

Politecnico di Torino

Corso di Laurea Magistrale in Architettura Costruzione e Città



Progettazione spaziale e clima.

Vulnerabilità della città e ipotesi di adattamento ai cambiamenti climatici

Relatore

Professore Mario Artuso

Correlatrice

Professoressa Grazia Brunetta

Candidata

Alessia Angela Mascia

s239815

alla mia famiglia

indice

Progettazione spaziale e clima.

Vulnerabilità della città e ipotesi di adattamento ai cambiamenti climatici

abstract 7

introduzione 9

1 *approccio metodologico della ricerca* 12

1.1. approccio documentaristico

13

2 *quadro scientifico di riferimento* 15

2.1. posizioni negazioniste

17

2.1.1. "Clima, basta catastrofismi. Riflessioni scientifiche sul passato e sul futuro" a cura di Franco Battaglia, Uberto Crescenti, Mario Giaccio, Luigi Mariani e Nicola Scafetta.

18

2.2. posizioni a sostegno delle tesi sul cambiamento climatico

19

2.2.1. "Anthropocene" a cura di Nicholas de Pencier, Edward Burtynsky and Jennifer Baichwal con il contributo dello Anthropocene Working Group..

19

2.2.2. The Anthropocene as a Geological Time Unit: A Guide to the Scientific Evidence and Current Debate a cura di Jan Zalasiewicz, Colin N. Waters, Mark Williams, Colin P. Summerhayes

20

2.2.3. "Il clima che cambia – perchè il riscaldamento globale è un problema vero, e come fare per fermarlo" di Luca Mercalli.

21

3 *contesto geocronologico* 23

3.1. antropocene	25
3.1.1. tempi geologici	28
3.1.2. la pressione antropica sul pianeta	29

4 *i cambiamenti climatici* 33

4.1. scenario climatico	34
4.2. aria	36
4.2.1. alterazione del bilancio radiativo	36
4.3. acqua	38
4.3.1. qualità idrica	39
4.3.2. scarsità idrica	41
4.3.3. riscaldamento e acidificazione delle acque	42
4.3.4. innalzamento del livello delle acque	43
4.4. terra	45
4.4.1. carbonio ed emissività dei suoli	45
4.4.2. desertificazione	46

5 *interazione tra città e natura* 48

5.1. interazione tra città e natura nei contesti pre-industriali e industriali	51
5.2. interazione tra città e natura oggi	56
5.2.1. la città sostenibile	56
5.2.1.1. la città verde	59
5.2.1.2. la città ecologica	64
5.2.2. eco-quartieri	67
5.2.3. la città resiliente	73
5.3. la comunità e il cambiamento climatico	78
5.3.1. la percezione comunitaria del cambiamento climatico	78
5.3.2. partecipazione della popolazione alle azioni per contrastare i cambiamenti climatici	80
5.4. questioni da affrontare e conclusioni parziali	82

6	<i>politiche e metodologie di intervento</i>	<i>87</i>
6.1.	politiche mondiali per il clima	88
6.2.	politiche e approcci europei	101
6.3.	politiche urbane	105
6.4.	casi studio	108
6.4.1.	nel mondo: Giacarta, Indonesia	108
6.4.2.	in Europa: Barcellona, Spagna	113
6.4.3.	in Italia: Venezia, Veneto	115
7	<i>caso specifico: città di Torino</i>	<i>120</i>
7.1.	fenomeni	121
7.1.1.	isole di calore	121
7.1.2.	esondazioni e allagamenti	123
7.2.	percorso torinese nella lotta al cambiamento climatico	125
7.3.	i piani per una Torino del futuro	130
7.3.1.	Piano di Resilienza della Città di Torino	130
7.3.2.	Interventi in corso e realizzati prima del Piano del 2020	130
7.3.2.1.	Aumento della vegetazione in città	131
7.3.2.2.	Agopuntura urbana	132
7.3.2.3.	Tetti verdi	133
7.4.	I prossimi passi	134
	<i>conclusioni</i>	<i>136</i>
	<i>bibliografia e sitografia</i>	<i>144</i>
	<i>indice immagini</i>	<i>164</i>

abstract

Il cambiamento climatico è un fenomeno dalle implicazioni naturali ambientali e socio-antropiche potenzialmente catastrofiche nei riguardi dei sistemi ecologici che sono coinvolti nel processo di mutamento del nostro pianeta.

Questa ricerca ha come punto di partenza lo studio che le conseguenze ambientali dovute ai cambiamenti climatici provocano sui sistemi urbani. La ricerca ha studiato le posizioni degli studiosi sulla materia e le rispettive tesi. Sono stati individuati ed approfonditi casi di sistemi urbani in cui sono state adottate – o sono in corso – politiche e strategie mirate a contrastare gli effetti dei cambiamenti climatici.

introduzione

Il tema del cambiamento climatico è oggi una delle sfide contemporanee più ardue da affrontare. Ci si pone nei confronti del problema con soluzioni differenti tra loro. Il nostro modo di pensare e di agire deve cambiare, deve plasmarsi alla natura, deve adattarsi ad essa.

La ricerca si sviluppa in 7 capitoli. Il capitolo 1 e il capitolo 2 sono introduttivi alla tesi, si specifica in essi che approccio metodologico di ricerca è stato utilizzato e si dà uno sguardo al quadro scientifico di riferimento.

Nel capitolo 3 e nel capitolo 4 si contestualizza l'argomento dei cambiamenti climatici, facendo riferimento agli studi scientifici condotti sulla pressione antropica sul pianeta e sugli scenari climatici a cui ci stiamo affacciando in questa nuova era, suddividendoli nei tre elementi principali: aria, acqua e terra.

L'interazione tra città e natura è analizzata nel capitolo 5, dove si definiscono le varie tipologie di città e dove si mettono in luce modelli di città che possono essere spunto per le nuove questioni da affrontare, è da qui che si apre il capitolo 6, nel quale si ampliano gli orizzonti guardando alle politiche e metodologie di intervento mondiali ed europee, trattando nello specifico anche tre casi studio: Giacarta, Barcellona e Venezia.

Lo sviluppo della ricerca ha previsto poi un focus sulla città di Torino e sul Piano di Resilienza, stilato nel 2020 per poi trovare la fine nelle conclusioni, seguite dalla bibliografia e dalla sitografia studiate e fonte di informazioni e dall'indice immagini.

In campo architettonico il cambiamento climatico si presenta come forza distruttiva e i nostri centri abitati mancano di quel comfort e di quella funzionalità adattiva che dovrebbe essere presente in un'epoca in cui abbiamo tutti gli strumenti per poter progettare avvedutamente.

La tematica alla base dell'elaborato sta alla base del nostro futuro, come esseri viventi, come cittadini, nello specifico anche come progettisti. Prendere atto di ciò, ci rende consapevoli, capaci di porci in maniera positiva per affrontare conseguenze in atto causate da modelli di vita antropocentrici.

1 *approccio metodologico della ricerca*

1.1. APPROCCIO DOCUMENTARISTICO - BIBLIOGRAFICO, TELEMATICO, DIGITALE

La ricerca alla base del presente elaborato è di tipo bibliografico e documentaristico e si è basata sull'analisi di documentazione cartacea e telematica per tutti i capitoli.

Gli elaborati cartacei e telematici studiati al fine di produrre l'elaborato, sono stati raggruppati rispettivamente nella bibliografia e nella sitografia a fine elaborato¹.

Gli strumenti telematici e digitali di cui disponiamo hanno inoltre consentito di approfondire gli argomenti trattati nelle prime parti della tesi, esaminando piattaforme digitali, potendo accedere a due documenti: "Antropocene – L'epoca umana"² e "Watermark"³. Il primo è stato utile per la stesura del capitolo 3, posso affermare che entrambi mi hanno aiutata a prendere atto, ancora più fortemente grazie alle immagini, delle conseguenze che le nostre politiche e scelte sociali e tecnologiche hanno sul pianeta.

Le piattaforme digitali mi hanno altresì consentito di partecipare ad alcuni webinar, principalmente Urban-Promo Green⁴, l'evento culturale di riferimento sul grande tema della rigenerazione urbana e ho seguito, tramite la piattaforma di comunicazione Zoom, "*Eco-quartieri in Europa e in Italia*", webinar a cui hanno partecipato varie figure di spicco nazionali e internazionali, Laura Fregolent e Laura Pogliani dell'*Università IUAV di Venezia*, Maria Berrini di *Ambiente Italia*, Ennio Nonni dell'*Istituto Nazionale di Urbanistica*, Andrea Burzacchini dell'*Agenzia per la Sostenibilità*, Reinhard Martinsen, urbanista ed ecologista, Sue Riddlestone della *Bioregional*, Giovanna Ulrici dell'*Istituto Nazionale di Urbanistica*, Simone Sfriso di *TAM Associati* e Edoardo Zanchini di *Legambiente*.

¹Capitolo "Bibliografia e Sitografia" pag.144

²Sito di riferimento dell'intero progetto per approfondimenti e maggiori informazioni: <https://theanthropocene.org/film/>

³Sito di riferimento: <https://www.edwardburtynsky.com/projects/films/watermark>

⁴Urbanpromo è l'evento culturale di riferimento per le tematiche di rigenerazione urbana, approfondita come un processo di strategie, politiche, azioni, finalizzate alla realizzazione di uno sviluppo urbano sostenibile.

Urbanpromo si articola in tre eventi: "Urbanpromo Progetti per il Paese", "Urbanpromo Social Housing" e "Urbanpromo Green". Per maggiori informazioni visitare il sito web: <https://urbanpromo.it/info/>

Nel capitolo seguente si è dato spazio all'insieme delle visioni sul clima e sul cambiamento di esso.

Alla base di tali posizioni e visioni sono gli studi e le ricerche bibliografiche di settore per le quali Autori quali Nicola Tollin, Grazia Brunetta, Elena Camilla Pede, Michela Manigrasso, Francesco Musco, Edoardo Zanchini, Jan Zalasiewicz, Paul Crautzen da anni conducono attività di ricerca scientifica attinente ai temi in esame e le cui pubblicazioni scientifiche sono un riferimento importante per la ricerca e per tutta la comunità.

2 quadro scientifico di riferimento

Una visione complessiva del tema climatico, ci guida ad un approccio quanto più oggettivo possibile della problematica climatica.

La ricerca scientifica sul tema del clima vede interagire vari protagonisti e si arricchisce sempre di più di nuovi studi relativi ai processi naturali, climatici e antropici. La comunità scientifica è composta da vari scienziati a sostegno della tesi, secondo cui il cambiamento climatico è dovuto alla presenza di attività di carattere antropico che stanno facendo saltare gli equilibri naturali. Vi è poi una minima percentuale di specialisti che afferma che stiamo andando incontro a un normalissimo processo naturale, già avvenuto in ere geologiche precedenti alla nostra.

La comunità scientifica è divisa dunque, tra chi attribuisce l'aumento di temperatura a cause prevalentemente naturali e chi invece ritiene che l'aumento sia causato principalmente dalle attività antropiche. A sostegno di queste tesi differenti sono stati redatti vari libri e saggi, nelle pagine seguenti ne sono stati riportati alcuni.

2.1. POSIZIONI NEGAZIONISTE

Il negazionismo climatico dilaga impellente da anni.

Antonio Guterres, segretario dell'ONU ha ricevuto una lettera intitolata "Non c'è alcuna emergenza climatica".

Il primo firmatario della lettera è Guus Berkhout geofisico dell'Università dell'Aia che per anni ha lavorato come consulente per diverse compagnie petrolifere.

Berkhout è il creatore di *Clintel*⁵, fondazione indipendente di negazionisti climatici di cui farebbero parte cinquecento scienziati di tutto il mondo.

La lettera è però, firmata solo da tredici persone: tre geologi, un fisico dell'atmosfera e alcuni filosofi, giornalisti, politici e industriali, ma nessun climatologo. Nella lettera recapitata a Guterres non viene citato alcuno studio scientifico, non vengono mostrati né numeri né dati che possano avvalorare le affermazioni riportate. Si dichiara esclusivamente che i modelli sul clima sostenuti dalla comunità scientifica siano imperfetti. I mutamenti climatici periodici sono naturali e l'anidride carbonica non è inquinante. Secondo i firmatari, inoltre, le politiche sul clima devono avere l'obbligo di rispettare le realtà scientifiche ed economiche.

Tali tesi vengono sostenute addirittura da capi di stato come lo sono Donald Trump (USA) o Jair Bolsonaro (Brasile). E in questo contesto che nascono pubblicazioni anche in Italia, da parte di studiosi che hanno l'intento di sviare o sdrammatizzare le problematiche climatiche.

⁵Se interessati al filone negazionista, la fondazione ha un sito ufficiale anche in lingua italiana: <https://clintel.org/italy/>

2.1.1. “Clima, basta catastrofismi. Riflessioni scientifiche sul passato e sul futuro” a cura di Franco Battaglia, Uberto Crescenti, Mario Giaccio, Luigi Mariani e Nicola Scafetta.

Il libro sopraccitato, curato e scritto a più mani, è sicuramente di stampo *negazionista*.

Il negazionismo climatico ha preso piede nella comunità, sostenuto addirittura da leader politici e studiosi, pochi, spesso trova conferme, non provate, in alcuni scritti presenti in rete e in libreria.

Le pubblicazioni negazioniste sono circa lo 0,06% delle pubblicazioni totali sul clima.

La prima teoria sostenuta da Franco Battaglia è quella del riscaldamento climatico. Apparentemente l'aumento della temperatura del pianeta si era fermata senza alcuna spiegazione, nonostante il continuo aumento delle emissioni di gas.

Analisi dei dati hanno però, dimostrato il contrario e di fatto la teoria sostenuta da Battaglia non trova prove basate su calcoli scientifici.

Il riscaldamento nel periodo 1998-2012 è avvenuto e le temperature sono aumentate di circa 0,1 °C.

Nicola Scafetta, invece, illustra la variabilità climatica propria del sistema Terra. Nei vari tempi geologici c'è stato l'alternarsi di condizioni climatiche differenti. Ci sono state modifiche dall'entità paragonabile a quelle osservate oggi, in 4,5 miliardi di anni il clima della Terra è cambiato moltissimo e per vari motivi ma anche questa tesi sostenuta non regge.

La questione è stata già studiata a fondo e i risultati scientifici sono inequivoci e sono in contrasto con le teorie sostenute nel libro e dagli scrittori.

2.2. POSIZIONI A SOSTEGNO DELLE TESI SUL CAMBIAMENTO CLIMATICO

Il 99% della comunità scientifica non ha dubbi sul riscaldamento globale. C'è un numero talmente elevato di pubblicazioni e di studi a prova del fatto che l'azione antropica stia modificando il pianeta, che buona parte della comunità scientifica sostiene che non dovrebbe neppure esistere un dibattito sulla veridicità delle tesi sostenute da prove ottenute tramite metodi scientifici.

2.2.1. "Anthropocene" a cura di Nicholas de Pencier, Edward Burtynsky and Jennifer Baichwal con il contributo dello Anthropocene Working Group.

Il libro fa parte di un progetto più vasto, chiamato proprio "Anthropocene". Il progetto è sostenuto da un gruppo di lavoro multidisciplinare che è stato artefice della creazione di una mostra itinerante, di un sito web interattivo, di un film documentario e di un libro. Il punto di partenza è la ricerca dell'Anthropocene Working Group, un corpo internazionale di scienziati che sostengono sia necessario cambiare il nome della nostra attuale epoca geologica, Olocene, in Antropocene, il periodo in cui l'attività umana domina il cambiamento climatico e ambientale.

Includendo le fotografie dei componenti video e le esperienze di realtà aumentata della mostra, il libro, come il progetto complessivo, combina comunicazione tradizionale e innovativa basata indirizzata ad analizzare tramite l'apporto scientifico dei cambiamenti profondi e duraturi dell'umanità sul pianeta. Il cambiamento climatico è analizzato visualizzando attività umane nello specifico. Gli scienziati dell'Anthropocene Working Group con il libro e il documentario vogliono sostenere le pro-

prie tesi, focalizzando l'attenzione del fruitore sulle attività umane.

Le attività umane vengono suddivise in capitoli macrotematici come estrazione e terraformazione. La distruzione condotta dall'uomo è chiarissima nella descrizione ed è talmente forte che gli scienziati che hanno lavorato con registi e fotografi non hanno bisogno di esplicitare prove a sostegno delle loro teorie, seppur le abbiano condotte.

Gli studiosi che hanno contribuito alla nascita del progetto hanno analizzato la tematica sotto vari profili mettendo in luce soprattutto, il modo in cui la Terra è stata modificata fisicamente dall'essere umano, dalle sue scelte di vita.

2.2.2. "The Anthropocene as a Geological Time Unit: A Guide to the Scientific Evidence and Current Debate" a cura di Jan Zalasiewicz, Colin N. Waters, Mark Williams, Colin P. Summerhayes

L'Antropocene, un termine lanciato nel dibattito pubblico dal premio Nobel Paul Crutzen, è stato utilizzato in modo informale per descrivere il periodo di tempo durante il quale le azioni umane hanno avuto un effetto drastico sulla Terra e sui suoi ecosistemi. Nel libro vengono presentate le prove che definiscono l'Antropocene come una vera e propria epoca geologica.

Il libro è scritto da un team internazionale di alto profilo che analizza la sua potenziale aggiunta alla scala temporale geologica.

Le prove spaziano dai segnali chimici derivanti dall'inquinamento, ai cambiamenti del paesaggio associati all'urbanizzazione e ai cambiamenti biologici associati all'invasione e all'estinzione delle specie. Il cambiamento ambientale globale è inserito nel contesto dei processi planetari e del tempo geologico profondo, consentendo di comprendere la portata del cambiamento guidato dall'uomo e permettendo di confrontare la transizione globale in atto oggi con le principali transizioni nella storia della Terra.

La scala temporale geologica si basa sul riconoscimento di eventi distintivi all'interno degli strati. Basandosi su questo concetto che fa parte della geologia, Jan Zalasiewicz, anche in scritti successivi, delinea la sua visione, basata sullo studio della stratigrafia geologica e in base ai criteri adottati in geologia definisce l'uomo come il protagonista dell'era che stiamo vivendo, e le sue attività come le principali cause del cambiamento climatico.

2.2.3. "Il clima che cambia - perchè il riscaldamento globale è un problema vero, e come fare per fermarlo" di Luca Mercalli.

Luca Mercalli presiede la Società Meteorologica Italiana, associazione fondata nel 1865, dirige la rivista Nimbus e si occupa di ricerca sulla storia del clima e dei ghiacciai delle Alpi. Collabora con la RAI e la Radio Televisione Svizzera Italiana e il Climate Broadcast Network dell'Unione Europea, gruppo di presentatori meteo esperti in comunicazione del rischio climatico e ambientale. E' componente del comitato scientifico di ASPO Italia, associazione per lo studio del picco del petrolio

Attento ai cambiamenti climatici, vive in una casa totalmente alimentata da energia solare.

Ha scritto alcuni libri sulle problematiche legate ai cambiamenti climatici e in "Il clima che cambia - perchè il riscaldamento globale è un problema vero, e come fare per fermarlo", traccia una breve storia del clima sul nostro pianeta.

Nel libro ci si pongono domande e si chiarisce che i rischi che ci troveremo ad affrontare non sono così lontani come si può pensare.

Ricercatore e divulgatore scientifico che da anni racconta agli italiani la meteorologia e l'attualità climatica e ambientale in maniera semplice, nel libro propone alcuni accorgimenti da prendere fin da ora in considerazione per limitare le emissioni di gas serra.

Il libro tratta della storia del clima, della storia di chi ha scoperto il riscaldamento globale, della fusione dei ghiacciai alpini, e da lì si dipanano una serie di suggerimenti su ciò che possiamo fare nella vita quotidiana per alleggerire il nostro contributo.

Perché, come afferma Mercalli, se non iniziamo subito a utilizzare gli strumenti di cui già disponiamo, difficilmente otterremo risultati soddisfacenti.

3 *contesto geocronologico*

Per secoli gli studiosi hanno concentrato la ricerca sui processi della natura, in particolare sulla sua ciclicità.

Da questi studi era escluso l'essere umano, il quale veniva considerato marginale nello sviluppo vitale della Terra. Tra le tante specie presenti sul pianeta, ancora ai tempi di Charles Robert Darwin (1809-1882), la nostra importanza era secondaria, contavamo come qualsiasi altro essere vivente terrestre; siamo di fatto, invece, una forza distruttiva, senza precedenti, che fin dall'antichità modifica in modo irreversibile gli ambienti in cui si espande.

