENSIVO DI SCHEDA ESEMPLIFICATIVA)

In relazione alla normativa sovraordinata, per edifici di nuova costruzione, nel caso di integrale ristrutturazione o in caso di demolizione e ricostruzione di edifici esistenti, dovrà essere garantito il reimpiego.

Tale obbligo, nella misura minima di 15 litri di accumulo ogni metro quadrato di area destinata a verde privato realizzato ai fini del rispetto del relativo parametro edilizio di PRG, dovrà essere assolto, salvo dimostrata impossibilità, parziale o totale, provocata da insufficienza di adeguate superfici di raccolta sulle coperture degli edifici.

Il reimpiego dovrà prevedere la predisposizione di un sistema che preveda la raccolta, il filtraggio – con dispositivi per l'eliminazione dell'acqua di prima pioggia – l'accumulo in serbatoi chiusi e il riutilizzo dell'acqua.

Pertanto il reimpiego delle acque meteoriche dovrà avvenire secondo lo schema di seguito descritto:

##### INDICAZIONI DIMENSIONALI PROGETTUALI:

Per il dimensionamento del sistema sarà necessario scegliere il grado di fabbisogno desiderato; si potrà distinguere tra tre livelli di servizio:

1. Intermittente (il sistema è attivo solo nel periodo di massima piovosità)
2. Parziale (il sistema è attivo tutto l'anno per coprire una certa percentuale dei fabbisogni dell'utente).
3. Completo (il sistema è attivo tutto l'anno e soddisfa il fabbisogno completo dell'utente).

Quale che sia il livello di servizio per cui è stato progettato il sistema, è bene sempre prevedere un sistema duale nel caso di prolungati periodi di siccità, specialmente se si prevede di riutilizzare le acque meteoriche per servizi primari quali, ad esempio la ricarica degli sciacquoni dei servizi igienici.

Altri parametri per il dimensionamento dell'impianto dovranno considerare:

- a) Capacità strutturale dell'edificio
- b) Pressione massima per riutilizzo

c) Temperatura delle acque raccolte (per temperature al di sotto dello 0°)

Tale requisito si applica solo nel caso in cui l'area destinata a verde privato superi la soglia dei 50 mq.

#### ARTICOLO 14 ALLEGATO ENERGETICO AMBIENTALE – ISOLE DI CALORE (COMPENSIVO DI SCHEDA ESEMPLIFICATIVA)

Sulla base della mappatura del territorio (vedi mappa sulla severità del calore) è fatto obbligo, dotare gli edifici sottoposti a manutenzione straordinaria, restauro e risanamento conservativo, ristrutturazione e nuova costruzione (in funzione del tipo di pericolo rilevato in mappatura: basso, moderato, elevato) di elementi in copertura e nel rivestimento di pavimentazioni tali che evitino il riverbero luminoso.

Scala di prestazione

	%	PUNTI
NEGATIVO	-	-1
SUFFICIENTE	0	0
BUONO	60	3
OTTIMO	100	5

Parametri da introdurre:

1. Obbligo Coperture: rivestimenti cool color corrispondenti ai colori tradizionali del contesto edificato come il rosso mattone o il grigio chiaro (albedo variabile da 0,40 al 0,50, remissività 0,90), al fine di evitare problemi di natura architettonica e di riverbero luminoso.
2. Pavimentazioni: calcestruzzo additivato e tinta apposita per asfalti (albedo 0,35, remissività 0.90)

#### ARTICOLO 16 ALLEGATO ENERGETICO AMBIENTALE – PARETI VERDI E CONFORT URBANO (COMPENSIVO DI SCHEDA ESEMPLIFICATIVA)

Il calcolo del BAF è definito come il rapporto tra la superficie ecologicamente efficace e l'area totale del terreno considerato. L'area ecologica effettiva è data dalla sommatoria delle superfici espresse in mq moltiplicate per un coefficiente ecologico, assegnato in base alle caratteristiche specifiche delle superfici stesse.