Già nel 1864, in "L'uomo e la natura", George Perkins Marsh, rimanendo poi per molto tempo una voce isolata, affermava che l'essere umano riduce la faccia della Terra a un grado di desolazione grande quasi quanto il nostro satellite naturale, la Luna. Disboschiamo, ariammo, inquiniamo, modificando il volto della vegetazione, della terra, delle acque.

Nel 1989 il giornalista Bill McKibben pubblicò "La fine della Natura" ritenendo che la distruzione degli ambienti naturali per mano antropica avesse ormai raggiunto il culmine. La società moderna ha addomesticato, preso il controllo, distrutto, piegato ai propri voleri la natura, inquinando e deteriorando acqua, aria, terra. La natura, dunque, così come sostiene McKibben è realmente finita? e se fosse così, cosa ci rimane?

Nel pensiero religioso, viceversa, l'uomo ha sempre avuto un ruolo privilegiato al centro della creazione del Dio. Idea, non scissa dalla politica, che ha avuto importanti riflessi nelle scelte urbanistiche nel corso di interi periodi storici.

Studiosi come Copernico e Charles Darwin, ridimensionano definitivamente il nostro ruolo mediante prove

scientifiche, svolgendo una nuova narrativa che vede l'uomo, animale tra gli animali.

Ma al di là delle visioni relative alla posizione e al ruolo dell'uomo in campi quali teologia e filosofia, le evidenze scientifiche dimostrano che l'uomo, quantunque animale tra gli animali, sta progressivamente modificando il pianeta come nessun essere vivente aveva mai fatto prima. Vi sono, quindi, buone ragioni per ritenere che sia in atto un nuovo capitolo della Terra che ci vede anteroi nella narrazione stessa della vita.

3.1. ANTROPOCENE

Durante una conferenza, nel 2000, Paul Crutzen, vincitore del premio Nobel per i suoi studi sulla chimica atmosferica, esclamò "Noi siamo entrati nell'Antropocene"⁶.

In base alla scala cronostratigrafica internazionale del tempo geologico, secondo i dettami dell'ICS, l'International commission of stratigraphy⁷, stiamo vivendo nell'Olocene. Dal mondo accademico, tuttavia, arrivano proposte per ribattezzare questo periodo geologico in Antropocene, dal termine greco *antrophos*, uomo.

L'atto di nascita dell'Antropocene viene fatto coincidere con l'avvento della rivoluzione industriale del XVIII secolo in cui la concentrazione di anidride carbonica e metano in atmosfera è aumentata vertiginosamente.

L'uomo ha ormai occupato la metà di tutte le terre emerse. L'incremento demografico incontrollato, la deforestazione, la riduzione della biodiversità, il sovrasfruttamento e lo spreco delle risorse idriche, l'uso di

⁶La frase del chimico Paul J. Crutzen non è stata ripresa da un testo specifico. E' stata pronunciata, durante un convegno scientifico riguardante l'ultima glaciazione, non appena sentì un relatore nominare l'Olocene. Tale affermazione è riportata in vari siti di informazione scientifica.

Ho scelto, però, di riportare come fonte il sito <http://www.environmentandsociety.org/exhibitions/anthropocene/huge-variety-possibilities-interview-nobel-laureate-paul-crutzen-his-life> in cui in un'intervista condotta dal giornalista Christian Schwägerl, è lo stesso Crutzen a parlare dell'aneddoto.

⁷<https://stratigraphy.org/>

azoto come fertilizzante e il rilascio di gas serra si sono tradotti in profonde alterazioni degli equilibri naturali. Le motivazioni per cui l'Antropocene, nonostante non sia ufficialmente considerato un tempo geologico, riceveva tante attenzioni deriva dalla nostra cultura. Porre l'uomo al centro di cambiamenti terrestri significa anche rivedere le nostre ormai consolidate teorie scientifiche.

Alla proposta di Paul Crutzen seguono nuovi apporti dalla comunità scientifica e nel 2008 Jan Zalasiewicz e i suoi colleghi della Società geologica londinese pubblicarono un articolo intitolato *Are we now living in the Anthropocene?*⁸ Pubblicato da GSA Today in cui, analizzando i vari cambiamenti indotti dall'uomo, concludono:

*"Sufficient evidence has emerged of stratigraphically significant change (both elapsed and imminent) for recognition of the Anthropocene—currently a vivid yet informal metaphor of global environmental change—as a new geological epoch to be considered for formalization by international discussion. The base of the Anthropocene may be defined by a GSSP in sediments or ice cores or simply by a numerical date."*⁹

In uno schema riportato nell'articolo di cui prima, pubblicato da GSA Today, è introdotta l'analisi della variazione di alcune grandezze significative negli ultimi 15.000 anni, che non riguardano esclusivamente la stratigrafia rocciosa, mettendo in luce i cambiamenti repentini causati dall'uomo negli ultimi duecento anni rispetto ai precedenti 15.000.

⁸https://www.researchgate.net/publication/235697307_Are_we_now_living_in_the_Anthropocene_GSA_Today

⁹https://www.researchgate.net/publication/235697307_Are_we_now_living_in_the_Anthropocene_GSA_Today

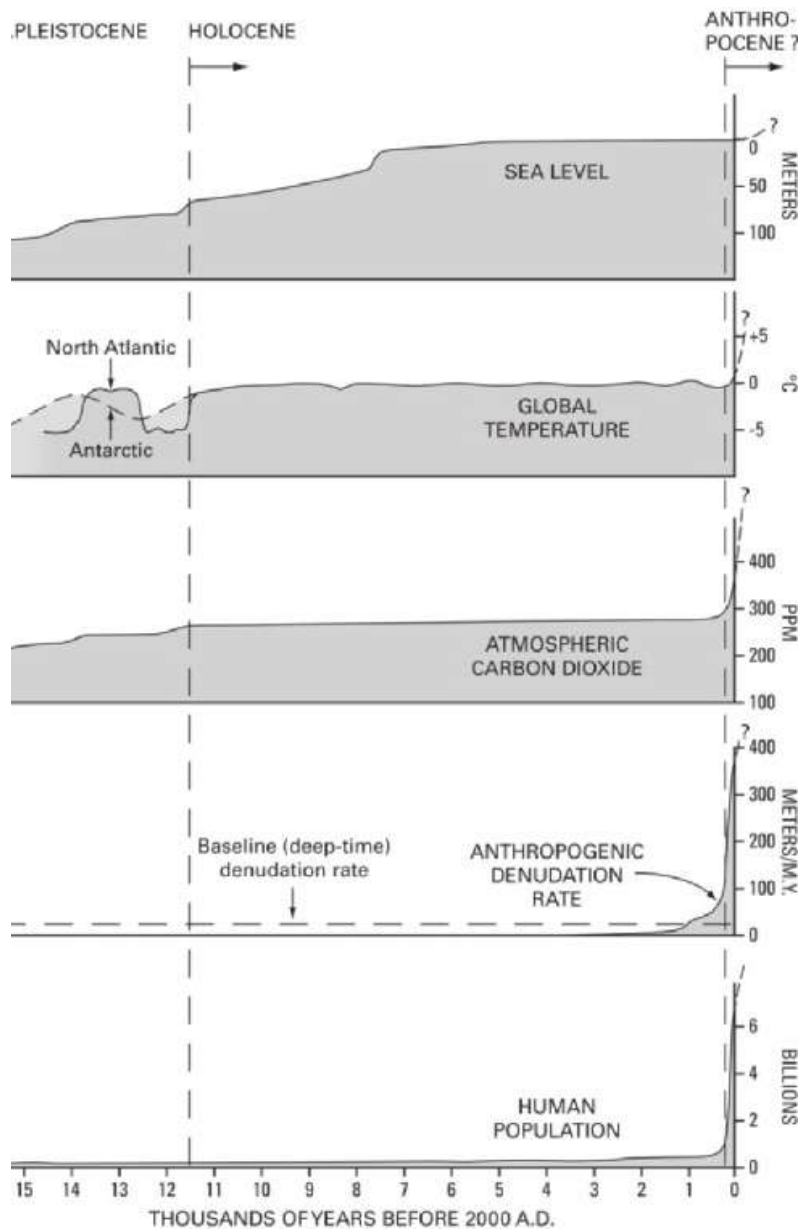


Immagine 1

Immagine 1.

Fonte immagine: https://www.researchgate.net/publication/235697307_Are_we_now_living_in_the_Anthropocene_GSA_Today.

Dati raccolti da fonti tra cui Hooke (1994), Monnin et al. (2001), Wilkinson (2005) e Behre (2007). Nella figura a destra, proposta nell'articolo sopraccitato, è indicato il confronto di alcune delle principali tendenze stratigraficamente significative negli ultimi 15.000 anni. Le tendenze tipiche della maggior parte del periodo immediatamente precedente l'Olocene e l'Olocene vengono confrontate con quelle degli ultimi due secoli che come si può vedere hanno subito un'impennata significativa.

3.1.1.tempi geologici

Il tempo geologico viene analizzato e definito in base alla stratigrafia. Gli strati sono testimonianza fisica di un susseguirsi di depositi sedimentari.

La stratigrafia come scienza nacque intorno al XVII secolo grazie alle ricerche di Niels Stensen (1638-1686) e la regola che continua a essere fondante per essa è la legge della sovrapposizione¹⁰. Attraverso l'esame delle proprietà fisiche e geometriche delle rocce e dei sedimenti, gli studiosi hanno creato la scala dei tempi geologici, ossia la Geological Time Scale, GTS. All'inizio del XX secolo fu scoperta una nuova tecnica per determinare la datazione stratigrafica basata sulle abbondanze relative degli isotopi radioattivi di alcuni elementi chimici, i quali, in ragione del diverso di atomico, presentano un diverso tasso di decadimento. L'emivita degli elementi presenti su una roccia, consente di determinare l'età assoluta dello strato di roccia, a partire dalla quantità residua di ogni isotopo e dalla emivita rimanente.¹¹

I metodi impiegati in stratigrafia si sono dimostrati pratici e affidabili e si basano su prove sedimentarie, tangibili, misurabili e visibili in un campo molto specifico.

Secondo tale scienza, i cambiamenti del cosiddetto Antropocene non sarebbero ancora sufficienti affinché possa essere considerato un "tempo geologico".

Gli eventi dovrebbero lasciare il giusto tipo di prove stratigrafiche per apparire nella scala dei tempi geologici.

Tuttavia, è ormai incontrovertibile che l'aumento dell'erosione del suolo, l'aumento del diossido di carbonio in atmosfera, la diminuzione di biodiversità, l'aumento esponenziale della temperatura con il conseguente scioglimento di ghiacci perenni siano fenomeni

¹⁰http://guidealpineabruzzo.it/wp-content/uploads/2015/08/AMM_Mod2.pdf

¹¹<https://www.britannica.com/science/geologic-time>

provocati dalle attività umane.

Per il mancato riconoscimento da parte degli stratigrafi, l'Antropocene non è pertanto ufficialmente considerato un tempo geologico.

Seppure l'Antropocene coincida con il periodo finora più breve della storia umana, storia contemporanea, i suoi effetti hanno determinato la nascita di una nuova consapevolezza volta alla salvaguardia del pianeta, dei suoi equilibri ecologici, mettendo finanche in discussione le idee alla base della creazione ed espansione del tessuto urbano.

3.1.2. la pressione antropica sul pianeta

Non si vuole solo definire un nuovo intervallo di tempo riconosciuto, ma da parte della comunità scientifica si propone anche la necessità di interpretare le trasformazioni ambientali antropoceniche come insieme complesso, caratterizzato da una moltitudine di cause, che stanno portando all'alterazione irreversibile dell'intero "Sistema Terra".

Il cambiamento è un processo multidimensionale che non può essere valutato considerando un unico campo o una singola trasformazione.

Il Pianeta è un sistema complesso caratterizzato da interazioni ancora in larga parte ignote fra un numero enorme di parti ed elementi.

La pressione antropica sulla Terra sta portando a una transizione irreversibile del pianeta verso nuove condizioni climatiche ed ambientali.

Nel corso dell'ultimo secolo, in particolare, l'anidride carbonica, il metano e il protossido di azoto in atmosfera sono aumentati come mai era stato registrato durante l'Olocene. Il clima e i sistemi ecologici potrebbero

mutare così profondamente che anche l'interruzione stessa delle attività umane non determinerebbe necessariamente un ritorno allo stato olocenico originario.

Le ricerche hanno dimostrato che le alterazioni climatiche dovute a cause naturali (vulcanismo, oscillazioni dell'asse terrestre, ecc.) presentano minime e lentissime variazioni di tali elementi distribuite tipicamente nell'arco di più millenni.

Le emissioni di gas-serra e la temperatura media del pianeta stanno aumentando vertiginosamente a causa delle attività umane. Da più parti si ritiene ormai indispensabile un ripensamento del nostro stile di vita al fine di scongiurare conseguenze che si prevedono addirittura catastrofiche.

Con l'aumento della portata e della intensità dei cambiamenti nella biosfera, si profila il rischio di un cambio di regime.

Il clima e i sistemi ecologici potrebbero mutare così profondamente che anche l'interruzione stessa delle attività umane non determinerebbe necessariamente un ritorno allo stato olocenico originario.

In *A Planet Under Pressure*¹² e nei lavori successivi, Will Steffen e la comunità dell'IGBP¹³ individuano una grande accelerazione nei cambiamenti ambientali che, intrecciandosi ad essi, coinvolge e coinvolgerà nel loro complesso gli equilibri sociali, politici ed economici di intere popolazioni.

L'analisi, in particolare, di ghiacci perenni in Antartide dimostra che le modificazioni indotte dalle attività umane sono rilevabili anche nei secoli pre-industriali, ma è nel XX secolo che presentano un incremento esponenziale addirittura più rapido ed intenso delle modificazioni della composizione dell'atmosfera e dell'idrosfera che

¹²<https://www.odi.org/planet-under-pressure>

¹³ <http://www.igbp.net/> è il sito ufficiale del "The International Geosphere-Biosphere Programme" (IGBP). L'IGBP è stato lanciato nel 1987. E' il programma per la ricerca internazionale sulle interazioni a scala globale e regionale tra i processi biologici, chimici e fisici della Terra e le loro interazioni con i sistemi umani. Nel programma si considera il sistema Terra come l'insieme dei cicli e dei processi fisici, chimici e biologici naturali della Terra e delle dimensioni sociali ed economiche presenti su di essa.

nel lontano passato portarono alle cosiddette estinzioni di massa.

A titolo esemplificativo, escludendo quella avvenuta circa 65 milioni di anni fa, causata dall'impatto di un asteroide nell'attuale penisola messicana dello Yucatan, quella precedente, risalente a circa 200 milioni di anni, che portò alla scomparsa del 75% delle specie viventi, fu caratterizzata dall'aumento della temperatura atmosferica di 5 gradi centigradi, che sarebbe avvenuto, tuttavia, nell'arco di ben 150.000 anni.

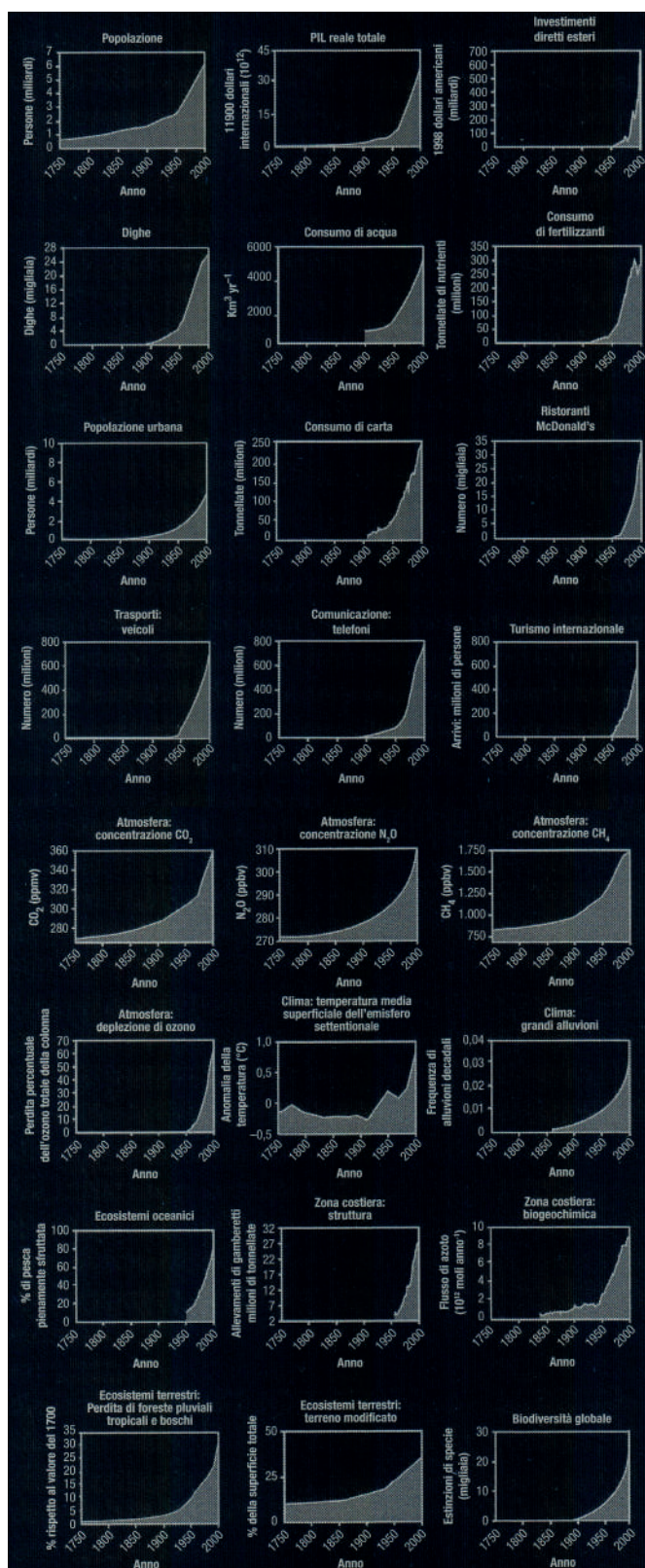


Immagine 2

Immagine 2.

Fonte immagine: E. C. ELLIS, *Antropocene. Esiste un futuro per la terra dell'uomo?*, Milano, Giunti Editore, 2020, pag. 71-72.

Nello schema in Antropocene di Erle C. Ellis, si ha in maniera chiara, in una visione complessiva di come in ogni campo in cui agisce l'uomo, un aumento degli apporti in differenti categorie che dal XX secolo concorrono nella rovina del sistema Terra.

4 *i cambiamenti climatici*

4.1. SCENARIO CLIMATICO

Lo scenario che sta già manifestandosi sul pianeta Terra introduce l'essere umano a modifiche nel complesso sistema climatico, il quale si prospetta divenire estremamente diverso da quello a cui siamo stati abituati negli anni. L'obiettivo è quello di programmare misure efficaci per far fronte a condizioni atmosferiche sempre più estreme.

Il geofisico Gunter Weller, che dirige il *Cooperative Institute for Arctic Research*¹⁴, ritiene che stiamo osservando l'effetto serra all'opera. Le temperature così alte stanno consumando i ghiacci al di sotto dell'Alaska e di altre regioni artiche, dando luogo a processi di deterioramento e di modifiche nel territorio; si presume che le foreste boreali si trasformeranno in terreni umidi, divenendo praterie.

Questo è solo uno degli esempi illustrativi che abbiamo a disposizione, tramite cui aprirci all'idea di come il cambiamento climatico possa modificare totalmente intere zone della Terra, in maniera irreversibile, con conseguenze per la biodiversità, per l'uomo e per i tessuti urbani dove viviamo.

La previsione dei cambiamenti climatici a scala ampia è tutt'altro che semplice. I modelli climatici non riescono a essere dettagliati come ci servirebbe per dare un quadro preciso.

In tale insieme di fatti e circostanze, uno strumento interessante è il *National Assessment dello Us Global Change Research Program*¹⁵ statunitense, nell'ambito del quale un insieme di scienziati ed esperti di vari ambiti interagiscono, scrivendo rapporti e avendo contatto diretto con le popolazioni per poter creare delle strategie di gestione del rischio in ambiti quali agricoltura, economia, infrastrutture.

¹⁴<http://cifar.uaf.edu/>

Il Cooperative Institute for Alaska Research (CIFAR) è uno dei 16 istituti cooperativi della National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA).