L'applicazione di tale indice in un contesto urbano può essere schematizzata in step:

1. Calcolo del valore BAF allo stato attuale;
2. Definizione BAF obiettivo e calcolo della superficie necessaria al suo raggiungimento;
3. Localizzazione degli interventi ecologicamente migliorativi;
4. Studio di fattibilità degli interventi e analisi costi benefici.

Per tutti gli interventi, a partire dalla manutenzione straordinaria, venga prescritto un aumento del BAF – da definire quantitativamente in base alla scala ed alla tipologia dell'intervento - che può corrispondere, in termini di costi, ad una sorta di onere ambientale che può essere compensato con benefici volumetrici o sconti sul contributo di costruzione.

## **DRENAGGIO – TRATTAMENTO E RIUSO DELLE ACQUE**

## **SCHEDA 13**

### **Esigenza (Art. 73 del Regolamento Edilizio):**

Requisiti prestazionali, compatibilità ambientale, contenimento dei consumi idrici

### **Obiettivo:**

Possibilità di recupero delle acque meteoriche e diminuzione delle stesse da scaricare nella fognatura pubblica. Maggiore efficienza del servizio e riduzione dell'impatto delle piogge.

### **Campo di applicazione:**

Edifici di nuova costruzione, nel caso di integrale ristrutturazione o in caso di demolizione e ricostruzione di edifici esistenti

### **Destinazioni d'uso interessate:**

Tutte ad esclusione delle attività produttive

### **Requisito:**

Presenza dell'impianto che rispetti i criteri contenuti nella norma UNI EN 12056-3

### **Metodologia di verifica:**

Negli elaborati grafici impiantistici e nell'ambito della relazione tecnica allegata alla domanda per l'ottenimento degli incentivi dovrà risultare la presenza del sistema di raccolta, dei filtri impiegati, del serbatoio di accumulo, della pompa; con l'indicazione delle caratteristiche e dei materiali impiegati. Il requisito si intende soddisfatto ove l'impianto risulti progettato secondo la normativa e dopo aver ottenuto il parere favorevole da parte del Servizio Verifiche Energetico Ambientali. Il punteggio ottenibile sarà pesato in funzione del tipo di sistema impiegato e dei materiali utilizzati.

### **Normativa di riferimento:**

UNI EN 12056-3 "Sistemi di scarico funzionanti e gravità all'interno degli edifici - Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo".

### **Punteggio assegnato per soddisfacimento requisito:**

Se il requisito è soddisfatto, il punteggio acquisibile è di 5 punti,

### **Metodologia di controllo:**

Controlli in sito sull'effettivo utilizzo dei materiali e del sistema dichiarati, apposita documentazione fotografica da allegare al collaudo delle opere..

**Esigenza (Nuovo Articolo del Regolamento Edilizio):**

Requisiti prestazionali, compatibilità ambientale, confort, impatto sull'ambiente circostante

**Obiettivo:**

Aumentare il confort attraverso la diminuzione della temperatura in ambito urbano. Sostituzione dei materiali

**Campo di applicazione:**

Edifici esistenti e di nuova costruzione. Ogni qual volta dovranno essere sostituite o realizzate le coperture, oltre alle superfici pavimentate

**Destinazioni d'uso interessate:**

Tutte

**Requisito:**

Miglioramento dell'indicatore di prestazione

**Metodologia di verifica:**

1. Calcolare l'area complessiva del lotto (A).

Individuare l'estensione superficiale complessiva del lotto di intervento SI comprensiva delle aree esterne e delle superfici coperte [m<sup>2</sup>].

2. Calcolare l'area complessiva delle superfici esterne di pertinenza e della copertura dell'edificio in grado di diminuire l'effetto "isola di calore" (B).

Analizzare il progetto di sistemazione delle aree esterne di pertinenza (per area esterna di pertinenza si intende l'area del lotto al netto dell'impronta dell'edificio) e individuare le eventuali superfici che saranno sistemate a verde.