Il Cooperative Institute for Alaska Research (CIFAR) conduce ricerche sull'ecosistema e sull'ambiente relative all'Alaska e alle regioni artiche associate, tra cui il Golfo dell'Alaska, il Mare di Bering, i mari di Chukchi / Beaufort e l'Oceano Artico.

¹⁵<https://nca2018.globalchange.gov/>

Come affermato nel capitolo precedente, il clima globale muta rapidamente rispetto al ritmo delle variazioni naturali del clima verificatesi nel corso della storia della Terra. La temperatura media globale aumenta e le prove osservative non supportano le tesi di una fetta di scienziati secondo cui, i cambiamenti climatici in atto hanno spiegazione esclusivamente naturale.

La temperatura, le precipitazioni e le altre condizioni meteorologiche osservate sono influenzate da differenti fattori, come le condizioni locali fisse, ossia la topografia, il tasso di urbanizzazione del territorio e anche i modelli ciclici di variabilità naturale all'interno del sistema climatico, come El Niño o la corrente del Golfo.

Su scale temporali brevi e regioni geografiche circoscritte, si ha una influenza della variabilità naturale che può essere maggiore dell'influenza dell'attività umana.

Su scale temporali lunghe e aree territoriali estese, invece, l'influenza della mano antropica è dominante; la Terra funziona esclusivamente come sistema, è dunque importante guardare ad essa e alle strategie in larga scala, altrimenti le azioni volte alla gestione del rischio non avranno buona efficacia.

4.2. ARIA

Le attività umane influenzano in maniera definitiva il clima della Terra. Il nostro modo di vivere altera i fattori che controllano la quantità di energia solare che entra e che lascia l'atmosfera.

Tali fattori vengono definiti forzanti radiativi:

“Grandezza [...] che consente di misurare omogeneamente l'effetto dell'azione di ogni driver, o gruppi di drivers climatici sull'equilibrio radiativo del sistema atmosfera-Terra: se RF (Radiative forcing) è positivo determina nel tempo l'aumento del contenuto energetico del sistema, con conseguente incremento della temperatura atmosferica; viceversa se è negativo. Questa grandezza consente di confrontare i vari drivers di cambiamento climatico, antropogenici e naturali, definendo una metrica comune valida per gli agenti di cambiamento sia radiativi diretti (gas a effetto serra, aerosol, ecc.) sia inizialmente non radiativi (per es., la variazione nel tasso di evaporazione sulla superficie terrestre). Per quanto riguarda i drivers radiativi diretti, RF registra complessivamente gli effetti delle caratteristiche ottiche della materia interessata (spettro di assorbimento molecolare dei gas, albedo di singolo scattering e coefficienti di estinzione degli aerosol) e della concentrazione con cui la stessa si manifesta in atmosfera.”¹⁶

4.2.1. alterazione del bilancio radiativo

Il bilancio radiativo terrestre è dato dalla differenza tra la quantità di radiazione solare assorbita dalla Terra e la quantità di radiazione riflessa e riemessa nello spazio, questo equilibrio determina la temperatura media terrestre, oggi a circa +14 gradi centigradi. Il bilancio energetico del rapporto tra il Sole e la Terra determina il clima di quest'ultima. L'interazione tra i fattori che determinano il trasferimento di radiazione tra la superficie del pianeta e lo spazio, provocano in alcuni casi una

¹⁶[https://www.treccani.it/enciclopedia/forzante-radiativo_\(Lessico-del-XXI-Secolo\)/](https://www.treccani.it/enciclopedia/forzante-radiativo_(Lessico-del-XXI-Secolo)/)

variazione nel bilancio radiativo e da esso ne consegue una variazione climatica. La radiazione emessa dal Sole, in parte viene riflessa dalle superfici e dall'atmosfera e in parte viene assorbita dalla terraferma e dagli oceani, in tale processo la superficie della Terra, riscaldandosi, riemette a maggiori lunghezze d'onda dello spettro elettromagnetico energia termica verso lo spazio. Parte di essa viene dispersa, mentre la restante parte viene trattenuta dall'atmosfera, fenomeno rafforzato dai gas e dall'effetto serra, e riflessa verso la superficie mantenendo un equilibrio termico.

In assenza dell'atmosfera e degli oceani, la temperatura media terrestre sarebbe di circa -18 gradi centigradi¹⁷.

I fattori che agiscono sul bilancio radiativo terrestre, influiscono sul clima. Elemento costante nelle interazioni processuali climatiche è sicuramente l'elemento acqua. Il nostro pianeta è, infatti, caratterizzato da un'elevata presenza di acqua che è determinante per la nostra, e non solo, vita e per le nostre attività. Basti pensare a come a livello urbanistico grandi civiltà si siano sviluppate in stretta relazione con la sua presenza.

¹⁷<https://www.eea.europa.eu/it/segnali/segnali-2018/articoli/cambiamenti-climatici-e-acqua-2014>

4.3. ACQUA

L'acqua compone il pianeta Terra per il 71 per cento della sua superficie. Il 97,5 per cento del totale è acqua salata, e occupa un volume pari a un miliardo e mezzo di chilometri cubi.

Le acque del pianeta sono tutte connesse tra di esse. L'acqua degli oceani, dei fiumi, delle falde acquifere, dell'atmosfera è connessa, e le acque circolano e si rinnovano nel tempo, rispettando dei tempi specifici e differenti tra loro. Le molecole d'acqua negli oceani permangono per centinaia di anni, nel sottosuolo per millenni e in atmosfera per pochi giorni¹⁸.

La complessa dinamica che connette tutti i miliardi di chilometri cubi di acque del pianeta si chiama "ciclo idrogeologico", mentre la dinamica delle acque in atmosfera prende il nome di "ciclo idrologico".

Con l'aumento della temperatura, con l'evaporazione e l'elevazione del vapore acqueo in atmosfera, il ciclo dell'acqua sta divenendo più dinamico.

Con esso, anche la qualità e la quantità di acqua disponibile per l'uso della popolazione e per servire gli ecosistemi cambiano, seguendo i nuovi ritmi.

L'aumento dei rischi e dei costi per il suo utilizzo sta già comportando conseguenze in ambiti quali agricoltura e industria e modelli di vita.

L'aumento della temperatura dell'acqua e le variazioni delle precipitazioni stanno avendo conseguenze quali:

- siccità maggiore;
- forti precipitazioni;
- riduzioni dei ghiacci con innalzamento del mare;
- riduzione del manto nevoso con declino della qualità delle acque superficiali;
- stress delle forniture idriche con conseguente scarsità idrica per la popolazione, gli ecosistemi e le attività antropiche.

¹⁸<http://www.expo2015.org/magazine/it/sostenibilita/quanta-acqua-c-e-nel-mondo.html>

Inoltre l'invecchiamento e il deterioramento delle infrastrutture idriche, tipicamente progettate per le condizioni ambientali passate, aggrava il rischio climatico affrontato dalla società.

Le nostre città spesso non interagiscono in maniera funzionale con un elemento come l'acqua, perché pensate senza integrarlo. L'impostazione urbanistica originaria, storica, di alcune città non comunica con i cambiamenti climatici, un esempio vicino a noi sono i soventi, rispetto al passato, allagamenti dei Murazzi del Po a seguito di precipitazioni piovose importanti.

Le strategie di gestione delle risorse idriche e delle strutture urbanistiche e infrastrutturali connesse a esse, possono aiutare a ridurre i rischi presenti e futuri per la sicurezza idrica e per una buona vivibilità delle nostre città.

4.2.1. qualità idrica

Sul sito del *Ministero della Salute italiano*¹⁹ si legge che gli scambi che avvengono in differenti comparti geologici fanno sì che le acque interne, superficiali o sotterranee, si arricchiscano di minerali, micro- e macro-nutrienti, che presentano funzioni biologiche essenziali nell'organismo umano.

In presenza di particolari rocce, terreni o sedimenti, le acque possono arricchirsi di concentrazioni significative di elementi tossici e non, concentrazioni la cui natura può essere naturale e antropica.

I corpi idrici superficiali e sotterranei sono esposti, dunque, a contaminazione anche di origine antropica che può risultare particolarmente significativa in corrispondenza di aree agricole e industriali, in aree con la presenza di insediamenti umani privi di adeguati tratta-

¹⁹<http://www.salute.gov.it/portale/home.html>

Sul sito ufficiale del Ministero della Salute italiano c'è un'intera parte dedicata all' "Ambiente e alla Salute", dove si possono trovare informazioni specifiche sulle acque, tra cui anche le acque potabili.

menti di reflui, sversamenti di inquinanti e in presenza di eventi meteorologici estremi o fenomeni accidentali di altra natura.

La qualità delle risorse idriche da destinare al consumo umano è continuamente monitorata in Italia, e i controlli sono effettuati nell'ambito delle attività di controllo ambientale resi disponibili sotto forma di rapporti periodici, come previsto dal decreto legislativo 152/2006.²⁰

Di particolare interesse sul piano nazionale è l'Annuario dei dati ambientali pubblicato periodicamente dall' *Istituto Superiore per la e la Ricerca Ambientale – ISPRA*.²¹

La qualità dell'acqua è importantissima per la salvaguardia del pianeta e della biodiversità.

Un corpo idrico sotterraneo per essere categorizzato come *buono*²² deve avere delle concentrazioni di inquinanti che rispettano i valori soglia riportati nei decreti legislativi, deve non presentare effetti di intrusione salina; inoltre, le concentrazioni di cui prima non devono impedire il conseguimento degli obiettivi ambientali stabiliti per le acque superficiali connesse, né determinare un deterioramento significativo della qualità ecologica o chimica di tali corpi, né arrecare danni significativi agli ecosistemi terrestri direttamente dipendenti dal corpo idrico sotterraneo.

²⁰<https://www.gazzettaufficiale.it/dettaglio/codici/materiaAmbientale>

Il DECRETO LEGISLATIVO è del 3 aprile 2006, n. 152

²¹<https://www.isprambiente.gov.it/it>

²²definizione contenuta in https://www.isprambiente.gov.it/files/pubblicazioni/manuali-lineeguida/MLG_11614.pdf, manuale e linee guida ufficiale per la progettazione di reti e programmi di monitoraggi delle acque ai sensi del D. Lgs. 152/2006 e dei relativi decreti attuativi

4.2.2. scarsità idrica

Alle problematiche legate alla qualità idrica, connesse strettamente all'inquinamento, si aggiungono le problematiche relative all'aumento della richiesta di acqua. Una pressione legata al riscaldamento globale e all'aumento del consumo globale di acqua. Nel corso dell'ultimo centennio, la richiesta è raddoppiata rispetto all'aumento demografico e l'acqua consumata in tutto il mondo è sei volte superiore a quella consumata il secolo scorso, sia per l'aumento di attività che ne necessitano l'utilizzo, sia per far fronte alla siccità che aumenta in alcune zone della Terra.

La direttrice generale dell'UNESCO, Audrey Azoulay, in una sua dichiarazione afferma quanto quello dell'acqua debba essere considerato un problema tangente, reale e di quanto ci serva una migliore gestione della risorsa idrica, al fine di adattarci ai cambiamenti climatici, l'accesso all'acqua è un diritto umano e nessuno può essere lasciato indietro²³.

Più di due miliardi della popolazione non dispone di libero accesso all'acqua potabile, e la metà della popolazione globale, circa cinque miliardi di persone, non ha la possibilità di servirsi di sistemi di purificazione sicuri che consentano un apporto di acqua buona.

Una situazione che si aggraverà in futuro. Si prevede che nel 2050, circa il 52% della popolazione mondiale, subirà gli effetti delle penurie di acqua.

Stati in via di sviluppo particolarmente vulnerabili, l'agricoltura mondiale, per la quale spendiamo il 69 per cento dell'acqua potabile totale fanno parte di una fetta importante di popolazione e approvvigionamento che rischia di venir meno. Un enorme problema, ribadito più

²³<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373055>

Nel Rapporto mondiale delle Nazioni Unite sullo sviluppo delle risorse idriche 2019, di libero accesso nella libreria digitale dell'UNESDOC, Audrey Azoulay, Direttore Generale dell'UNESCO nella prefazione, afferma:

"L'accesso all'acqua è un diritto umano: è vitale per la dignità di ogni individuo. L'edizione 2019 del Rapporto mondiale sullo sviluppo delle risorse idriche si concentra sul tema "Nessuno sia lasciato indietro".

Il Rapporto afferma che il rispetto dei diritti umani relativi all'accesso all'acqua potabile e ai servizi igienico-sanitari per tutti può contribuire in modo significativo al raggiungimento della vasta gamma di obiettivi dell'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile: dalla sicurezza alimentare ed energetica allo sviluppo economico, fino alla sostenibilità ambientale. Sulla base degli ultimi dati, i risultati di questo Rapporto illustrano chiaramente la necessità di compiere progressi sostanziali verso la realizzazione della promessa fatta nell'Agenda 2030, ovvero di raggiungere le persone più vulnerabili.

volte dalle Nazioni Unite, che afferma che solo l'aumento della temperatura di 2 gradi centigradi porterà alla malnutrizione di 600 milioni di persone, con ricadute anche di tipo sanitario, includendo anche un'ulteriore perdita della biodiversità.²⁴

4.3.3 Riscaldamento, acidificazione delle acque

Gli oceani hanno assorbito circa il 93 per cento del calore in eccesso indotto dall'uomo dalla metà del XX secolo.

Attualmente assorbono ogni anno più di un quarto del biossido di carbonio emesso nell'atmosfera²⁵. Ciò rende gli oceani più caldi e più acidi.

L'aumento delle temperature superficiali delle acque, l'innalzamento del livello del mare e il cambiamento dei modelli di precipitazioni stanno contribuendo a una riduzione generale delle concentrazioni di ossigeno.

Oltre alle temperature più elevate e all'aumento dell'acidificazione, i livelli di ossigeno nell'oceano stanno diminuendo anche in varie località oceaniche e in molte aree costiere. Questo calo è dovuto a una combinazione di temperature della superficie del mare in aumento, e dell'innalzamento del livello del mare che inonda le zone umide costiere, modificando i modelli di precipitazioni. Negli ultimi 50 anni sono stati osservati livelli in calo di ossigeno in molti mari interni, estuari e acque costiere. Questo è un problema perché l'ossigeno è essenziale per la maggior parte della vita nell'oceano, governando una serie di processi biogeochimici e biologici che alla fine modellano la composizione, la diversità, l'abbondanza e la distribuzione degli organismi.

²⁴<https://unric.org/it/rapporto-nazioni-unite-persistono-fame-e-malnutrizione-a-rischio-fame-zero-entro-2030/>

²⁵ <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar5-wg1-spmi-talian.pdf>

4.3.4 Innalzamento del livello delle acque

Il livello medio globale del mare è aumentato di circa 21 centimetri dal 1900, con quasi la metà di questo aumento che si è verificato a partire dal 1993, da quando le acque degli oceani si sono riscaldate notevolmente e i ghiacci hanno cominciato a sciogliersi. Gli studiosi affermano che entro la fine del secolo, il livello possa ancora aumentare dallo 0,3 allo 1,3 metri. La scienza emergente sulla stabilità della calotta glaciale antartica suggerisce che, per scenari più elevati, l'aumento possa arrivare ad essere di 2,4 metri entro il 2100.

La calotta antartica occidentale poggia sul fondo del mare. È circondata da aree interamente composte da ghiaccio galleggiante, chiamate piattaforme di ghiaccio, che ne proteggono la parte centrale.

Assottigliandosi a causa dell'aumento delle temperature causato dalle attività antropiche, queste piattaforme espongono la calotta centrale al riscaldamento e, quindi, a conseguenze serie. Basta un lieve aumento della temperatura oceanica per andare incontro alla fusione della calotta glaciale antartica. Ciò, alla luce delle recenti scoperte, potrebbe portare ad un innalzamento "estremo" del livello del mare, anche 10 volte superiore a quello finora calcolato dagli esperti.

Recenti scoperte²⁶ effettuate all'*University of New South Wales di Sidney*²⁷ rivelano che l'innalzamento dei mari potrebbe essere di molto superiore, considerando uno studio approfondito dell'ultimo periodo interglaciale, 129.000-116.000 anni fa. Il Professore Chris Turney, studioso di scienze della Terra e clima, ha affermato che nell'ultimo periodo interglaciale, l'innalzamento del mare è stato causato da un aumento della temperatura

²⁶<https://www.greenreport.it/news/clima/100-000-anni-fa-lo-scioglimento-del-ghiaccio-antartico-fece-salire-di-6-9-metri-il-livello-del-mare-potrebbe-succedere-di-nuovo/>

²⁷ <https://www.unsw.edu.au/>

di meno di 2 gradi centigradi, inferiore, dunque all'aumento che stiamo cercando di scongiurare.

Ciò significa che l'innalzamento dei mari può essere anche maggiore con conseguenze per la biodiversità e per i territori strettamente connessi alle acque terrestri.

L'acqua è tra gli indicatori più importanti delle trasformazioni che riguardano il territorio. Già solo il nostro assoluto legame con essa, la fa protagonista delle nostre scelte, in qualsiasi ambito. Pensare alla progettazione territoriale e architettonica senza di essa è impossibile. Il clima e i suoi mutamenti ne tracciano la sua esistenza, e con lei, anche la nostra.

Il legame tra natura, città e uomo è qualcosa di indissolubile che dobbiamo curare e ripensare.

4.4. TERRA

Come affermato il clima e la Terra sono un sistema complesso, le quali caratteristiche funzionano e mutano in relazione fra di esse. Se l'acqua è dunque elemento costante nelle interazioni climatiche, non può che esserlo anche il suolo, che risente enormemente dei cambiamenti climatici e delle nostre azioni.

La gestione poco sostenibile del suolo e le variazioni nel suo utilizzo rendono difficile la sua adattabilità al cambiamento. La gestione non sostenibile e le attività strettamente correlate a esso, come la costruzione edilizia e l'agricoltura intensiva, insieme alle conseguenze del cambiamento climatico come le elevate portate delle precipitazioni piovose e l'innalzamento dei mari portano a conseguenze visibili nella conformazione e nel possibile futuro utilizzo dei suoli e nella loro abitabilità.

4.4.1. Carbonio ed emissività dei suoli

Erroneamente si considera spesso il cambiamento climatico come un processo relativo all'atmosfera.

La vegetazione trae l'apporto di carbonio necessario alla fotosintesi proprio dall'atmosfera. Ma il carbonio influisce anche sulla composizione del suolo, il quale ha al suo interno il carbonio non utilizzato dalle piante che passa nelle radici e successivamente proprio al suolo. Il carbonio si stabilizza e rimane all'interno del suolo anche per migliaia di anni. Un suolo sano può contribuire a mitigare gli effetti del cambiamento climatico.

Da studi pubblicati²⁸ risulta che i primi 30 cm di suolo di tutto il mondo contengono il doppio del carbonio presente, invece, in atmosfera. Il suolo è il secondo serbatoio naturale di assorbimento del carbonio.

²⁸<https://www.eea.europa.eu/it/segnali/segnali-2019/articoli/suolo-territorio-e-cambiamenti-climatici> da cui ho scaricato il pdf (<http://www.fao.org/3/a-i8195e.pdf>) contenente la mappa dei depositi di carboni nei suoli di tutto il mondo presentata in occasione della Giornata mondiale del Suolo dalla FAO, L'Organizzazione delle Nazioni Unite per l'alimentazione e l'agricoltura (FAO) (<http://www.fao.org/home/en/>).

L'innalzamento della temperatura con una crescita maggiore della vegetazione può portare allo stoccaggio di più carbonio nel suolo, così come può contribuire alla decomposizione della materia organica presente nel suolo, riducendone il contenuto di carbonio organico.

Se la materia organica si decompone rapidamente, rilascia in atmosfera anidride carbonica. L'alta concentrazione di anidride carbonica nell'aria accelera l'attività di decomposizione dei suoli, i quali a loro volta rilasciano altra anidride carbonica, innescando così un ciclo di emissione di CO_2 ben più ingente di quello naturale, che potrebbe portare verso un innalzamento maggiore della temperatura.

4.4.2. Desertificazione

Uno degli effetti dell'aumento della temperatura è il processo di desertificazione che interessa i terreni.

Un suolo desertificato, perde qualsiasi caratteristica a sostegno della vita, non solo umana.

Il processo di desertificazione è irreversibile se consideriamo il tempo non alla maniera geologica, ma umana.