Verificare se è prevista in progetto la realizzazione di coperture con sistemazione a verde (tetti verdi intensivi o estensivi).

Determinare quali aree del lotto (coperture comprese) risultano ombreggiate alle ore 12:00 del giorno 21 Giugno (ad esempio tramite calcolo degli ombreggiamenti o programmi di simulazione) o hanno elevati indici di riflessione solare (SRI) come da tabella allegata.

Determinare le superfici pavimentate e quelle delle coperture che hanno indice di riflessione solare (SRI) pari o superiore a:

78 per le superfici piane o con inclinazione pari o minore di 8,5°;

29 per le superfici inclinate con pendenza maggiore di 8,5°.

3. Calcolare il rapporto percentuale tra l'area delle superfici in grado di diminuire l'effetto "isola di calore" e l'area totale del lotto:  $B/A \times 100$

Calcolare il valore dell'indicatore di prestazione come rapporto percentuale tra l'estensione complessiva (B) delle superfici del lotto in grado di diminuire l'effetto "isola di calore" Sreif [m<sup>2</sup>] e la superficie (A) del lotto di intervento, SI [m<sup>2</sup>], tramite la formula:  $\text{Indicatore} = B / A \times 100 = \text{Sreif} / \text{Si} \times 100$

**Normativa di riferimento:**

Prassi di riferimento UNI/PdR 13.1:2015

**Punteggio assegnato per soddisfacimento requisito:**

Se il requisito è soddisfatto, il punteggio acquisibile è di 5 punti,

**Metodologia di controllo:**

Controlli in sito sull'effettivo utilizzo dei materiali, apposita documentazione fotografica da allegare al collaudo delle opere.

**B.A.F.****SCHEDA X****Esigenza (Art. 72 del Regolamento Edilizio):**

Requisiti prestazionali, compatibilità ambientale, confort, impatto sull'ambiente circostante

**Obiettivo:**

Salvaguardia e miglioramento del microclima dell'igiene atmosferica, delle funzioni del suolo e dell'acqua oltre alla creazione o all'incremento degli habitat per piante e animali.

**Campo di applicazione:**

Edifici esistenti e di nuova costruzione. Ogni qual volta dovranno essere realizzate nuove superfici pavimentate

**Destinazioni d'uso interessate:**

Tutte

**Requisito:**

Miglioramento dell'indicatore BAF

**Metodologia di verifica:**

$BAF = \text{ecologically-effective surface areas} / \text{total land area} = \text{Somatoria (Si x pi)} / \text{TLA}$

**Normativa di riferimento:**

UNI 11235 "Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione, il controllo e la manutenzione di coperture a verde".

Indicatori ed indici: Agenzia Nazionale per la Protezione Civile dell'Ambiente - Ispra

**Punteggio assegnato per soddisfacimento requisito:**

Se il requisito è soddisfatto, il punteggio acquisibile è di 5 punti,

**Metodologia di controllo:**

Controlli in sito sull'avvenuta esecuzione come da progetto, apposita documentazione fotografica da allegare al collaudo delle opere.

## **5. CONCLUSIONI: PROSPETTIVE APPLICATIVE DELL'ALLEGATO ENERGETICO AMBIENTALE "RESILIENTE".**

Il lavoro ha avuto il suo focus nell'affrontare il tema della resilienza e dell'adattamento ai cambiamenti climatici. Oltre ad aver esplorato gli approcci ed i modelli teorici che ad oggi accompagnano questi concetti, sono stati esaminati i progetti e le strategie, in Italia e nell'Unione Europea, che maggiormente si sono distinti in termini di politica ed iniziative.

Successivamente sono state esplorate le maggiori esperienze italiane in atto che si sono confrontate maggiormente con questi temi.

Le esperienze illustrate in questo lavoro (Bologna, Ancona, Padova) oltre a quella analizzata per la città di Torino, ci testimoniano, a diverso titolo, il ruolo che le diverse amministrazioni locali possono giocare nelle politiche di resilienza, sia nella fase di gestione del rischio, che nella fase di costruzione di apposita strumentazione urbanistica.

Ancona, Padova e soprattutto Bologna rappresentano le città più all'avanguardia rispetto ai temi della resilienza e dell'adattamento ai cambiamenti climatici. Difatti due su tre hanno già approvato il loro Piano Locale di Adattamento (P.L.A.), solo Padova ad oggi ha redatto delle linee guida che non hanno portato all'approvazione del P.L.A. della città.

Dai confronti degli strumenti approvati è stata prodotta una matrice di confronto che oltre a fornire gli obiettivi, le vulnerabilità ed i risultati attesi di ogni città ha dato la possibilità di avere nuovi spunti per quella che sarà la nuova strumentazione resiliente per la Città.

Torino ad oggi contrasta le proprie vulnerabilità con politiche settoriali mentre in futuro dovrà attuare una politica diversa, l'adattamento dovrà essere inserito all'interno della pianificazione ordinaria perché il modello che porta più risultati è quello attuativo. Inoltre, vista la revisione del P.R.G. in corso, sarebbe auspicabile che i principi resilienti fossero inseriti all'interno di quello strumento di pianificazione.

Ma non sarà sufficiente agire sui soli principi, questi dovranno accompagnarsi ad un nuovo strumento attuativo, cogente, che interverrà sulle singole trasformazioni, anche minori.

Riscrivendo parzialmente l'Allegato Energetico Ambientale "Resiliente" potranno essere verificati i veri effetti sulle regole dei progetti urbanistici edilizi e come l'interazione con la pianificazione ordinaria produca regole di progetto urbano.

I risultati attesi, a seguito dell'ingresso della nuova strumentazione potranno essere:

1. Analisi delle dinamiche del cambiamento climatico nel territorio torinese: vulnerabilità, rischi, opportunità, revisione del Piano Regolatore, parziale riscrittura dell'Allegato Energetico Ambientale.
2. Analisi di tipo spaziale per legarsi allo strumento del territorio.
3. Realizzazione di nuove mappe e studi per la produzione di nuove informazioni e soluzioni sui rischi climatici.

Torino sarà un'altra esperienza, un unicum nel panorama nazionale, in quanto potrebbe riuscire nel difficile compito di poter migliorare il proprio territorio attraverso progetti di trasformazione edilizia ordinari.

Difatti sarà possibile quantificare attraverso i nuovi indici proposti per l'Allegato "Resiliente" gli effetti resilienti che il nuovo progetto dovrà garantire, anche se l'intervento sarà di quelli minori come manutenzione straordinaria o il restauro di un edificio.

Pertanto per ognuna delle vulnerabilità individuate dovranno corrispondere obiettivi misurabili da applicare al progetto, la definizione di questi assicura che la lotta al cambiamento climatico avrà una sterzata decisa e incisiva; inoltre le nuove norme, oltre alle schede introdotte nell'Allegato, hanno il compito di illustrare sinteticamente i nuovi indirizzi resilienti che la città vorrà assumere.

Come conosciamo, i cambiamenti climatici provocano l'intensificarsi di impatti e rischi già presenti sul territorio e, per questo, già il Comune di Torino, dotandosi di nuova strumentazione resiliente, potrà porre rimedio. Per di più introducendo regole cogenti avrà la certezza dell'efficacia delle strategie qui descritte.

Il Piano Regolatore revisionato e l'allegato Energetico Ambientale "Resiliente" si occuperanno, quindi, non solo del "cosa" fare, ma anche del "come" farlo e presteranno particolare attenzione all'attuazione attraverso i progetti ordinari che la città dovrà autorizzare.

La resilienza nel comune di Torino dovrà inequivocabilmente passare attraverso l'adeguamento della sua strumentazione urbanistica regolamentare e di pianificazione del territorio.