Ne conseguono fenomeni di inurbamento, povertà e migrazioni climatiche. Le aree interessate dal Pianeta sono le già zone aride, ma anche quelle temperate.

Le operazioni di adattamento al cambiamento climatico devono essere messe in atto in concomitanza alla riduzione delle emissioni e dell'aumento della temperatura. La principale causa della desertificazione è la diminuzione dell'acqua presente nel suolo in seguito al calo delle precipitazioni piovose.

Attualmente interessa oltre cento paesi, minacciando la vita di oltre un miliardo di persone e di interi ecosistemi.

Nelle zone aride è minacciato il 70% delle aree, circa un quarto dell'intera superficie terrestre emersa.

Di nostro interesse, anche la presenza del problema nelle zone temperate. Il bacino mediterraneo, soprattutto le zone meridionali, potrebbero essere oggetto di un processo di desertificazione irreversibile.

Durante il vertice di Rio sullo stato del Pianeta si diede vita addirittura ad una convenzione dedicata, denominata Convenzione delle Nazioni Unite per la Lotta alla Desertificazione²⁹ (UNCCD).

²⁹<https://www.unccd.int/en/about-the-convention/Pages/Text-overview.aspx>

5 *interazione tra città e natura*

Le premesse geocronologiche sono necessarie per contestualizzare la città in una linea temporale. Gli effetti dei cambiamenti climatici si riflettono nelle nostre città e in esse possiamo toccare con mano gli effetti della pressione ambientale esercitata dall'uomo.

La natura piegata ai nostri bisogni, viene arginata, eliminata, modificata.

In primo luogo nelle nostre città, la natura non viene rispettata e inglobata nei processi progettuali e si trasforma talvolta in mero artificio decorativo.

I cicli e le propensioni naturali di uno specifico territorio sono state oggetto di studio e di interazione con l'urbanistica e l'architettura anche in passato, ma mai come in quest'ultimo periodo si è guardato alla possibilità/necessità di una sinergia pianeta-urbanistica. La città può essere oggetto di interventi volti all'ecologia, creando le condizioni per preservarne l'ambiente naturale, formando quindi, ecosistemi antropici che comunicano con esso.

Nei successivi paragrafi, dunque, ho cercato di focalizzare l'attenzione sulla connessione della città con la natura.

Dapprima, è bene fare riferimento ad alcuni elementi di sociologia allo scopo di inquadrare al meglio la città, in quanto organismo complesso.

Come spunto iniziale, ritengo particolarmente interessanti gli studi di Louis Wirth, esponente della Scuola di Chicago, il quale ha posto in luce come l'urbanesimo costituisca una vera e propria forma distintiva di vita degli esseri umani.

Wirth, definisce la città come "un insediamento relativamente vasto, denso e duraturo composto da persone socialmente eterogenee"³⁰.

³⁰<https://www.coris.uniroma1.it/sites/default/files/07%20Societ%C3%AO%20e%20territorio>.

Ciò che rende l'insediamento cittadino uno spazio determinato da materia e relazioni specifiche differenti da quelle in atto negli ambienti rurali, sono la dimensione, la densità e l'eterogeneità. Si assume che la città abbia delle strutture variegata, non solo fisiche ma anche sociali ed economiche, diverse dalle strutture tipiche di altre forme di aggregazione sociale in differenti contesti spaziali.

La struttura delle relazioni sociali, politiche ed economiche è differente nelle diverse epoche storiche. La città è mutamento, è specchio dell'interazione fra le tre diverse caratteristiche. L'ordine politico, la funzione economica e la struttura sociale sono alla base della forma che prende una città.

L'homo sapiens prevalse sulle altre specie di Homo per le sue spiccate attitudini sociali e per una più efficiente gestione delle risorse disponibili, capacità, quest'ultima, fondamentale per la nascita e lo sviluppo della città, organismo comparso in un'epoca relativamente recente (IV millennio a.C) rispetto alla precedente storia umana, atteso che la comparsa della nostra specie viene fatta risalire ad almeno 200.000 anni fa.

Società composte da cacciatori e raccoglitori erano forme sociali semplici di dimensioni ridotte che occupavano un'area geografica fino a quando la stessa non aveva più risorse da offrire. Gli esseri umani, nel corso dei millenni, migravano continuamente, sfruttando esclusivamente le risorse nei pressi di insediamenti temporanei, utili esclusivamente alla sua sopravvivenza.

Slegata da qualsiasi costrutto economico e comunitario, la vita si basava su spostamenti funzionali alla sola ricerca del cibo e dei ripari offerti spontaneamente dalla

natura circostante.

A partire dagli albori del genere umano, il periodo pre-urbano ha caratterizzato ben il 99% dell'esistenza della nostra specie. È solo con la Rivoluzione agricola che l'uomo inizia a realizzare insediamenti stabili di dimensioni sempre maggiori.

5.1 INTERAZIONE TRA CITTÀ E NATURA NEI CONTESTI PRE-INDUSTRIALI E INDUSTRIALI

L'urbanistica come la definiamo noi oggi è "la disciplina che studia la formazione, la trasformazione e il funzionamento dei centri urbani e ne progetta il rinnovamento e la crescita, avvalendosi dell'apporto delle scienze economiche, statistiche, sociali"³¹.

Ma quale prospettiva, riferendoci alla natura, avevano della città gli studiosi e gli abitanti di quelle epoche?

Abbiamo introdotto il sorgere di differenze sociali, economiche, statuali. Ma, esse, come interagivano con lo spazio e come questo spazio comunicava con la natura? Non ci sono studi che attestino che la progettazione urbana sostenibile, come la intendiamo noi oggi, sia stato patrimonio culturale del nostro passato.

È certo che la nascita e lo sviluppo delle città sono sempre avvenuti considerando fattori geografici e climatici. Nella conformazione delle città, protagonisti sono stati la ricerca dell'adattamento al clima ed all'idrografia dei luoghi.

Tra i tanti esempi, il centro storico di Mazara Del Vallo, nato per mano araba, costituito da viuzze ombreggiate

³¹ <https://dizionario.internazionale.it/parola/urbanistica>

che divengono canali di vento quando le temperature sono elevate e soffia il vento - ma se in fase progettuale si consideravano questi fattori poi non si sviluppavano strategie adattive e sostenibili per consentire una progettazione rispettosa della natura, che prevedesse un'interazione tra essere umano, altri esseri viventi e contesto naturale in base ai cambiamenti ciclici.

Vi sono nella letteratura storica, soprattutto in quella dell'antica Grecia e dell'antica Roma, riflessioni riguardanti l'approccio alla progettazione, basato su riflessioni, però, maggiormente riferite al campo igienico-sanitario.

In opere di Vitruvio³² e Platone³³ si discute della città, riferendosi ad essa in termini non solo sociali e filosofici, ma anche fisici.

La dimensione del costruire non è scissa dalla cura atmosferico-ambientale, scopo finale di una visione teleologica in cui la vita e il benessere sono le uniche attività dotate di senso e su cui basarsi nelle scelte architettoniche. L'attenzione alla creazione di una città salubre si trova già ai tempi di Ippocrate (460-377 a. C. circa), il quale affermava l'esistenza di relazioni tra lo stato di salute dell'individuo e le condizioni ambientali in cui esso viveva. Alla base delle sue teorie l'orientamento della città, l'esposizione solare e ai venti prevalenti.³⁴

Vi è stato, dunque, in passato, un primo tentativo di progettare la città, mai, tuttavia, finalizzato al rispetto dell'ambiente naturale.

L'uomo ha sfruttato e depauperato la terra, fenomeno tanto più evidente in ambiente cittadino.

La città è stata la protagonista di violente aggressioni

³² M. VITRUVIO POLLIONE, *De Architectura*, Roma, Einaudi, 1997, cap.1 del Libro I.

³³ PLATONE, *La Repubblica*, Roma, Laterza, 2007.

³⁴ IPPOCRATE, L. BOTTIN (a cura di), *Arie acque e luoghi*, Venezia, Marsilio, 1997.

all'equilibrio naturale. Già nel II secolo a. C in Mesopotamia e nel IX in America centrale si verificarono fenomeni di salinizzazione del terreno e di deforestazione, causati dalle attività intensive dell'uomo.³⁵

L'uomo ha addomesticato i terreni, convogliato forzatamente, sprecato e inquinato le acque, consumato le risorse sin da quando ha acquistato la posizione eretta, ma il vero punto di frattura è davvero molto recente datando alla fine del XVIII secolo.

L'invenzione del motore a vapore incrementa lo sfruttamento delle risorse idriche, l'utilizzo di fonti di energia fossile hanno effetti immediati sull'ambiente e sulla salubrità, principalmente, delle grandi città.

Anche qui, si ritrovano testimonianze in letteratura. Charles Dickens, quando scrive un romanzo sulla Città di Carbone, precorre i tempi scrivendo:

«Era una città di mattoni rossi o di mattoni che dovevano essere tali se il fumo e la cenere lo avessero permesso ma in realtà era una città di un rosso e di un nero innaturale come il viso dipinto di un selvaggio. Era una città di macchinari e di alte ciminiere; dalle quali interminabili serpenti di fumo si susseguivano senza interruzione, non finivano mai di srotolarsi. C'era un canale nero, un fiume purpureo che scorreva con una tintura maleodorante e enormi pile di costruzioni piene di finestre dove c'era un tintinnio e un tremore tutto il giorno e dove il pistone della macchina a vapore lavorava monotonamente su e giù come la testa di un elefante in uno stato di malinconica pazzia. La città conteneva molte strade larghe tutte uguali l'una all'altra e piccole strade sempre uguali l'una all'altra.»³⁶

La *Coketown* descritta dall'autore è una città immaginaria ma di certo descriveva l'aspetto di una città come

³⁵https://www.corriere.it/cultura/13_dicembre_01/apocalisse-sumeri-civilta-che-italiani-stanno-cercando-salvare-17c3a494-5a98-11e3-97bf-d821047c7ece.shtml

³⁶CHARLES DICKENS, MARIO MARTINO (a cura e traduzione di), *Tempi Difficili*, Roma, Newton & Compton editori s.r.l. , 2004, p. 61

Londra e come doveva apparire in quel periodo storico. Una città che segue il ritmo dei macchinari industriali in cui la pianificazione spaziale è definita da essi e non da scelte che soddisfacessero le necessità di vita dei suoi abitanti.

La teoria dell'impronta ecologica, come è studiata e proposta oggi, nasce negli anni Sessanta del Novecento. L'idea della preservazione degli ambienti naturali, proteggendoli dalle attività dell'uomo, si afferma tra gli studiosi, ma si estende ben presto anche in politica.

In quegli anni negli Stati Uniti, nasce un vero e proprio movimento culturale, sociale e politico che faceva del rispetto per l'ambiente, il fulcro di una rivoluzione sociale. Con la nascita di questi nuovi movimenti, la questione ambientale diviene un tema chiave della nostra epoca. Seguendo l'onda delle proteste dei giovani universitari statunitensi, il tema della sensibilità post-materiale si contrappone al mito dell'opulenza basato sull'accumulo di e il consumo dei beni slegato dal rispetto per l'ambiente.

L'appassionato interesse per le problematiche ambientali si sviluppò negli Stati Uniti in un background in cui la residua presenza di natura incontaminata si innestava all'identità dei luoghi e delle persone che vi erano nate e cresciute.

Ciò innescò un effetto domino che in Europa arrivò ufficialmente il 5 Giugno 1972 durante la Conferenza delle Nazioni Unite sull'ambiente a Stoccolma. La riunione ebbe ampio impatto mediatico che si tramutò in nuove consapevolezze da parte della popolazione, anche europea. I discorsi e le manifestazioni trovarono concretezza nella Dichiarazione in ventisette punti, che pur

senza obbiettivi stringenti per gli Stati firmatari, sancì l'ingresso del tema ambientale nelle questioni di politica internazionale.

Sul tema un ruolo ebbe nel 1973 anche la crisi internazionale ed economica scaturita a seguito della Guerra dello Yom Kippur, quando i maggiori produttori di petrolio imposero un embargo petrolifero agli Stati Uniti d'America e agli altri Stati che supportavano Israele. L'embargo, che ebbe la durata di sei mesi, produsse una crisi energetica ed economica che però furono da stimolo per nuove ricerche, soprattutto, di tipo energetico.¹¹

In questo contesto culturale vennero stipulati anche trattati come *A Pattern Language: Towns, Building Constructions* di C. Alexander, M. Silverstein e S. Ishikawa, in cui i firmatari propongono soluzioni e modelli che spaziano in vari campi dell'architettura anche allo scopo di ridurre l'impatto architettonico sull'ambiente.

Il dibattito riguardante l'ecologia si rafforza nel 1985 con la scoperta del buco dell'ozono; nel 1986 l'esplosione di uno dei reattori della centrale nucleare di Černobyl' sconvolge la popolazione mondiale e nel 1986 lo studioso S. Arrhenius rese pubblici i suoi studi sull'effetto serra basati sul lavoro scientifico di J. Tyndall³⁷. Arrhenius dimostrava che l'anidride carbonica e il vapore acqueo in atmosfera trattengono parte dell'energia termica solare, innalzando così la temperatura superficiale della Terra dando luogo al cosiddetto effetto serra.

Tali teorie, avvalorate da altri studiosi su come la quantità di anidride carbonica e di metano rilasciate in atmosfera siano all'origine dell'effetto serra, creano una diffusa consapevolezza del fatto che gli squilibri ecologici siano causati principalmente da inadeguata progetta-

³⁷ E. C. ELLIS, *Antropocene. Esiste un futuro per la terra dell'uomo?*, Milano, Giunti Editore, 2020, pag. 40.

zione dell'edificato e dall'espansione incontrollata della città, così come si affermava su *Architecture and Energy*, secondo il quale si dimostra è il metodo in cui si progetta un edificio a definirne i consumi.³⁸

Da tali considerazioni prende piede uno slancio verso una progettazione, definita ecologica e sostenibile, che deve avere come punto focale tecniche e scopi incentrati sul rispetto della natura.

Si parla ormai di "sviluppo sostenibile", termine introdotto nel 1987 nel rapporto della Commissione Brundtland dell'ONU, in cui si sosteneva che "Lo sviluppo sostenibile è quello sviluppo che consente alla generazione presente di soddisfare i propri bisogni senza compromettere la possibilità delle generazioni future di soddisfare i propri"³⁹. Gli impegni per ridurre l'utilizzo delle risorse non rinnovabili e per pensare la progettazione di spazi e architetture più efficienti divengono temi da risolvere su scala globale.

³⁸ RICHARD G. STEIN, *Architecture and Energy*, New York, Anchor, 1977

³⁹<https://sustainabledevelopment.un.org/content/document-s/5987our-common-future.pdf>
Nel 1987, Gro Harlem Brundtland, presidente della Commissione mondiale su Ambiente e Sviluppo (World Commission on Environment and Development, WCED,) istituita nel 1983, presenta il rapporto «Our common future» (Il futuro di tutti noi), formulando una linea guida per lo sviluppo sostenibile ancora oggi valida.

5.2. INTERAZIONE TRA CITTÀ E NATURA OGGI

5.2.1. La città sostenibile

È alla fine del XX secolo che si cerca di approfondire da tutti i punti di vista la tematica ambientale.

Il fenomeno dell'urbanizzazione non si ferma e insieme ad esso si rafforzano problematiche come il cambiamento climatico, il degrado ambientale, la mancanza di fonti idriche, le conseguenti emarginazioni sociali e

l'aumento della povertà economica.

In modo lento e graduale si delineano le nuove azioni possibili per diminuire tali fenomeni e si applica il concetto di sviluppo sostenibile in relazione all'ambiente urbano e alla progettazione di esso.

Negli ultimi anni, l'affinarsi e il mutare del concetto di sviluppo sostenibile hanno fatto sì che le variabili considerate fossero approfondite e sostenute, dando vita a nuove forme e nuove idee di città.

Ma lo sviluppo, la progettazione, lo spazio come possono diventare "sostenibili"?

Quando la visione, la scelta, il progetto devono concretizzarsi, quali criteri si scelgono e come ci si deve approcciare alla città esistente?

Nelle nuove visioni di città, essa è analizzata e vista considerando punti specifici e sempre differenti della sostenibilità.

Prima di analizzare le differenti tipologie di città che approfondiscono la tematica della sostenibilità, ritengo opportuno aprire una finestra per analizzare i paradigmi fondamentali dell'ecologia e le regole che consentono il mantenimento in equilibrio di un ecosistema.

La resistenza, la resilienza e la complessità sono le regole caratterizzanti tutti gli ecosistemi naturali.

Un ecosistema è sistematicamente sottoposto a shock esterni, ai quali oppone intrinsecamente una "resistenza" che ne consente il mantenimento della propria funzionalità nel tempo fino a un determinato punto di rottura, superato il quale l'ecosistema collassa o si riconfigura, modificandosi nella struttura per continuare a esistere.

La problematica ecologica deriva dall'imprevedibilità del punto di rottura determinato da qualsiasi azione

che si ponga come forza di contrasto alla sopravvivenza dell'ecosistema.

Tale incertezza sulle conseguenze dell'azione delle attività umane non si è finora mai tradotta in cautela, ma l'azione dell'uomo è divenuta un continuo incedere, un continuo pensare "possiamo ancora" senza considerare che il baratro potrebbe essere proprio davanti a noi.

La seconda regola è la resilienza. Qualsiasi danneggiamento o disturbo apportato all'ecosistema, produce una reazione di ritorno allo stato di partenza. La natura è, dunque dotata di una capacità di recupero che tende a riportare all'equilibrio originario quello che è stato danneggiato o disturbato da fenomeni di diversa natura.

Anche in questa regola ecologica si nasconde imprevedibilità. Non è possibile prevedere il momento in cui la capacità di recupero si ferma. La consapevolezza della presenza di una capacità di recupero ci ha indotto ad una libertà di azione.

Con l'illusione che la natura si curerà da sola, abbiamo agito senza operare aggiustamenti, salvo che in rari e positivi casi quale fu, ad esempio, il trattato internazionale volto a ridurre la produzione e l'uso di quelle sostanze che minacciano lo strato di ozono, in particolari i gas CFC o clorofluorocarburi. Entrato in vigore il 1° gennaio 1989.

La complessità è forse la più importante delle regole.

La natura è connessa, tutte le diverse componenti facenti di essa parte, sono collegate. Un evento catastrofico avrà ripercussioni su tutto il pianeta, una singola

azione si tramuta in conseguenza planetaria e non localizzata. Una particella radioattiva in una parte del pianeta, gli anni successivi si troverà in una zona diversa della Terra. Il globo apparentemente infinito, funziona come un organismo che risente nella sua interezza delle nostre azioni ovunque esse siano compiute, fino ad alterarne gli equilibri in modo irreversibile.

Queste regole sono limiti e ci indicano in maniera semplice quale dovrebbe essere il nostro modo di agire. Le politiche rivolte alla sostenibilità devono essere globali, non dovrebbero sottostare ai confini geopolitici.

La città è rappresentativa della difficoltà pratica di creare sostenibilità. La tensione progettuale può esprimersi e svilupparsi in espressioni differenti in urbanistica. Il medesimo oggetto di ricerca, può trovare in architettura, diverse attuazioni pratiche che concorrano alla creazione di città sostenibili, però, definite da una linea di riferimento che segue e insegue il raggiungimento di uno scopo preciso. Il comune denominatore è la progettazione volta a modificare la città, mutandola in un organismo sostenibile, capace di essere rispettoso e adattarsi a nuove condizioni climatiche e naturali.

La progettazione urbanistica sostenibile può essere traddotta in vari esempi e in questa sede parlerò di esempi di tessuto urbano e porzioni di esso in cui il cambiamento è netto rispetto al passato.

5.2.1.1. La città verde

Il primo pensiero, forse anche il più banale, è quello sicuramente di pensare al rispetto per la natura e al contrasto delle sue reazioni alle nostre azioni sconsiderate,

con un colore. Il verde in architettura è divenuto traduzione logica per natura e vegetazione. In Europa è di fatto, il colore preponderante dell'ambiente naturale che ci circonda. In maniera approssimativa è il colore che diventa espressione di cura e sensibilità nei confronti dell'ambiente. Io stessa, in un atelier di progettazione, insieme al mio macrogruppo di lavoro, proposi come rigenerazione urbana per l'attuale ospedale delle Molinette, un vasto parco ed edifici aperti all'interazione con il verde. La connessione alle aree verdi del Lungo Po e la progettazione di ulteriori spazi verdi davano già nell'immediato, l'idea di rappresentare la natura, di connessione a essa. Tuttavia, io e tutti i componenti del gruppo, nonostante la scelta di utilizzare fonti rinnovabili per il sostentamento energetico dell'area, dopo anni abbiamo preso consapevolezza di come la nostra idea progettuale non potesse rappresentare una soluzione definitiva ad una più vasta problematica, ma che fosse certamente solo un primo passo per ridefinire il territorio urbano e inserire al suo interno un elemento riconoscibile e che influisse in maniera positiva nella vita dei cittadini ma soprattutto dei fruitori degli edifici e dell'area nell'immediato contesto limitrofo.

La presenza della natura in città dipende da vari fattori e siamo sicuramente abituati a goderne maggiormente nelle aree caratterizzate da fenomeni di *urban sprawl*, nel tessuto urbano più fitto e denso, è sicuramente una presenza puntuale, circoscritta, limitata. Lo viviamo nei parchi, nei campi gioco, nelle aree residenziali dove la presenza di ville con giardini è maggiore.

È con queste premesse che possiamo definire il verde una presenza, nonostante tutto, costante.

È forse improprio utilizzare il colore verde, o solo esso,

come determinazione di un processo rigenerativo urbano. Come affermò nel 2010, Denise Scott Brown durante la conferenza *Towards an active socioplastics*⁴⁰ presso la Scuola di Dottorato IUAV.

Utilizzare *green* per definire la natura è “improprio”, è esclusivamente l’uomo europeo e nordamericano che definisce la riqualificazione urbana con il colore verde, pensando a esso come fattore risolutivo. In Sudafrica, il suo paese di origine, la natura ha i colori caldi, come quelli dei mattoni di terra cruda, il rosso, l’ocra, il marrone.

Nella cultura europea, possiamo, dunque ripensare spazi e vuoti urbani dando alla natura verde, il compito di sanare i danni prodotti dall’uomo nel suo stesso territorio. La città verde, può esistere nel nostro contesto, europeo e nord americano, ma le città che si trovano in altre aree geografiche possono essere riqualificate e pensate, non solo e banalmente indicate con un colore diverso, ma pensate con un processo progettuale differente che vede come protagonisti differenti tessuti esistenti urbanistici e diverse nature, caratterizzate da elementi e da caratteristiche proprie di specifici territori.

La progettazione che si basi esclusivamente sullo scopo che deve essere raggiunto, definibile, nel nostro caso, come funzionalismo di tipo ambientale, ci dà soltanto l’illusione di poter determinare e controllare tutti gli interventi territoriali limitandoci ad applicare una valutazione meccanica di inserimento di piante e vegetazione. Come è intuibile, nel tentativo di realizzare una progettazione sostenibile, il richiamo al solo “verde” costituisce l’espressione più semplice di un’ideologia complessa. La società contemporanea richiede soluzioni veloci

⁴⁰<https://activesocioplastics.wordpress.com/2015/04/29/learning-from-denise-scott-brown/>

sostenute e accettate dalla comunità senza alcuna difficoltà, senza dover affrontare difficili cambiamenti dei paradigmi culturali di riferimento delle nostre realtà. Forse proprio perché ho avuto modo di interagire in prima persona, seppur in ambiente universitario, con questa tipologia di azione, ritengo che essa sia una pratica progettuale e di risanamento che rischia di scadere in una forma di estetizzazione della natura.

Qualunque progetto rigenerativo, può divenire funzionante - in chiave sostenibile - a primo impatto e senza i dovuti approfondimenti, con l'inserimento di vegetazione. Tutto può funzionare se inseriamo il colore verde. Sembra tutto apparentemente più sano, più pulito, e la vera comunicazione che dovrebbe esserci tra progetto e natura, città e natura, uomo e natura, viene meno.

L'agricoltura urbana attiene alla presenza di aree coltivabili nel contesto cittadino. La loro presenza ha come finalità quello di produzione agricola a basso costo e a "chilometri zero".

Nella società di oggi, soprattutto chi vive in città, non ha alcuna possibilità di recuperare l'antico legame con la natura come luogo da esplorare e come fonte del proprio sostentamento.

Per pochi fortunati anni, in Sicilia, ho avuto modo di assistere alla pratica antica del lavoro nell'orto e nel piccolo giardino di cui mio nonno, non certo per necessità, ma per amore della natura e dei suoi cicli continuava ad occuparsi traendone sempre nuove ed impagabili soddisfazioni.

Questa visione, la chiarezza di come funzioni la terra con il suo ciclo vitale, è andata persa. Siamo lontani dal

lavoro e dalla fatica, dalla connessione. Tutto ci è dovuto e siamo schiavi del consumismo; non conosciamo in che modo il prodotto che acquistiamo è stato lavorato e la produzione in massa effettuata da altri, ci ha tolto la connessione diretta con l'ambiente naturale.

Il fenomeno di agricoltura urbana che si sta sviluppando in metropoli come New York, Detroit e Pechino suggerisce un nuovo modo di percepire la progettazione del verde in città. Da una parte il verde urbano, talvolta esclusivamente decorativo, ritorna a essere produttivo, fornendoci ulteriori occasioni di benessere interiore.

La replicazione del territorio agricolo su tessuto urbano può senz'altro apparire posticcia rispetto alla realtà rurale, ma può sicuramente mantenere una funzione quasi pedagogica insita nelle azioni stesse che si compiono seguendo il ciclo naturale della coltivazione..

Nonostante i dubbi sui vantaggi di un'agricoltura "cittadina", ammesso che l'inserimento di orti urbani non si prefigge certamente la diminuzione dell'anidride carbonica o il raggiungimento di un'autosufficienza alimentare a "chilometri zero", si ritiene che anche e solo le su accennate funzioni sociali e pedagogiche possano senz'altro giustificarne la realizzazione su più vasta scala.

Lo spazio che prima era solo luogo di passaggio o una specifica e limitata funzione architettonica, ad esempio la copertura piana o il cortile interno di un condominio, grazie al recupero di un ambiente naturale sia pure di ridotte dimensioni, potrebbe vantaggiosamente trasformarsi in uno spazio di interazione e integrazione sociale.

5.2.1.2. La città ecologica

L'ecologia come scienza nacque intorno alla metà del XIX secolo. Il termine fu introdotto da E.H Haeckel nel 1866 per indicare la parte della fisiologia che ha come obbiettivo lo studio delle funzioni di relazione reciproca degli organismi e con l'ambiente circostante. Essa trova la sua spiegazione meccanica nella teoria dell'adattamento degli esseri viventi. Riprendendo i concetti delle tre regole, esposti nelle pagine precedenti, è la scienza che descrive e studia il corso del trasformarsi e i processi che scaturiscono dalla lotta per l'esistenza, dalla competizione e dall'interazione tra i vari organismi presenti nel pianeta.

L'ecologia in architettura presuppone che l'organizzazione complessiva del progetto debba essere di tipo cooperativo, comunicante nelle sue parti e con il contesto. Si traduce in scelte, che vedono gli standard tecnologici protagonisti per raggiungere l'eccellenza nelle prestazioni energetiche, idriche e acustiche.

Lo sviluppo della città post-industriale ha portato a una richiesta sempre maggiore di risorse, le quali come ben sappiamo, non sono infinite, per cui si rende necessario adottare opportuni correttivi allo scopo di intervenire per tempo prima che si assista ad un collasso con possibili effetti catastrofici generalizzati.

Al contrario della città verde che presenta grosse problematiche di funzionalità, scadendo talvolta in mero estetismo, la città ecologica ha alla base proprio l'aggettivo ecologico. Dunque una città, se ecologica, dovrebbe funzionare come un organismo in un contesto fatto di altri organismi e interagirci in maniera rispettosa per evitare reazioni negative.

Dando uno sguardo al contesto internazionale extra UE ho preso in considerazione degli esempi cinesi⁴¹ di eco-city e dunque di realtà cittadine più ad ampia scala. Alla suddivisione delle città ecologiche in tre tipi, ossia *ecological management*, *ecological construction*, *comprehensive development*, studiosi cinesi⁴² come Cheng Wei, Li Dexiang e Li Xun propongono ulteriori sottoclassi. Cheng Wei aggiunge le *resource-based eco-city*, *tourism-type eco-city*, *comprehensive eco-city*, ponendo l'attenzione sul processo costruttivo⁴³. Li Dexiang propone invece una suddivisione in base alla pratica progettuale, ovvero una città dalla progettazione ideale, dall'ottimizzazione tecnologica in piccola scala e dall'apporto migliorativo in larga scala⁴⁴. Li Xun invece, divide in tre categorie le città: eco city in nuove aree, eco city in aree da riqualificare ed eco city in aree urbane di espansione⁴⁵. Da queste classificazioni, il mio collega ha preso vari modelli di città ecologiche e li ha analizzati. Indicativo come in un contesto relativamente recente si possa agire a più larga scala. Un esempio è la città di Dalian, riconfigurata da azioni volte a una conversione ecologica che vede come pilastri fondamentali quelli che sono caratteristici degli eco-quartieri e dunque di una scala tendenzialmente più piccola.

Dalian, localizzata sulla costa del Huanghua Sea, è un'importante città portuale della Cina orientale che conta circa 7 milioni di abitanti. Essa è stata oggetto di una pianificazione scientifica che consentisse lo sviluppo di un insieme di strategie sostenibili ed ecologiche a livello urbano.

Il coordinamento di uno sviluppo economico sostenibile, insieme al progresso sociale, alla protezione dell'ambiente e a una serie di interventi continuativi nel tempo

⁴¹tratti dalla tesi di RAO CHAO, *Research on the Practice and Characteristics of China's Eco-City Construction*, curata insieme alla relatrice, la Professoressa Silvia Crivello e dal correlatore, il Professore Mario Artuso

⁴²le informazioni sugli studiosi nominati sono state tratte dalla tesi di RAO CHAO, *Research on the Practice and Characteristics of China's Eco-City Construction*, curata insieme alla relatrice, la Professoressa Silvia Crivello e dal correlatore, il Professore Mario Artuso, la rispettiva bibliografia relativa a tali studiosi è:

⁴³CHENG WEI, 2007, *Research on the Types of Ecological City Construction in China*. *Journal of Tianjin Institute of Urban Construction*, 13(4), pp. 239-242;

⁴⁴LI DEXIANG, ZOU TAO, 2008, *Classification and Experience Promotion of "Ecological City"*. 2008 International Forum on Urban Development and Planning, pp. 103-105;

⁴⁵LIXUN, 2012, *Practice and Exploration of Building a Low Carbon Eco-city*, *Low Carbon World*, (4): pp. 58-62.

ha portato alla creazione di una città che diviene sempre più ecologica. Attraverso l'aumento di infrastrutture, aggiustamenti e ottimizzazioni delle strutture economiche, l'ottimizzazione delle risorse e delle costruzioni urbane si è finiti all'aumento progressivo dei caratteri tipici di un eco città.

5.2.2. eco-quartieri

La scala dell'eco-quartiere vede, appunto il quartiere come area di progetto. In generale, dunque, nonostante le consapevolezze maturate e le nuove esigenze, le soluzioni sono adottate attraverso interventi di piccole dimensioni se rapportati alla scala globale, che deve rimanere il riferimento assoluto se si vuole che i correttivi siano davvero impattanti per il pianeta.

E' preferibile avviare la realizzazione di piccoli progetti nel breve periodo per evitare il rischio della paralisi di chi voglia e pretenda "tutto e subito".

La sola presenza di un così grande numero di grandi e piccoli Stati e di aree del pianeta profondamente diverse a livello climatico, geologico, sociale ed economico, rende estremamente difficile che si possano raggiungere risultati immediati nella lotta al cambiamento climatico in atto.

Non è pensabile che dall'India, all'Italia, all'Argentina, alla Namibia nel giro di anni o anche di decenni possano essere condivisi cambiamenti radicali, ad esempio, nell'utilizzo di fonti energetiche non rinnovabili.

Sotto questo aspetto, l'idea di eco-quartiere potrebbe assumere, a partire dall'Europa, il ruolo di apripista nella lotta al cambiamento climatico, favorito in ciò dal risparmio economico-energetico goduto dai cittadini in modo immediato e tangibile.

La componente ecologica viene estesa dal singolo edificio prestante a un'area più estesa, poco comunicante con la città esistente. Si realizza una nuova dimensione micro-urbana che ha le elevate prestazioni di un singolo edificio ecologico. Le attuali tecnologie consentono la realizzazione di tali complessi urbani in cui tutta

l'energia consumata viene autoprodotta attraverso lo sfruttamento di energie rinnovabili.

Si immagina la riduzione significativa dell'utilizzo delle automobili mediante l'estensione di piste ciclabili ed aree pedonali nonché la realizzazione di un efficiente sistema di trasporto pubblico.

Il quartiere diviene un'isola. Non vi è relazione alcuna con la città esistente. Esempari ma autonomi. All'atto pratico, questi sono i limiti emersi dopo la realizzazione di progetti scaturiti dalle idee espresse da alcuni studiosi negli anni Settanta del XX secolo.

E' emerso come non sia possibile pensare di risolvere i problemi globali proponendo soluzioni urbanistiche circoscritte e tra esse scollegate.

Come detto i primi tentativi, hanno visto la luce nelle periferia della città o in aree rurali. Si trattò di progetti ex-novo o di recupero ma raramente la progettazione era pensata in connessione al contesto circostante.

Anzi, nei primi esempi, addirittura si pensava a un modello di eco-quartiere ideale, universalmente valido, che veniva progettato ancora prima dell'individuazione del sito di edificazione, per poi essere collegato in un'area scelta solo successivamente.

Questa metodologica si è al fine rivelata inefficace per risolvere le problematiche climatiche emergenti in un tessuto consolidato.

L'ecoquartiere come modello ideale viene definito sostanzialmente da tali caratteristiche^{46 e 47}:

- alta densità abitativa, ciò consentirebbe di consumare meno suolo e di ridurre i fenomeni di *urban sprawl*;
- centralità del trasporto pubblico e della mobilità dolce,

⁴⁶GRESLERI J., *Cohousing - esperienze internazionali di abitare condiviso*, Busalla (GE), Plug_in, 2015.

⁴⁷LOSASSO M., D'AMBROSIO V., *Eco-quartieri e Social Housing nelle esperienze nord europee*, *Tecne* 4(2012). in <https://www.semanticscholar.org/paper/Eco-quartieri-e-Social-Housing-nelle-esperienze-Losasso-D%E2%80%99Ambrosio/cad1ec2a5df1fbfa8b6cd3d59c13c6ac5fe3405f>

da un progetto infrastrutturale pubblico e capillare ne consegue una maggiore sicurezza per il cittadino, una migliore fruizione degli spazi e un minor impatto ambientale

-mixité funzionale volta a creare una maggiore integrazione delle funzioni. Lo scopo è quello di superare la zonizzazione modernista, aver separato le funzioni infatti ha anche aumentato le distanze, ragionando per griglie e regole assolute la città è stata dimensionata non più a scala umana e ciò ha portato le città a raggiungere dimensioni, costi e mancanza di sicurezza che mai in passato si erano raggiunti.

-estremamente *pedonale*, il "a misura d'uomo" crea degli spazi che chiaramente sono vivibili in maniera più semplice dal pedone, le distanze sono percorribili in maniera agevole anche a piedi e il singolo predilige questo tipo di mobilità nel momento in cui è incentivato da distanze percorribili in poco tempo;

-materiale da costruzione sostenibile, sono prediletti per ovvi motivi materiali ecocompatibili, riciclati, riutilizzati e salubri;

-qualità architettonica e urbanistica del progetto che deve essere ben pensato e creato tramite le più moderne e sostenibili tecnologie disponibili;

-efficienza energetica;

-utilizzo di fonti rinnovabili;

-riduzione e riciclo dei rifiuti, il sistema quartiere funziona in maniera circolare e non lineare e questo diviene un punto fondamentale che deve essere fortemente sostenuto anche dai cittadini stessi che vi abitano;

-salvaguardia del verde esistente e incentivazione nell'aumentare quello esistente.

Alle azioni pratiche si aggiunge la modifica nella gestione del quartiere che trova come protagonisti un'interazione plasmata sulla diversa organizzazione spaziale e una progettazione fundamentalmente integrata.

Gli spazi urbani dell'ecoquartiere sono vissuti, è più semplice partecipare alla gestione del quartiere e interagendo maggiormente si crea una comunità più forte nei rapporti; anche dal punto di vista gestionale, gli iter sono differenti, il cittadino si sente ed è più partecipe nelle scelte relative al luogo in cui vive.

L'eco-quartiere è, dunque, la traduzione in architettura di tutte quelle azioni volte alla conservazione delle risorse, al riciclaggio di esse, azioni che si tramutano in un nuovo modo di vivere che vede il rispetto per il contesto e il comfort basato sulla connessione con la natura, protagonisti.

Estremamente interessante è l'esperienza francese. Esempi come l'eco-quartiere di Clichy-Batignolles rimangono modelli di un'ottima pianificazione a scala di quartiere. Il quartiere si avvale, non solo della presenza di vegetazione che diminuisce le isole di calore e rende decisamente più confortevole l'area, ma si basa su una serie di sistemi di gestione delle acque di alto livello. Strategie sociali e politiche si integrano, dunque, all'utilizzo di una tecnologia finalizzata al riuso delle risorse primarie che porta al completamento di un quartiere che fa del riuso e della socialità in spazi verdi per lo più attrezzati e ben organizzati, i perni del progetto.⁴⁸

Inoltre, in Francia è presente un'istituzione pubblica, chiamata ANRU⁴⁹, che per gli interventi di rigenerazione urbana organizza *focus group* e *workshop* per la cittadi-

⁴⁸informazioni reperite dal corso "Tecnologie per l'ambiente costruito", tenuto dal Professore Alessandro Mazzotta durante l'anno accademico 2017-2018.

⁴⁹ANRU, *Agence nationale pour la Rénovation Urbaine*, istituzione pubblica nata nel *Programma Nazionale di Rinnovo Urbano 2013-2014*, sito ufficiale www.anru.fr.

nanza.

Inoltre, il Ministero della Transizione Ecologica francese⁵⁰, mette a disposizione dei cittadini di tutto il mondo, una piattaforma sul web tramite cui descrive progetti di riqualificazione, ex-novo e in fase progettuale di nuovi eco-quartieri su territorio francese.

Nella piattaforma oltre a proposte progettuali ex-novo, vi sono progetti terminati in contesti urbani esistenti che dunque, sono maggiormente caratterizzati da azioni puntuali su aree minori o su singoli edifici.

Un altro modello transalpino che rimane fra i migliori esempi di eco-quartiere è la riqualificazione del distretto de "La Confluence", un'area di ben 150 ettari collocata alla confluenza dei due fiumi Rhône e Saône, precedentemente occupata da stabilimenti industriali che, dal 2003 è stata oggetto di un'intensa trasformazione. Il progetto rientra nel "quadro di investimenti per il futuro" promosso da Rhône-Alpes Regional Council e dalla *French Environment and Energy Management Agency* (ADEME)⁵¹, destinato a realizzare in tutto il territorio francese edifici ed agglomerati ad energia zero, valorizzando al contempo soluzioni innovative e riqualificazioni del tessuto edilizio preesistente.

Vedendo tali progetti ci si chiede se pensare ad un mondo creato ad hoc, come può esserlo un ecoquartiere costruito da zero, sia utopico in una realizzazione più ampia e quanto sarebbe sostenibile espanderci spasmodicamente in nuovi ecoquartieri perfetti e totalmente a consumo zero, però continuando a consumare suolo? In città come Friburgo, in Germania, la decisione della costruzione di un nuovo quartiere (eco) è stata affidata

⁵⁰ <https://www.ecologie.gouv.fr/>

⁵¹ <https://www.ademe.fr/en>

ai cittadini tramite un referendum.⁵²

In quel caso è stato necessario costruire un nuovo quartiere per la mancanza di spazi destinati ai cittadini. In contesti urbani più moderni abbiamo visto come si applicano trasformazioni urbane volte all'ecologia addirittura a più ampia scala

Ma in altri contesti come l'Italia ad esempio, nei centri storici c'è la possibilità di accogliere la richiesta di nuovi insediamenti e allora ritengo che la soluzione più ecologica sarebbe usufruire degli spazi già creati rendendoli più confortevoli e adattabili ai cambiamenti climatici, cercando di modificare quanto più possibile il tessuto urbano esistente.

Personalmente mi permetto di definire gli eco-quartieri delle isole, isole che mantengono in prospettiva una loro validità ma che ancora appaiono non risolutive, tanto più in realtà urbanistiche stratificate nel tempo, non di rado sottoposte a vincoli, che caratterizzano, ad esempio, quasi per intero il nostro Paese.