Presupposto per tentare di ottenere almeno in parte questi risultati, è l'analisi puntuale del tessuto urbano, in modo tale da cogliere per tutto il territorio comunale sia gli elementi

intrinseci di crisi (alta impermeabilizzazione, isole di calore etc) che gli elementi di potenziale miglioramento. In questo senso dovrà procedere a mappature, sulla base dei dati relativi al sistema informativo di livello comunale: GIS) che danno luogo ad indici di impatto urbano rispetto ai fenomeni quali: il miglioramento del confort urbano, le isole di calore, il trattamento ed il riuso delle acque, le densità edilizie (vedasi mappe sulle aree verdi, le temperature, le isole di calore e i vincoli – Allegati 2-3-4-5). L'analisi, svolta per l'intero territorio urbano, porterà ad identificare differenti tipologie che a livello urbano comportano diverse vulnerabilità. Su questo livello informativo così ottenuto e poi confrontato con altri dati ricavabili da interrogazioni al sistema informativo territoriale (es.: densità di popolazione, densità di addetti, usi del suolo, carta geologica e idrogeologica) si potranno ottenere utili indicazioni circa le ulteriori azioni in campo edilizio - urbanistico implementabili all'interno dell'Allegato Energetico Ambientale "Resiliente".

A titolo esemplificativo, su due interventi edilizi rilasciati dalla Città di Torino, si può dimostrare come l'introduzione di nuovi parametri resilienti abbiano degli effetti diretti nelle trasformazioni ordinarie del comune.

E' facilmente dimostrabile, per quanto concerne il trattamento e riuso delle acque, che qualora fossero introdotti nuovi parametri resilienti, avremo un minor consumo idrico della rete attraverso il riuso ed il trattamento delle acque meteoriche. La raccolta delle acque piovane, il filtraggio e il trattamento garantiscono il riutilizzo per attività che, tipicamente, non richiedono una qualità delle acque che rispetti i criteri di potabilità. Il riutilizzo sarà sia interno (ad esempio per la ricarica degli sciacquoni dei WC) che esterno (ad esempio per irrigazione delle aree verdi) all'edificio.

Per quanto riguarda le isole di calore, ad oggi, l'Allegato Energetico Ambientale non contiene nessun tipo di indicatore/parametro da rispettare. Anche per questo esempio è semplice pensare che avendo una maggiore attenzione per i materiali utilizzati negli edifici ed inserendo superfici verdi quali tetti o pareti, potremmo avere maggiori benefici ecosistemici (attraverso il BAF) e potremo ridurre la quantità di radiazione assorbita dall'ambiente urbano; inoltre la presenza delle alberature creerà ampie zone d'ombra che con le aree verdi contribuiranno anche alla mitigazione termica regolando l'umidità dell'aria.