La soluzione sarebbe quella di avere un approccio differenziato mirato all'esistente, ma soprattutto, mirato alla costruzione di una città elastica, che sappia adattarsi ai cambiamenti. Una progettazione della città che faccia della resilienza una delle sue basi.

⁵² Informazione reperita seguendo il webinar "Eco-quartieri in Europa e in Italia", organizzato da *UrbanPromo Green*.

5.2.3. la città resiliente

L'urbanistica del passato ha cercato di dare risposte e progettare e dimensionare presupponendo che una determinata condizione ambientale e territoriale rimanesse costante e non mutevole nel tempo.

L'inflessibilità che scaturisce da questo assunto progettuale, impedisce o rende molto difficile il rimodellamento del tessuto urbano esistente a seguito di nuove esigenze o emergenze economico- ambientali.

Bernardo Secchi, afferma che:

*"Costruire una visione vuol dire ragionare sul tempo lungo e le sue scansioni. Vuol dire prendere atto dell'incertezza, del cambiamento e dei cicli della vita della città e del territorio. Il rapporto negli anni recenti con le scienze ambientali, scienza ove il concetto di incertezza, rischio e ciclo di vita sono epistemologicamente costitutivi, è stato da questo punto di vista, fondamentale. Prendere atto dell'incertezza non vuol dire tacere tutto ciò che non può essere detto, quanto piuttosto esplorare le possibili traiettorie del futuro e chiedere a se stessi come costruirle. [...]vuol dire attraversare di continuo le scale del progetto e dell'interazione sociale."*⁵³

Come si è detto, gli ecosistemi, rispetto all'ambiente esterno, possiedono intrinsecamente caratteristiche di resistenza, resilienza e di complessità che ne garantiscono la sopravvivenza fino a un certo grado di modificazione ambientale.

I sistemi naturali si potrebbe dire che esercitano uno sforzo di adattamento senza alcun progetto che regolarizzi il tutto attraverso azioni e reazioni interne al sistema.

I sistemi antropici non possiedono queste caratteristiche. In essi una reazione, qualunque sia l'azione di parte-

⁵³MASSIMO ANGRILLI (a cura di), *L'urbanistica che cambia. Rischi e valori*, Milano, FrancoAngeli, 2013, p.90.

nza, avviene solo ed esclusivamente per mano di interventi esterni, antropici, quindi, esclusivamente intenzionali come possono essere la pianificazione urbana, la prevenzione del rischio, la programmazione in casi di emergenza.

L'insediamento umano, nel caso della città è uno strumento fondamentale attraverso il quale acquisire conoscenza dei cambiamenti climatici atteso che, in tale contesto, quasi esclusivamente antropico, gli effetti sono decisamente più severi.

L'ambiente naturale è quasi del tutto assente, pertanto, la resilienza del sistema deve giocoforza essere innescata da un'azione umana che porti la città a reagire e ridefinirsi per affrontare e superare il problema.

L'uomo ha dimostrato di saper imparare dai propri errori. E' ormai giunto il momento che si possa giungere alla realizzazione di sistema anche in ambito antropico.

Il concetto di resilienza urbana non deve essere correlato esclusivamente ai cambiamenti climatici ma può essere relazionato anche alla pianificazione urbana, soprattutto per il recupero e la rigenerazione di spazi urbani dismessi.

La città è un sistema complesso e mutevole. E nella sua flessibilità cambiano anche i suoi equilibri e con essi la definizione stessa degli spazi urbani. Lo spazio nel tempo può acquisire nuove funzioni, nuovi significati e perdere la funzione iniziale per cui è nato in maniera spontanea o pianificata.

La città resiliente non prevede che si debba costruire uno schema predefinito valido per tutte le occasioni. Non è possibile descrivere compiutamente le azioni da intraprendere in futuro.

Si deve studiare un contesto e applicare a esso nel miglior modo prevedibile, un'azione che preveda l'arginamento di

rischi ambientali, economici e sociali, in base alle istanze che si presentano di volta in volta.

Nel caso in cui il rischio sia dovuto dall'innalzamento delle acque, si possono pensare più soluzioni, senza che si dia per scontato che l'arretramento del tessuto urbano sia il metodo risolutivo più funzionante. La resilienza abbraccia la flessibilità e di conseguenza anche le progettazioni future possono esserlo, l'importante è che siano finalizzate a uno scopo preciso. La resilienza è divenuta centrale nei nuovi pensieri progettuali. Essa sostiene la vitalità urbana e anche quella di campagna a migliorare la qualità della vita. Le percezioni di incertezza e vulnerabilità dei sistemi nei quali viviamo, sono affrontabili rafforzando la capacità del sistema di subire e reagire.

Il concetto di resilienza interagisce dunque, con i vari campi che compongono un sistema complesso come quello sociale.

La resilienza, dunque, forma nuove politiche e processi decisionali? Un concetto astratto, se pensato in un ambito pratico come lo è quello architettonico, si relaziona conseguentemente con vari attori e campi d'azione, i quali stanno alla base delle scelte progettuali che sono solo successive a delle scelte che prima di tutto devono essere politiche, sociali ed economiche.

Difficoltoso da rendere pratico il concetto di resilienza già solo per l'ambiguità nelle definizioni, spesso differenti tra loro nel momento in cui poi si prova a dare una spiegazione del concetto applicato alla realtà che ci circonda.

Necessaria è una definizione operativa di resilienza territoriale per consentire un'applicazione chiara e funzionante in ambito territoriale. Da parte di gruppi di ricerca come il *Responsible Risk Resilience Center (R3C)*⁵⁴ del Politecnico di Torino sono state avviate attività di ricerca epistemologica preliminare. Con il "Defining Resilience" avviato all'inizio del 2018, si mira allo sviluppo di una definizione operativa di resilienza territoriale. Progettare e rendere operativa una metodologia di ricerca interdisciplinare per implementare la resilienza nei sistemi regionali e urbani. L'utilizzo del progetto è finalizzato ad avviare una discussione approfondita intorno alla conoscenza epistemologica della resilienza da diversi approcci scientifici teorici e le loro applicazioni pratiche attraverso la ricerca operativa svolta da varie figure: urbanisti e regionali, scienziati sociali, antropologi, ingegneri, storicisti ed ecologi⁵⁵.

Fondamentale è dunque l'interazione tra i cambiamenti climatici e la resilienza, ma è necessario che tale interazione sia basata su una trasposizione del concetto astratto in qualcosa di pratico, di attuabile, di ben definibile. La pianificazione resiliente sia dunque conseguentemente basata su studi che vedono come protagonisti esperti di vari settori, creatori di un sistema complesso di interazioni e processi.

Il concetto di resilienza, dunque, considerato il nuovo paradigma della disciplina urbanistica, richiede la messa in campo di nuovi ambiti d'azione in grado di contrastare le fragilità urbane e le emergenze ambientali dei territori. Il Professore Nicola Tollin definisce chiaramente come la resilienza rapportata ai cambiamenti climatici non sia semplice da affrontare ma sia fondamentale dato il ruolo delle città.

⁵⁴<http://www.r3c.polito.it/>

⁵⁵Brunetta G. et al. 2019. Territorial Resilience: Toward a Proactive Meaning for Spatial Planning IN *Sustainability*, 11(8), 2286. in <https://www.mdpi.com/2071-1050/11/8/2286/htm>

Un cambiamento radicale nell'approccio alla progettazione urbana e alla gestione è necessario per favorire la transizione urbana sostenibile. La resilienza urbana deve fungere da sistema e da concetto integrato che può essere utilizzato per innovare radicalmente le pratiche di pianificazione, non solo per affrontare i nuovi cambiamenti climatici, ma anche per mitigare altre problematiche, soprattutto socio-ecologiche.

La resilienza urbana, quindi, mira ad aumentare la capacità del sistema urbano, compresi il piano fisico, ambientale e socio-economico. Tollin sottolinea in un suo articolo che una nuova tipologia di pianificazione volta a rendere resiliente la città può essere strumentale per affrontare molte sfide, tra cui una produzione sostenibile, un superamento delle disuguaglianze urbane oltre che una più ovvia mitigazione del cambiamento climatico, in una prospettiva strategica complessiva che unisce strategie a lungo termine e azioni intersettoriali. Le città hanno un ruolo chiave nella definizione del concetto di pianificazione resiliente e sono la realtà dove gli obiettivi di mitigazione sono molto più ambiziosi, sia perché nelle città vengono prodotte la maggior parte delle emissioni mondiali sia perché le città sono le *apri-pista* di piani pensati per la creazione di processi volti alla modifica di politiche, progettazione e visioni esistenti⁵⁶.

⁵⁶HAMHABER JOHANNES, TOLLIN NICOLA, *Sustainable and Resilient Cities: SDGs, New Urban Agenda and the Paris Agreement*, 2017, in <https://www.enea.it/it/seguici/pubblicazioni/pdf-eai/n-1-gennaio-marzo-2017/sustainable-resilient-cities.pdf>

5.3. LA COMUNITÀ E IL CAMBIAMENTO CLIMATICO

5.3.1. La percezione comunitaria del cambiamento climatico

Nel 2020 dall'Open Society European Policy Institute⁵⁷ è stato redatto un documento intitolato *"From Climate Change Awareness to Climate Crisis Action: Public Perceptions in Europe and the United States"*⁵⁸ contenente indagini, su suolo europeo e statunitense, relative alle comunità che saranno costrette ad affrontare il cambiamento climatico. Da premettere che nel rapportarsi al clima e ai suoi cambiamenti, la comunità si pone tendenzialmente in quattro modi. Nel primo caso abbiamo una parte di comunità che crede che il cambiamento climatico abbia cause antropiche, le restanti visioni sono più scettiche riguardo alla situazione in generale e alle sue cause. Lo scetticismo può essere classificato in tre modi: *trend skepticism*, *attribution skepticism*, *impact skepticism*. Nel primo caso una porzione di popolazione nega l'esistenza di qualsiasi cambiamento climatico, nel secondo caso pensa che il riscaldamento globale e i mutamenti a cui stiamo assistendo siano frutto di cause esclusivamente naturali, e nel terzo caso ritiene che il cambiamento climatico sia innocuo o addirittura benefico.

Nonostante la presenza di scettici tra le comunità, in seguito ad analisi statistiche si può affermare che nei paesi dove sono state effettuate le ricerche la maggioranza della popolazione crede che ci sia in atto un cambiamento climatico. Le nazioni prese in considerazione sono: Germania, Francia, Italia, Polonia, Repubblica Ceca, Svezia, Spagna, Gran Bretagna in Europa e Stati Uniti d'America in America.

⁵⁷<https://www.opensocietyfoundations.org/what-we-do/regions/europe>

⁵⁸<https://www.opensocietyfoundations.org/publications/from-climate-change-awareness-to-climate-crisis-action>

Più variabile, invece, la percentuale relativa alla risposta "sta assolutamente cambiando".

Coloro che credono maggiormente all'esistenza di un processo di cambiamento del clima sono gli spagnoli con il 79%, seguiti dagli italiani con il 73%, dai tedeschi (68%), dai polacchi (66%), dai britannici (63%), dai francesi (59%), dagli statunitensi (57%), dagli svedesi (52%) e infine dai cechi (48%).

In questo contesto la percentuale di chi pensa che i cambiamenti climatici siano per lo più dovuti alle azioni antropiche varia dal 34 al 50 % del campione preso in considerazione, gli statunitensi stanno al 34%, i francesi al 38%, i polacchi al 39%, i cechi al 43%, i britannici al 44%, gli italiani al 46%, gli svedesi al 47%, gli spagnoli al 48% e i tedeschi al 50%.

Alla domanda *"Se non si prendessero provvedimenti al fine di contenere il cambiamento climatico, come prevedi possa essere la tua vita nel 2035?"* si hanno forse le risposte più chiare che ci fanno comprendere che l'essere umano di per sé è un essere vivente resiliente e trova l'adattabilità essere risolutiva.

Le cinque risposte disponibili erano:

1. La mia vita migliorerà;
2. La mia vita non cambierà sostanzialmente;
3. La mia vita cambierà e avrò la necessità di adattarmi a tali cambiamenti;
4. La mia vita sarà distrutta e dovrò fondamentalmente cambiarla;
5. La mia vita sarà difficile da vivere e sarà una lotta soddisfare i miei bisogni primari.

Le prime due risposte hanno avuto rispettivamente in percentuale un massimo nella prima di 4% e nella seconda di 25%. Per la terza si ha un massimo del 27% e per l'ultima il 20%. La risposta numero 3 è stata scelta dalla popolazione che ritiene che nel 2035 sarà necessario adattarsi ai nuovi cambiamenti climatici: il 38% negli Stati Uniti e in Italia, il 41% in Francia, il 42% in Spagna e Svezia, il 45% in Gran Bretagna, Repubblica Ceca e Polonia, il 46% in Germania.⁵⁹

⁵⁹ tutti i dati presenti sono stati presi dal rapporto di cui prima, scaricato dal sito ufficiale: <https://www.opensocietyfoundations.org/publications/from-climate-change-awareness-to-climate-crisis-action>

5.3.2. partecipazione della popolazione alle azioni per contrastare i cambiamenti climatici

In tutti i nove Stati considerati dal rapporto dell'Open Society European Policy Institute, la larga maggioranza della popolazione ritiene opportuna un'azione collettiva volta a mitigare o ad adattarsi al cambiamento climatico. La maggioranza, in Italia il 73%, in Germania il 64%, in Polonia il 64%, in Francia il 60%, in Gran Bretagna il 58% e negli Stati Uniti d'America il 57% pensa che si debba fare qualcosa insieme per contrastare i nuovi fenomeni climatici. Interessanti le percentuali relative a Svezia e Repubblica Ceca che per il 43% e il 38%, la cui la popolazione largamente ha risposto che ritiene risolutivo agire insieme per riuscire ad adattarsi al mutamento del clima.

Ma quali azioni sono state già messe in atto dalla popolazione?

Il 61% della popolazione dei 9 Paesi compra meno oggetti che contengono plastica, il 54% viaggia meno in auto, il 47% ha diminuito l'acquisto di prodotti che non sono prodotti localmente, il 60% della popolazione

viaggia meno con gli aerei, il 29% usa energia elettrica ottenuta da risorse rinnovabili, il 40% acquista più cibo biologico, il 43% ha ridotto l'uso di carne a tavola e il 28% ha ridotto il consumo di latticini.

Ma se queste sono le azioni già almeno una volta praticate dalle comunità, quante esse stesse sono disposte ad integrare le azioni dei propri governi aumentando il proprio supporto economico, tramite il pagamento di tasse?

I francesi rispondono di no nel 57% dei casi, così come i cechi al 54%, gli italiani al 51%, i polacchi al 46%, gli svedesi al 45%, i tedeschi al 44%, gli spagnoli al 43%, gli statunitensi e i britannici dicono no nel 42% dei casi.

Solo dal 3% al 7% rispondono che darebbero lo stipendio relativo a un giorno lavorativo ogni giorno. Dal 9% al 17% consegnerebbe allo Stato un'ora lavorativa a settimana come tassa per incrementare le azioni governative per la salvaguardia del pianeta e dal 32% al 38% darebbe un'ora lavorativa in tasse ma mensilmente.⁶⁰

⁶⁰ tutti i dati presenti sono stati presi dal rapporto di cui prima, scaricato dal sito ufficiale: <https://www.opensocietyfoundations.org/publications/from-climate-change-awareness-to-climate-crisis-action>

5.4. QUESTIONI DA AFFRONTARE E CONCLUSIONI PARZIALI

Le questioni che emergono da questi capitoli sono diverse, abbracciano vari ambiti scientifici e vari approcci propositivi.

Nel capitolo 3, abbiamo visto come la nostra era geologica stia risentendo dell'antropizzazione; la pressione antropica ha portato all'alterazione del sistema Terra e nel capitolo 4 abbiamo dato uno sguardo a un nuovo scenario climatico che ci pone a contatto con una natura che sta già cambiando e che fra pochi anni potrebbe essere talmente diversa e potente da essere ingestibile. Le conseguenze che gli effetti dei cambiamenti climatici producono sull'ambiente, sui paesaggi, sulle aree urbane e , la conseguente interazione tra aree urbanizzate e aree naturali , sono tali per cui politiche territoriali e strumenti urbanistici inevitabilmente richiedono un adeguamento ad esse.

Volendo citare il professor Bernardo Secchi, si tratta di una "[...]nuova questione urbana[...]" in cui "[...]Porosità ed isotropia divengono concetti fondamentali, così come identità, separazione funzionale e gerarchia lo erano per l'urbanistica tradizionale[...]"⁶¹, in merito al concetto di Isotropia si legge nel medesimo documento:

"Il concetto di "isotropia" si oppone chiaramente, sia in senso fisico sia in senso metaforico, a quello di "gerarchia" e, come tale, è quello che più imbarazza chi ha sempre pensato che per mettere un poco di ordine in situazioni interpretate come "caotiche", cioè non facilmente comprensibili, occorresse gerarchizzarne gli elementi. Ciò che le più recenti ricerche e i più recenti esperimenti progettuali affermano è però che: a) l'isotropia è situazione assai più diffusa di quanto si ritenga: un esempio, uno fra i tanti, è la città diffusa veneta; b) l'isotropia mette in discussione la gerarchia senza pretendere di sostituirla ovunque. Così come nei

⁶¹SECCHI BERNARDO, *La nuova questione urbana: ambiente mobilità e disuguaglianze sociali*, 2011, CRIOS, pag. 95; in http://www.iuav.it/Ateneo1/docenti/architetto/docenti-st/Esther-Gia/materiali-/BS-CITY-OF/crios_secchi.pdf?fbclid=IwAR3GNIsKnoX-dYteRnlp-B3WLZHENfVfaOyk_klFuGi4O6wXngCv1ClqkX-4

*secoli passati, dalla costituzione degli Stati nazionali in poi, la gerarchia è stata "naturalisticamente" interpretata come unico criterio d'ordine, l'isotropia, che non fa riferimento ad alcuna "forma urbana", tanto meno ad alcun "modello di città fisica", cerca di esplorare nuove e più avanzate forme di ordine concettuale, spaziale, sociale e politico"*⁶²

Ma gli impatti da affrontare, nello specifico per una città che vuole divenire resiliente, quali sono?

Questa è una questione aperta. Sicuramente i componenti del sistema urbano e inevitabilmente richiedono un approccio in cui il progetto sia *"produttore di conoscenza"*⁶³ e quindi consenta di elaborare scenari specifici mirati a affrontare questi problemi nelle specifiche aree urbane in relazione alle altrettanto specifiche condizioni e problematiche locali.

L'aumento di fenomeni atmosferici importanti, come i cambiamenti nel regime delle piogge, portano ad affrontare problematiche relative all'incapacità delle infrastrutture di funzionare in maniera impeccabile. Si stanno verificando danneggiamenti a ponti, infrastrutture viarie, reti idriche, reti elettriche che non riescono ad adeguarsi a nuovi fenomeni climatici, molto più potenti rispetto a quelli passati. Drammaticamente significativi sono – a questo proposito – i recenti fenomeni alluvionali che hanno colpito un po' ovunque il nostro Paese e non solo e che consentono di comprendere a pieno la gravità della situazione.

Anche la crescente domanda energetica necessaria a sopperire al bisogno sempre più alto di raffrescamento artificiale è strettamente connessa agli impatti che

⁶²Rif. nota 16, pag. 97 del documento SECCHI BERNARDO, *La nuova questione urbana: ambiente mobilità e disuguaglianze sociali*, 2011, CRIOS http://www.iuav.it/Ateneo01/docenti/architetto/docenti-st/Esther-Gia/materiali-/BS-CITY-OF/crios_secchi.pdf?fbclid=IwAR3GNIsKnoXdYteR-nlp-B3WLZHENfVfaOyk_klFu-Gi4O6wXngCv1ClqkX-4

⁶³SECCHI BERNARDO, *La nuova questione urbana: ambiente mobilità e disuguaglianze sociali*, 2011, CRIOS, pag. 94;

un aumento delle temperature. E questa è un'altra sfida oggi attuale per l'urbanistica.

Come spiegano gli scienziati del Politecnico di Losanna, tra i quali Dasun Perera: "Che ci piaccia o no, questo è il futuro che ci aspetta mentre il climate change avanza. In un futuro molto prossimo, solo 50 anni da ora, queste condizioni estreme influenzeranno la domanda energetica e spingeranno al limite la resilienza dell'approvvigionamento"⁶⁴. Nelle aree urbanizzate le temperature inoltre, aumentano di più rispetto alle aree rurali, dando vita a intere zone cittadine in cui la temperatura è anche di alcuni gradi maggiore, creando le cosiddette isole di calore.

Sempre nelle aree urbanizzate, dunque, quelle dove l'urbanizzazione è maggiore, gli impatti di forti fenomeni meteorologici, si tramutano in alluvioni, anche incendi, che non sono gestibili dall'impianto urbano esistente. Gli impatti sulle aree costiere o fluviali sono nettamente superiori rispetto alle aree geograficamente interne del pianeta.

A questi impatti si aggiungono quelli strettamente connessi alle strutture sociali, politiche, finanziarie, sulle opportunità.

Aumentano le differenze sociali e l'impatto sulle popolazioni più vulnerabili e povere è devastante.

Sintetico e interessante è l'ultimo rapporto del dipartimento degli affari economici e sociali delle nazioni unite. Nel *World Social Report 2020*⁶⁵ lo studio approfondito mondiale porta a una conclusione che vede agire in maniera non uniforme il cambiamento climatico; esso non agisce uniformemente in tutti i contesti socio-economici, ha un impatto maggiore dove le disuguaglianze sociali sono più marcate e si rafforza con l'aumentare

⁶⁴<https://www.rinnovabili.it/energia/politiche-energetiche/energia-e-cambiamenti-climatici-conseguenze/>

⁶⁵<https://www.un.org/development/dspd/world-social-report/2020-2.html> da cui si può scaricare il pdf dell'intero report (<https://www.un.org/development/dspd/wp-content/uploads/sites/22/2020/02/World-Social-Report2020-FullReport.pdf>)

delle temperature e dei fenomeni climatici proprio nei paesi già più poveri, rendendo le disuguaglianze persistenti. Questa problematica è peraltro ripresa dallo stesso Secchi, il quale afferma che:

*"[...]La terza ragione per la quale i problemi ambientali sono oggi al centro della nostra attenzione è che l'incertezza ci obbliga a convivere con il rischio e che i rischi, non solo quelli ambientali, non sono spazialmente distribuiti in modo uniforme, non investono in modo uguale tutti i gruppi sociali[...]"*⁶⁶

Altra questione significativa riguarda gli impatti sulla salute ed i sistemi sanitari .

Non tutti i servizi pubblici sanitari possono far fronte a problematiche legate, in primo luogo, a una mancanza di tipo finanziario. Si stima che in assenza di adeguate politiche climatiche entro il 2050 i soli cambiamenti di temperatura e precipitazioni nell'Africa orientale e occidentale ridurranno i tassi di crescita del Pil pro capite annui di oltre il 10%. Gli studiosi, autori dell'articolo economico, affermano che:

"Con perdite fino al 15% della crescita del PIL pro capite – scrivono gli autori – le economie africane sono scarsamente adattate alle loro condizioni climatiche. Si prevede che le disuguaglianze tra i paesi aumenteranno in conseguenza dei cambiamenti climatici e i paesi dell'Africa occidentale e orientale siano i paesi più colpiti del continente".⁶⁷

Particolarmente significativi nella scelta delle strategie attuate in un tessuto urbano esistente per la trasformazione di esso, sono dunque, l'incremento delle temperature, l'innalzamento del livello del mare, i mutamenti nel regime delle piogge. Essi si traducono in fenomeni

⁶⁶SECCHI BERNARDO, *La nuova questione urbana: ambiente mobilità e disuguaglianze sociali*, 2011, CRIOS, pag. 94;

⁶⁷<https://www.infodata.ilsole24ore.com/2020/02/16/le-temperature-piu-alte-migliorato-la-crescita-economica-nei-paesi-piu-ricchi-non-quelle-dei-poveri/>

di urban heat island effect, inondazioni costiere, esondazioni costiere, due dei quali verranno analizzati nello specifico nei capitoli successivi, in relazione a un caso studio preso in considerazione.

Il *National Assessment dello Us Global Change Research Program*, citato nei capitoli precedenti, può essere uno strumento da prendere in considerazione come modello. Le scelte che prendiamo devono avere alla base studi scientifici effettuati da scienziati ed esperti di vari ambiti che interagiscono, scrivendo rapporti e avendo contatto diretto con le popolazioni. Nascono così delle strategie di gestione del rischio in ambiti quali agricoltura, economia, infrastrutture; le quali possono essere oggetto di una progettazione basata su evidenze scientifiche che abbraccia vari ambiti, un modo di fare progettazione che per creare sostenibilità in tutte le sfaccettature che compongono la società contemporanea. Si rischia, infatti, di incorrere in processi di

"gentrification" accelerata, secondo un nuovo studio di Jesse Keenan, Thomas Hill e Anurag Gumber, tutti studiosi dell'Università di Harvard, che si concentra sulla teoria della possibilità della nascita di una gentrificazione "climatica". Gli studiosi affermano che "gli impatti dei cambiamenti climatici rendono probabilmente alcune proprietà più o meno preziose in virtù della loro capacità di accogliere un certo densità dell'insediamento umano e delle sue infrastrutture associate".⁶⁸

Se ne deduce che, essendo i prezzi un motore primario o parziale dei modelli di sviluppo urbano che portano allo spopolamento o al trinceramento di specifiche classi sociali, il cambiamento climatico possa portare a nuovi fenomeni di gentrification dove di fatto zone maggiormente a rischio e più pericolose possano essere vissute

⁶⁸<https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-07-05/climate-gentrification-will-deepen-urban-inequality>

da classi sociali economicamente inferiori e dove aree di città più sicure siano indirizzate a classi, invece, più abbienti, creando divari sociali incolmabili.⁶⁹

Date le informazioni sviluppate nelle parti precedenti di elaborato, le conclusioni sono catastrofiche.

Il nostro pianeta è in pericolo. La biodiversità è in pericolo. Il nostro mondo antropizzato è in pericolo.

Nel complesso vi sono, dunque, varie motivazioni per guardare al futuro in maniera pessimista ma l'azione è la sola cosa che può apportare delle modifiche salvifiche.

⁶⁹https://www.researchgate.net/publication/324655336_Climate_gentrification_From_theory_to_empiricism_in_Miami-Dade_County_Florida

6 *politiche e metodologie di intervento*

Le città assumono un ruolo fondamentale per risolvere lo scenario di diffusa incertezza nel futuro in cui ci stiamo proiettando e scongiurare il pericolo di modificazioni irreversibili nell'ecosistema del pianeta.

Michele Manigrasso definisce le città glocali⁷⁰ per il ruolo che hanno nella dimensione locale e globale.

Gli impatti principali da affrontare sono molteplici.

In tale quadro è utile una digressione storica sull'approccio comunitario al problema.

A tale scopo mi soffermerò sui temi e contenuti di alcuni incontri e conferenze più interessanti e non sulla totalità di essi.

⁷⁰ MICHELE MANIGRASSO, *La città adattiva. Il grado zero dell'urban design*, Macerata, Quodlibet, 2019.

6.1. POLITICHE MONDIALI PER IL CLIMA

1990 – Commissione della Comunità Europea, Bruxelles

*Libro verde sull'ambiente urbano*⁷¹

Nel documento, scaricabile sul sito dell'Unione Europea, nel paragrafo "Areas of Action" si definiscono i campi di azione per far sì che le iniziative di ogni Paese possa in futuro guardare alla sostenibilità come a uno scopo primario. Tra le voci:

- La pianificazione urbana;
- La pianificazione dei trasporti;
- La tutela e la manutenzione del patrimonio storico,
- La tutela e la manutenzione delle aree naturali senza città;

e con esse vengono indicati i campi che devono essere rivisti per diminuire il loro impatto sull'ambiente, quali:

- La gestione dei rifiuti;

⁷¹http://aei.pitt.edu/1205/1/urban_environment_gp_COM_90_218.pdf

- La gestione dell'energia;
- La gestione dell'acqua;
- La gestione del settore industriale.

1992 – Assemblea Generale delle Nazioni Unite per l'Ambiente e lo Sviluppo: Earth Summit, Rio de Janeiro⁷²

Il Summit della Terra, tenutosi dal 3 al 14 giugno 1992, è stato la prima conferenza mondiale di capi di Stato, sull'ambiente. Si è trattato di un evento senza precedenti anche in termini di impatto mediatico, e di sviluppi politici conseguenti. Vi parteciparono 172 governi e 108 capi di Stato o di Governo, 2.400 rappresentanti di organizzazioni non governative e oltre 17.000 persone.

Durante la United Nations Conference on Environment and Development vennero prodotti i seguenti documenti ufficiali:

- Dichiarazione di Rio sull'ambiente e lo sviluppo;
- Agenda 21;
- Convenzione sulla diversità biologica;
- Principi sulle foreste;
- Convenzione sul cambiamento climatico;

Si siglò inoltre anche un accordo per proteggere le terre abitate da comunità indigene da attività produttive, vietarne dunque di installare industrie presso tali zone del mondo per evitare di degradare l'ambiente in cui vivono tali comunità o da risultare inappropriate culturalmente.

Durante il summit inoltre, viene sottoscritta l'Agenda 21⁷³ che è il Piano d'Azione ambientale della Comunità internazionale per il XXI secolo, in cui vengono raccolti tutte le linee guida e gli obiettivi per la promozione di uno sviluppo in chiave sostenibile.

⁷²<https://www.un.org/esa/documents/ga/conf151/aconf15126-1.htm>

⁷³<https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/Agenda21.pdf>

1993 – Commissione della Comunità Europea, Bruxelles *Libro bianco*⁷⁴

Quinto programma politico e di azione a favore dell'ambiente

Con la stesura di tale documento si posero le prime basi strategiche per uno sviluppo sostenibile e condiviso a livello comunitario.

1994 – I Conferenza europea per le città sostenibili, Aalborg⁷⁵

La carta delle città europee per uno sviluppo durevole e sostenibile, detta anche Carta di Aalborg

E' la prima conferenza europea sul tema della sostenibilità. Si svolse dal 24 al 27 maggio 1994.

In quei giorni i Local Governments of Sustainability con il Ministero per lo Sviluppo Urbano e i Trasporti dello Stato Federale del Nord Reno-Westfalia e alcune amministrazioni cittadine europee adottarono la La carta delle città europee per uno sviluppo durevole e sostenibile, detta anche Carta di Aalborg.

La Carta di Aalborg è stata firmata inizialmente da 80 amministrazioni locali europee e da 253 rappresentanti di organizzazioni internazionali, governi nazionali, istituti scientifici, consulenti e singoli cittadini.

Con la firma della Carta le città e le regioni europee si impegnano ad attuare l'Agenda 21 a livello locale e ad elaborare piani d'azione a lungo termine per uno sviluppo durevole e sostenibile, nonché ad avviare la campagna per uno sviluppo durevole e sostenibile delle città europee. Il progetto di Carta è stato esaminato da oltre 600 partecipanti suddivisi in 36 gruppi di lavoro in occasione della conferenza di Aalborg.

Le città intendono esercitare la più ampia unità che ne agevoli la risoluzione dei numerosi squilibri urbani. Da

⁷⁴ http://bancadati.anpalservizi.it/bdds/download?fileName=C_21_DocEuropea_389_documenti_itemName_o_documento.pdf&uid=06076a04-070f-4645-9f27-1a539dd3387a

⁷⁵ <http://www.itc.cnr.it/ba/re/Documenti/Aalborg.htm>

quelli architettonici a quelli sociali, economici, politici, ambientali e delle risorse naturali che affliggono il mondo.

nella sua globalità ma anche le piccole realtà urbane. Ogni città ha la sua specificità e pertanto occorre che ciascuna trovi la propria via alla sostenibilità. Il loro compito è quello di integrare i principi della sostenibilità nelle rispettive politiche e partire dalle risorse delle diverse città per costruire appropriate strategie locali.

1996 – II Conferenza europea per le città sostenibili, Lisbona

*Lisbon Action Plan: from Charter to Action*⁷⁶

La conferenza ha come scopo quello di tradurre in azioni i principi teorici previsti e trattati nella Carta di Aalborg e nell'Agenda 21. Si espone la necessità di passare ad azioni più concrete. La formulazione degli strumenti deve essere efficace e programmata sistematicamente per l'applicazione delle teorie.

La fase iniziale dei precedenti incontri era principalmente dedicata alla diffusione del concetto di sostenibilità e di ciò che esso rappresentasse per le nuove politiche, promuovendo l'adesione alla Carta di Aalborg e all'Agenda 21. A Lisbona, ci si concentrò sulla fase successiva, ossia quella dell'attuazione dei principi enunciati.

1996 - Assemblea delle Nazioni Unite per gli insediamenti urbani: City Summit, Istanbul

*Habitat II*⁷⁷

La dichiarazione Habitat si prefigge di integrare strategie abitative, piani urbanistici e governance urbana nelle strategie dei singoli paesi.

I temi principali sono due: una casa adeguata per tutti e lo sviluppo sostenibile degli insediamenti urbani in un mondo urbanizzato.

⁷⁶http://www.a21italy.it/wp-content/uploads/2014/04/lisboa_action_plan.pdf

⁷⁷<http://undocs.org/A/CONF.165/14>

I nemici da battere sono principalmente:

- l'aumento della povertà;
- la condizione dei senza tetto;
- la disoccupazione;
- l'emarginazione sociale;
- il degrado ambientale;
- l'accresciuta vulnerabilità degli insediamenti ai disastri naturali.

Tutti coloro che hanno sottoscritto la dichiarazione si sono impegnati a sostenere modelli di consumo, di produzione, di trasporto, di crescita degli insediamenti urbani secondo un'ottica che tiene conto del carico complessivo degli ecosistemi naturali.

1997 - Assemblea generale delle Nazioni Unite, Kyoto

Kyoto Protocol⁷⁸ to the United Nations Framework Convention on Climate Change

Il Protocollo di Kyoto sui cambiamenti climatici è un accordo internazionale che stabilisce precisi obiettivi per i tagli delle emissioni di gas responsabili dell'effetto serra e del riscaldamento del pianeta, da parte dei Paesi industrializzati che vi hanno aderito.

Lo stesso si fonda sul trattato United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), firmato a Rio de Janeiro nel 1992 durante lo storico Summit sulla Terra. Per attuare il trattato, nel 1997, in Giappone, è stato studiato durante l'assemblea un "protocollo" che stabilisce tempi e procedure per realizzare gli obiettivi del trattato sul cambiamento climatico.

Il trattato, di natura volontaria, è stato sottoscritto l'11 dicembre 1997 durante la Conferenza delle parti di Kyoto (la COP3) ma è entrato in vigore solo il 16 febbraio 2005 grazie alla sua ratifica da parte della Russia

⁷⁸https://unfccc.int/resource/docs/publications/o8_unfccc_kp_ref_manual.pdf

(che era avvenuta nel precedente Novembre 2004): infatti, perché il trattato potesse entrare in vigore era necessario che venisse ratificato da non meno di 55 Nazioni, e che queste stesse Nazioni firmatarie complessivamente rappresentassero non meno del 55% delle emissioni serra globali.

1998 – Commissione Europea, Bruxelles

Quadro d'azione per uno sviluppo urbano sostenibile dell'Unione Europea⁷⁹

Nel 1997 la Commissione ha adottato la comunicazione "La problematica urbana: orientamenti per un dibattito europeo" e ha espresso l'intenzione di esaminare le politiche dell'UE in funzione del loro impatto sulle zone urbane e di migliorare l'integrazione politica a livello urbano. Le reazioni da parte delle istituzioni comunitarie, dei ministri della Politica regionale e dell'assetto territoriale, nell'ambito delle riunioni informali, e delle organizzazioni terze sono state particolarmente favorevoli e la Commissione è stata invitata ad intraprendere ulteriori azioni.

Ci si pongono quattro obiettivi principali:

- Migliorare la prosperità economica e l'occupazione nelle città;
- Promuovere la parità, l'integrazione sociale e il rinnovamento nelle aree urbane;
- Tutelare e migliorare l'ambiente urbano: verso la sostenibilità locale e globale;
- Contribuire a un'efficiente gestione urbana e al rafforzamento dei poteri locali.

Il quadro d'azione verrà discusso successivamente con un ampio gruppo di responsabili, in occasione del Forum urbano organizzato dalla Commissione a Vienna il 26 e 27 novembre 1998.

⁷⁹https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docoffic/official/communic/pdf/caud/caud_it.pdf

2000 – III Conferenza Europea per le Città Sostenibili, Hannover

Appello di Hannover⁸⁰

250 autorità locali di 36 Paesi europei e delle regioni confinanti si sono riuniti alla Conferenza di Hannover 2000, che ha avuto luogo dal 9 al 12 febbraio 2000, per fare il bilancio sui risultati conseguiti nel fare diventare città e territori sostenibili, nonché per concordare una linea d'azione attuativa comune alle soglie del XXI secolo.

2001 – Commissione Europea, Bruxelles

Sviluppo sostenibile in Europa per un mondo migliore: strategia dell'Unione europea per lo sviluppo sostenibile.⁸¹

Le principali minacce per lo sviluppo sostenibile individuate, durante l'incontro, sono:

- Le emissioni dei gas a effetto serra con il conseguente riscaldamento globale e fenomeni meteorologici più estremi;
 - La salute pubblica è seriamente minacciata dalla comparsa di nuove forme di patologie resistenti agli antibiotici e potrebbe risentire anche degli effetti a più lungo termine di molte sostanze chimiche utilizzate oggi quotidianamente;
 - Un cittadino europeo su sei vive in povertà. La povertà e l'esclusione sociale hanno un enorme impatto diretto sui cittadini;
 - La congestione dei trasporti è in rapido aumento e si sta raggiungendo la paralisi. Il fenomeno riguarda soprattutto le aree urbane, che sono confrontate anche da problemi quali il degrado dei centri cittadini, l'espansione delle periferie e la concentrazione acuta di sacche di povertà ed esclusione sociale.
- Inoltre, gli squilibri regionali all'interno dell'UE rimango-

⁸⁰http://www.provincia.ancona.it/ecologia/Engine/RAServeFile.php/f/Agenda21Download/Appello_di_Hannover.pdf

⁸¹<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52001DC0264>

no un motivo di seria preoccupazione e si fornisce aiuto finanziario a reti di enti locali per promuovere lo sviluppo sostenibile.

2002 – Assemblea delle Nazioni Unite, Johannesburg

Vertice Mondiale sullo Sviluppo Sostenibile⁸²

Viene riaffermata la necessità di sostenere e di sviluppare strategie urbane per uno sviluppo sostenibile accompagnato da una cultura che volge lo sguardo alla sostenibilità.

Al Vertice verranno inoltre presentate una serie di iniziative volontarie di collaborazione tra governi, istituzioni, imprese e società civile per dare concretezza al piano. Infine, si provvederà ad adottare una dichiarazione politica al fine di rinnovare l'impegno dei leader mondiali a favore della lotta alla povertà attraverso uno sviluppo economico svincolato dal degrado ambientale e dal consumo esasperato di risorse.

2002 – Commissione Europea, Bruxelles

Sesto programma comunitario d'azione in materia di ambiente⁸³

Il sesto programma propone una nuova impostazione per elaborare le misure ambientali, affinché le parti interessate e il pubblico siano maggiormente impegnati nell'applicazione di queste ultime. Tale impostazione comprende un dialogo aperto e la partecipazione delle imprese, delle ONG e delle autorità pubbliche. Il programma si fonderà maggiormente su analisi scientifiche ed economiche e su indicatori ambientali. A tal fine la Commissione lavorerà in stretta collaborazione con l'Agenzia europea dell'ambiente.

⁸² <https://www.isprambiente.gov.it/files/eos/dichiarazione-johannesburg.pdf>

⁸³ <https://cordis.europa.eu/programme/id/ENV-ENVAP-6C/it>

2004 – IV Conferenza Europea per le Città Sostenibili, Aalborg

Aalborg +10⁸⁴

Aalborg+10 offre l'opportunità di riesaminare 10 anni di azioni locali a favore della sostenibilità e di fissare nuovi target per il passaggio dalla teoria alla pratica e per implementare una serie di impegni condivisi che i governi locali europei si incaricheranno di implementare assieme, prendendo impegni in materia di consumi, progettazione e concezione urbana, governance.