Una considerazione finale dev'essere posta all'attenzione del lettore. Attraverso la predisposizione del nuovo Allegato si potrà dimostrare l'efficacia della nuova metodologia applicata alla resilienza nel comune di Torino, in maniera chiara e netta si può parlare di innovazione delle misure di adattamento nella pianificazione urbanistica attuativa (ordinaria). Tramite azioni chirurgiche (ad hoc), vedi le isole di calore oppure il trattamento ed il riuso delle acque, si potranno attivare delle occasioni concrete di progetto di suolo che mirano al miglioramento delle diverse condizioni esaminate e ci spingono a favore della resilienza urbana.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Alberti, M. (2016), *Cities That Think Like Planets*. University of Washington Press, Whashington, D.C.
- Alberti, M., Marzluff, J.M., Shulenberger, E., Bradley, G., Ryan, C., & Zumbrunnen C. (2003), *Integrating humans into ecology: opportunities and challenges for studying urban ecosystems*. *Bioscience*, 53(12): 1169-1179.
- ARUP (2014), *City Resilience Index. City resilience framework*. The Rockefeller Foundation.
- Barbi V., Fini G., Gabellini P. (a cura di, 2016), *Bologna città resiliente. Sostenibilità energetica e adattamento ai cambiamenti climatici*, Bologna Urban Centre, Bologna.
- Brunetta G., Caldarice O. (2018), "Putting Resilience into Practice. The Spatial Planning Response to Urban Risks", in Brunetta G., Caldarice O., Tollin N., Rosas-Casals M., Moratò J. (a cura di), *Urban Resilience for Risk And adaption Governance. Teory and Practice*, Dordrecht, Springer.
- Brunetta G., Caldarice O. (a cura di) (2017), "Cambiamento climatico e pianificazione urbanistica. Il ruolo delle aree urbane nella costruzione di strategie adattive resilienti. Urbanpromo pp. 135-140.
- Brunetta G., Caldarice O. (a cura di) (2017), "Governare l'adattamento al cambiamento climatico: approcci e sfide per un progetto di città resiliente. INU Edizione Urbanistica n. 160 pp. 72-76.
- Brunetta G. (2016), "The resilience concept and spatial planning in European protected areas development. Facing the challenges of change", in Hammer T, Mose I., Siegrist D, Weixlbaumer N. (a cura di), *Parks on the future! Protected areas in Europe challenging regional and global change*, Oekom, Munchen, pp. 25-36.
- Carpenter, S., Walker B., Marty Anderies, J., & Abel, N. (2001), *From metaphor to measurement: resilience of what to what?* *Ecosystems*, 4(8): 765-781.
- Colucci, A. (2012), *Le città resilienti: approcci e strategie*. Jean Monnet Centre of Pavia, Università di Pavia. (<http://www.jeanmonnet-pv.it>).
- Colucci, A., (2013), *Resilienza e sistemi urbano-territoriali. Approcci e strategie*. *Valutazione Ambientale*, 23: 7-14.
- Colucci, A., & Cottino, P. (a cura di) (2015), *Resilienza tra territorio e comunità. Approcci, strategie, temi e casi*. Collana "Quaderni dell'Osservatorio" n. 21/2015, Fondazione Cariplo, (<http://fondazionecariplo.it/osservatorio>).
- Crutzen, P.J. (2005), *Human Impact on climate has made this: the "Anthropocene Age"*. *New Perspectives Quaterly*, 22(2): 14-16.
- Davoudi S., Crawford J., Mehmood A. (2009), *Planning for climate change: strategies for mitigation and adaption for spatial planners*, Earthscan, London.
- Dezio, C., Colucci, A., Magoni, M., Pesaro, G., & Redaelli, R. (2016), *Observatory of resilience practices: strategies and perspectives*. In: *Proceedings of the 1st AMSR Congress and 23rd APDR Congress.*, "Sustainability of territories in the context of global changes", Marrakech, Morocco, May 30-31, 226-231.

- Duit A., Galaz V., Eckerberg K., & Ebbesson, J., (2010), *Governance, complexity, and resilience*. *Global Environmental Change*, 20(3): 363-368.
- EEA – European Environmental Agency (2013), *Adaptation in Europe. Addressing risks and opportunities from climate change in the context of socio-economic developments*. EEA Report no. 3/2013, Copenhagen, Denmark.
- European Commission, 2013. *An EU Strategy on adaptation to climate change*, COM/2013/0216 final, European Commission, Brussels.
- European Commission, 2011. *A Roadmap for moving to a competitive low carbon economy in 2050*, COM/2011/0112 final, European Commission, Brussels.
- European Commission, 2009. *White paper - Adapting to climate change: towards a European framework for action*, COM/2009/0147 final, European Commission, Brussels.
- European Commission, 2007. *Green paper - Adapting to climate change in Europe — options for EU action*, SEC (2007) 849, European Commission, Brussels.
- European Environment Agency, 2013. *Adaptation in Europe - Addressing risks and opportunities from climate change in the context of socio-economic developments*, EEA Report No 3/2013, 13.
- Folke, C., Colding, J., & Berkes, F. (2003), *Synthesis: building resilience and adaptive capacity in social-ecological systems*. In: Folke, C., Colding, J., & Berkes F., (eds), *Navigating social-ecological systems*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Gabellini P. (2016), “two plan, one environmental policies”, in Barbi V., Fini G., Gabellini P., *Bologna città resiliente. Sostenibilità energetica e adattamento ai cambiamenti climatici*. Bologna Urban Centre.
- Gunderson, L., Holling, C.S, & Lance, H. (2002), *Resilience and adaptive cycles*. In Gunderson, L., & Holling, C.S., (eds.), *Panarchy. Understanding transformations in human and natural systems*. Island Press, Washington, D.C. • Holling, C.S. (1973), *Resilience and stability of ecological systems*. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 4: 1-23.
- Holling, C.S. (1973), *Resilience and stability of ecological systems*. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 4: 1-23.
- Holling, C.S. (2001), *Understanding the complexity of economic, ecological, and social systems*. *Ecosystems*, 4(5): 390-405.
- Hopkins, R. (2008), *The Transition Handbook: from oil dependency to local resilience*. Green Books, Devon, UK.
- Kovats R.S., Lloyd S., Hunt A., e Watkiss, P., 2011. *The Impacts and Economic Costs on Health in Europe and the Costs and Benefits of Adaptation. Results of the EC RTD ClimateCost Project* in: Watkiss P., (a cura di) *The ClimateCost Project. Final Report. Volume 1: Europe*, Stockholm Environment Institute, Sweden.
- Minghetti A., Africani P., Paselli E., Lorenzini L., Scagliarini S., Ferrari E., Poggiali M., Bizzarri Cristina C., Cigarini A., “Sistema di gestione e pubblicazione degli strumenti di pianificazione urbanistica” in “*Atti 14a Conferenza ESRI Italia*”, 2013.
- Newman, P., Beatley, T., & Boyer, H. (2009), *Resilient cities: responding to peak oil and climate change*, Island Press, Washington, DC.

- Odum, E.P. (1988), *Basi di Ecologia*. Piccin Editore, Milano.
- Oxford Latin Dictionary (1980), Fascicle VII, a cura di P.G.W. Glare, Oxford University Press, Oxford, UK.
- Pelling, M. (2003), *The vulnerability of cities; natural disasters and social resilience*. Earthscan, London, UK.
- Rauws W.S. (2017), "Embracing Uncertainty Without Abandoning Planning Exploring an Adaptive Planning Approach for Guiding Urban Transformation" in *disP – The Planning Review*, no 53, vol. 1, pp. 32-45.
- Resilience Alliance (2007), *Urban resilience research prospectus. A Resilience Alliance initiative for transitioning urban systems towards sustainable futures*. CSIRO, Australia; Arizona State University, USA; Stockholm University, Sweden.
- Rojas R., Feyen L. e Watkiss P., 2013. *Climate change and river floods in the European Union: Socio-economic consequences and the costs and benefits of adaptation*, Global Environmental Change.
- Servillo L., Lingua V. (2014), "The innovation of the Italian Planning System: Actors, Path, Dependencies, Cultural Contradictions and a Missing Epilogue", in *European Planning Studies*, no 22, vol. 2, pp. 400-417.
- UNISDR (2012), *Making Cities Resilient – My City is Getting Ready* (Geneva, United Nations International Strategy for Disaster Reduction).
- Wackernagel, M., & Rees, W.E. (2004), *L'impronta ecologica. Come ridurre l'impatto dell'uomo sulla terra*. Edizioni Ambiente, Milano.
- Valentinelli, A. (2016), *Strategie europee di adattamento*. L'Architetto, Maggio, <http://magazine.larchitetto.it/maggio-2016/gli-argomenti/attualita/strategie-europee-di-adattamento.html>
- White, A. (2010), *Water and the city. Risk, resilience and planning for a sustainable future*. Routledge, Abingdon, UK.