2004 – Commissione europea, Bruxelles

Verso una strategia tematica sull'ambiente urbano⁸⁵

Nella comunicazione della commissione al Consiglio, al Parlamento Europeo, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni, figurano dei temi prioritari, tra cui:

- Gestione urbana sostenibile;
- Trasporto urbano sostenibile;
- Edilizia sostenibile;
- Progettazione urbana sostenibile.

Sostenendo una strategia integrata delle politiche comunitarie, ambientali e dei livelli amministrativi.

2007 – V Conferenza Europea per le Città Sostenibili, Siviglia

Taking the Commitments to the Streets⁸⁶

Portare gli impegni di Aalborg nelle strade sottolinea la necessità di verificare quanto è stato realizzato finora e quanto ancora le amministrazioni devono impegnarsi per coinvolgere concretamente la comunità locale sulle tematiche della sostenibilità delle città. Si propone un modello di gestione ambientale integrata, le città sono il luogo in cui lo sviluppo dell'ambiente, dell'economia e della società si realizzano e dunque è il territorio più analizzato durante la Conferenza.

⁸⁴ <https://www.aalborgplus10.dk/>

⁸⁵ [https://www.europarl.europa.eu/meetdocs/committees/rett/20040316/com_com\(2004\)0060it.pdf](https://www.europarl.europa.eu/meetdocs/committees/rett/20040316/com_com(2004)0060it.pdf)

⁸⁶ [www.sinanet.isprambiente.it › at_download › file](http://www.sinanet.isprambiente.it/at_download/file)

2009 – Conferenza delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, Copenhagen⁸⁷

Il protocollo di Kyoto ha scadenza nel 2013, dunque, c'è la necessità di negoziare un nuovo trattato che lo sostituisca. Il tema principale di questa conferenza è dunque quello di trovare un nuovo accordo sulla diminuzione di emissioni di anidride carbonica. Le delegazioni partecipanti alla conferenza sono 192.

Le Parti non riuscirono a raggiungere un accordo ambizioso e vincolante per la seconda fase del Protocollo, dal 2012 al 2020. In questa occasione infatti, davanti agli oltre 400 miliardi di dollari richiesti dai paesi del G77 da investire in tagli delle emissioni, Stati Uniti ed Unione Europea offrono solamente 10 miliardi per il biennio 2010-2012, provenienti per lo più da linee di finanziamento già esistenti.

2013 – VII Conferenza per le Città Sostenibili, Geneva

*A green and socially responsible economy: a solution in times of crisis?*⁸⁸

Durante la conferenza Un'economia verde e socialmente sostenibile: la soluzione in tempo di crisi? Come per la conferenza di Dunkerque si esplorano le condizioni di crisi dei governi cercando di proporre risoluzioni generali per uno sviluppo sostenibile nonostante le difficoltà economiche, sociali e climatiche.

2015 – Conferenza delle Nazioni Unite sui cambiamenti del clima, Parigi⁸⁹

Alla conferenza sul clima di Parigi (COP21) del dicembre 2015, 195 paesi hanno adottato il primo accordo universale e giuridicamente vincolante sul clima mondiale.

L'accordo definisce un piano d'azione globale, inteso a rimettere il mondo sulla buona strada per evitare cam-

⁸⁷<https://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+TA+P7-TA-2009-0089+0+-DOC+XML+Vo//IT>

⁸⁸<https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/2843WESS2013.pdf>

⁸⁹https://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations/paris_it

biamenti climatici pericolosi limitando il riscaldamento globale ben al di sotto dei 2°C.

I governi hanno concordato:

- mantenere l'aumento medio della temperatura mondiale al di sotto di 2°C rispetto ai livelli preindustriali come obiettivo a lungo termine;
- limitare l'aumento a 1,5°C, per una misura di prevenzione maggiormente significativa;
- fare in modo che le emissioni globali raggiungano il livello massimo al più presto possibile, pur riconoscendo che per i paesi in via di sviluppo occorrerà più tempo
- procedere successivamente a rapide riduzioni in conformità con le soluzioni scientifiche più avanzate disponibili.

I leader mondiali hanno adottato un nuovo quadro globale per lo sviluppo sostenibile: l'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile.

2016–VIII Conferenza Europea per le Città Sostenibili, Bilbao⁹⁰

Dal 27 al 29 aprile 2016 oltre 800 esperti di tutta Europa si riunirono per disegnare una strategia che permettesse di rispettare gli impegni presi nelle precedenti conferenze e incontri. Lo scopo sempre lo stesso: costruire un futuro in cui le città siano più sostenibili, con meno emissioni di gas serra, nell'ambito di uno sviluppo più sostenibile.

2017 –Comunicazione al Parlamento Europeo, Strasburgo⁹¹

Il futuro sostenibile dell'Europa: prossime tappe L'azione europea a favore della sostenibilità.

Come si legge nella Comunicazione ufficiale:

⁹⁰<https://civitas.eu/content/l8a-conferenza-europea-su-citt%C3%A0-sostenibili-27-29-aprile-2016>

⁹¹https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/cwp_2018_it.pdf

“Da tempo lo sviluppo sostenibile è al centro del progetto europeo. I trattati dell’UE ne riconoscono la portata economica, sociale e ambientale, tre dimensioni che vanno considerate insieme. L’impegno dell’UE è a favore di uno sviluppo che soddisfi i bisogni di oggi senza compromettere la capacità delle generazioni future di soddisfare i propri.”⁹²

“L’Unione europea, insieme agli Stati membri, è fermamente decisa a fare da apripista, nel rispetto del principio di sussidiarietà, per quanto riguarda l’attuazione dell’Agenda 2030 e degli obiettivi di sviluppo sostenibile. L’Agenda 2030 contribuirà ulteriormente a favorire un approccio integrato tra l’azione esterna e le altre politiche dell’UE nonché a garantire maggiore coerenza tra gli strumenti finanziari dell’Unione.”⁹³

La risposta dell’UE all’Agenda 2030 si concretizza in due assi di intervento: la piena integrazione degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (OSS) nel quadro strategico europeo e nelle attuali priorità della Commissione e l’avvio di una riflessione volta ad ampliare ulteriormente la nostra visione a più lungo termine e la priorità delle politiche settoriali dopo il 2020, in vista dell’attuazione a lungo termine degli OSS.

2019 –Conferenza delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici⁹⁴

Il fallimento della COP25 è dovuto a una serie di fattori. Alcuni paesi, soprattutto Brasile, Australia e Stati Uniti, sono stati accusati di avere ostacolato apertamente un accordo, per evitare di sottostare a regole più rigide per quanto riguarda l’emissione di gas serra. In particolare è stato molto criticato il governo statunitense, che aveva già annunciato il suo ritiro dall’Accordo di Parigi nel giugno 2017, attirandosi molte critiche da buona parte

⁹²https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/cwp_2018_it.pdf

⁹³https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/cwp_2018_it.pdf

⁹⁴<https://www.consilium.europa.eu/it/meetings/international-summit/2019/12/02/>

della comunità internazionale.

I paesi più sviluppati, inoltre, non hanno dato garanzie per la creazione di un meccanismo che preveda finanziamenti adeguati e sistematici verso i paesi più esposti agli impatti del cambiamento climatico. I quali necessitano di risorse economiche maggiori per poter finanziare i progetti di coste, nuove infrastrutture e il trasferimento della popolazione a rischio. Anche i paesi meno sviluppati, chiedono da tempo misure compensative da parte dei paesi più industrializzati e nei quali la transizione verso la sostenibilità è già stata avviata, per quanto lentamente.

La COP25 era partita peraltro senza grandi ambizioni. Fin dall'inizio la discussione si era concentrata su dettagli economici mentre non era stato previsto un dibattito ampio e approfondito per fissare nuovi obiettivi significativi per uno sviluppo sostenibile.

Dunque, tra fallimenti, accordi e disaccordi è nel 2015 che si arriva ad un grande risultato e grande passo avanti.

Un patto globale condiviso che si basa su un principio di responsabilità comune ma differenziata.

Nell'accordo si legge che dal 2015 si deve avviare un processo per stabilire un obiettivo globale sull'adattamento. Si stabilisce dunque che l'adattamento ha importanza tanto quanto la mitigazione; certamente questa maggiore presa di coscienza fa sì che le azioni di mitigazione non siano disgiunte dalle azioni di adattamento. Nonostante le necessità e le prese di coscienza, il problema primario dando uno sguardo ai documenti presenti sul web delle varie conferenze e incontri, rimane quello economico. Sono i finanziamenti causa di pro

blematiche che sfociano in disaccordi e nell'incapacità di essere veloci e reattivi nelle azioni, soprattutto per le nazioni più povere.

6.2. POLITICHE E APPROCCI EUROPEI

Nell'ultimo ventennio, in Europa, le politiche per la protezione del clima e per la mitigazione delle problematiche dovute alla pressione antropiche sono al centro di dibattiti e di politiche. Nel 2000 venne presentato l'*European Climate Change Programme*⁹⁵, conosciuto anche con la sigla ECCP che porta avanti a livello comunitario tutte le scelte che avvengono nei summit globali. Il *Libro Verde Adattamento al cambiamento climatico in Europa – opzioni per l'azione dell'Unione Europea* (2007)⁹⁶ e il *Libro Bianco L'Adattamento ai cambiamenti climatici: verso un quadro d'azione europeo* (2009)⁹⁷, fanno parte di quelle scelte mondiali viste nel paragrafo precedente, ma riportare in maniera specifica al territorio e all'economia dei paesi europei.

Le basi di adattamento vengono implementate nella fase d'azione e non solo strategica, avviata nel 2013, che vede tre punti fondamentali di partenza:

- utilizzo di una combinazione di strumenti politici per una corretta applicazione delle strategie di mitigazione e adattamento;
- il rafforzamento cooperativo tra le parti statuali firmatarie degli accordi;
- costruzione di una base informativa scientifica.

⁹⁵ https://ec.europa.eu/clima/policies/eccp_en

⁹⁶ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52007DC0354&from=EL>

⁹⁷ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52009DC0147&from=EN>

È con l'ultimo punto che si pensa di creare una piattaforma web a cui tutta la popolazione può accedere: *European Climate Adaptation Platform*⁹⁸.

Il sito <https://climate-adapt.eea.europa.eu/> è gestito dall'*European Environment Agency*⁹⁹ (EEA) con la collaborazione di *Vulnerability and Adaptation, European Topic Center on Climate Change Impacts* e un centro di supporto coordinato dal *Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici*¹⁰⁰ (CMCC).

Dal sito, anche e soprattutto, per noi cittadini è possibile valutare e informarci sullo stato e sulle ricerche del nostro territorio.

Interessata dal sito ho navigato in esso, soffermandomi in maniera particolare sulla sezione Countries Profiles, in cui si legge:

"EEA Member countries are at different stages of preparing, developing and implementing national adaptation strategies and plans.

See in the map below the information provided by each Member State of the European Union under the European mechanism for monitoring and reporting information relevant to climate change (Regulation (EU) No 525/2013).

For other EEA Member countries, the information provided is based on voluntary submissions to EEA.

*Select one of the two options from the list of thematic map (National Adaptation Strategy or National Adaptation Plan) and the map will indicate the content available for each country. To navigate to the information just click one country on the map and a pop-up window will show the existing link(s) and allow clicking on them."*¹⁰¹

Dopo questa descrizione si ha la possibilità di:

- scegliere un Paese specifico;
- guardare la mappa completa dei Paesi che hanno

⁹⁸<https://climate-adapt.eea.europa.eu/>⁷⁴<https://www.eea.europa.eu/it>

⁹⁹<https://www.eionet.europa.eu/etcs/etc-cca>

¹⁰⁰ <https://www.cmcc.it/>

¹⁰¹<https://climate-adapt.eea.europa.eu/countries-regions/countries>

Immagine 4. Immagine alla pagina 102. <https://climate-adapt.eea.europa.eu/countries-regions/countries>

Mappa completa dei Paesi che hanno adottato una National Adaptation Strategy (NAS), ossia strategie di adattamento nazio-

adottato una National Adaptation Strategy (NAS), ossia strategie di adattamento nazionali;

- guardare la mappa completa dei Paesi che hanno adottato una National Adaptation Plan (NAP), ossia un vero piano di adattamento articolato e strutturato per affrontare le strategie di adattamento in maniera organizzata e produttiva;

Di seguito ho riportato le mappe, presenti sul sito nel mese di Maggio 2020, per avere una visione complessiva delle azioni attuate da ogni Paese.

Immagine 5. <https://climate-adapt.eea.europa.eu/countries-regions/countries>

Mappa completa dei Paesi che hanno adottato una National Adaptation Plan (NAP), ossia un vero piano di adattamento articolato e strutturato per affrontare le strategie di adattamento in maniera organizzata e produttiva

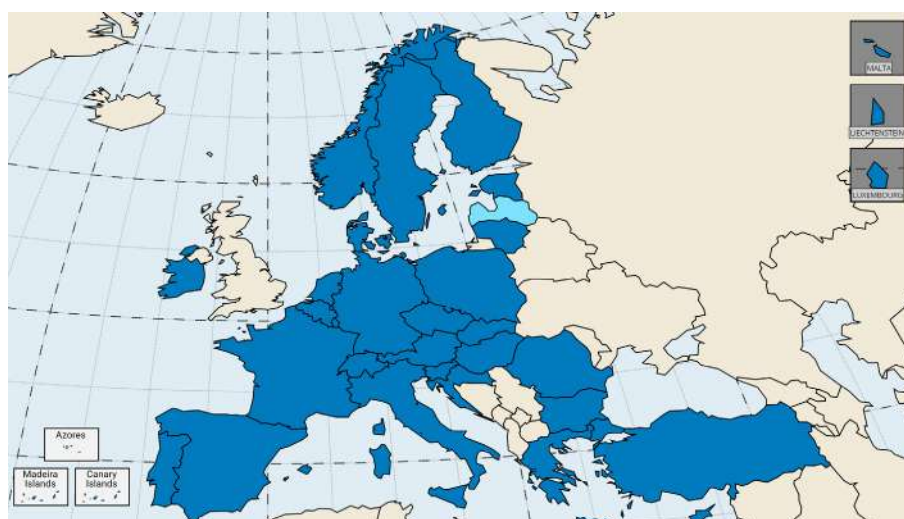


Immagine 4

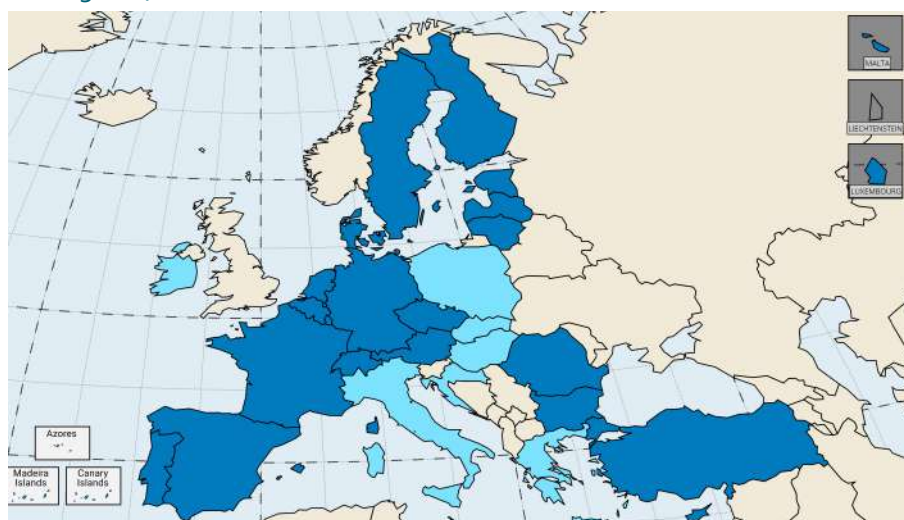


Immagine 5

Al contrario di alcuni Paesi in cui il Piano di Adattamento è stato già adottato, in Italia siamo ancora alla prima stesura, avvenuta nel Luglio 2017.

Nelle quasi quattrocento pagine della prima stesura per la consultazione pubblica si guarda all'analisi contestuale, ai piani di adattamento settoriali, alle stime finanziarie e alle opere di monitoraggio e di partecipazione.

Negli obiettivi, invece, presenti nel piano di strategie nazionali si identificano obiettivi generali e 5 assi d'azione. L'elaborazione di una visione nazionale si pone come obiettivo principale della SNAC¹⁰² sui percorsi comuni da intraprendere per affrontare e mitigare gli impatti dei cambiamenti climatici.

*"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."*¹⁰³

Il documento propone 5 assi strategici per agire:

- 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

¹⁰²<http://www.pdc.minambiente.it/it/norme/snac-strategia-nazionale-di-adattamento-ai-cambiamenti-climatici>

¹⁰³<https://docplayer.it/20927632-Strategia-nazionale-di-adattamento-ai-cambiamenti-climatici.html>

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.

6.3. POLITICHE URBANE

In tale contesto di visioni, politiche e piani ancora in versioni poco mature e addirittura da attuare, si inseriscono le politiche delle singole città che si intersecano alle scelte nazionali e globali.

In 100resilientcities.org¹⁰⁴, sito dell'organizzazione 100 Resilient Cities, fondata e finanziata dalla Fondazione Rockefeller, si trovano i piani adattivi di circa 100 città che hanno applicato in maniera specifica le politiche della propria nazione, lavorando e ponendosi obiettivi cuciti addosso alla propria realtà.

Città come Barcellona, Durban e Panama City stanno attuando strategie e politiche per risolvere le problematiche dovute ai cambiamenti climatici. Le città italiane presenti sul sito sono solo Roma e Milano. Probabilmente le mie origini isolate mi hanno fatto volgere l'interesse alle città costiere presenti nel sito per comprendere al meglio come poter agire nelle zone costiere italiane.

¹⁰⁴<https://resilientcitiesnetwork.org/>

Molte delle città che si stanno indirizzando verso tali politiche sono infatti città costiere fondate secoli fa o città che hanno subito eventi catastrofici in cui l'acqua è l'elemento principe (alluvioni, cicloni, straripamenti, ecc). Le *delta cities*, forse proprio perché le conseguenze causate da un elemento potente come l'acqua sono decisamente irreversibili sono le più presenti nelle piattaforme web e nelle azioni progettuali per progettare e realizzare coste, spiagge, aree cittadine come piazze che devono fare ormai i conti con un innalzamento sistematico delle acque.

6.4. CASI STUDIO

La scelta è ricaduta sulle città di Giacarta (Indonesia) Barcellona (Spagna) e Venezia (Italia), in primo luogo perchè l'acqua è l'elemento che personalmente trovo più interessante da analizzare, in secondo luogo perchè dopo la raccolta di dati¹⁰⁵ su diverse città che si relazionano costantemente con fenomeni connessi all'acqua, ho ritenuto opportuno scegliere le tre sopraccitate, non per mera preferenza personale, ma soprattutto per la completezza del materiale reperibile su di esse.

6.4.1 Nel mondo: Jakarta, Indonesia

Jakarta sta letteralmente affondando. Affonda due volte più velocemente della media globale delle metropoli costiere. Entro il 2050, il 95% del nord della città sarà sommersa e i 10 milioni di abitanti della metropoli si chiedono quale sia la soluzione adeguata per risolvere il problema.

Il presidente dell'Indonesia, sulla linea dei precedenti presidenti, ha suggerito nuovamente di spostare la capitale amministrativa del Paese.

La risoluzione, dunque, delle problematiche dovute all'innalzamento dei mari verrebbe così arginato e non risolto.

Il nord di Jakarta è già affondato di 2,5 metri in 10 anni e continua a affondare fino a 25 centimetri l'anno in alcune parti. Jakarta sta affondando in media da 1 a 15 cm all'anno e quasi la metà della città si trova ora sotto il livello del mare.¹⁰⁶

È stato proposto un piano di 33 miliardi di dollari per ricollocare il centro amministrativo del paese lontano dall'attuale capitale.

¹⁰⁵uno strumento fondamentale per reperire dati su Jakarta e Barcellona è stato <https://resilientcitiesnetwork.org/>, tramite cui mi sono poi connessa ai siti specifici delle città e alla documentazione relativa ad esse. Per la città di Venezia ho utilizzato il sito ufficiale <https://www.mosevenezia.eu/> del MOSE e una serie di siti e libri a cui hanno lavorato studiosi. Oltre alle piattaforme web, ho analizzato della bibliografia cartacea, la quale si trova a fine elaborato, sia per la città di Venezia che di Barcellona, non per la città di Jakarta.

¹⁰⁶<http://www.progettoingegneria.it/indonesia-jakarta-sta-affondando/>

La proposta, dunque, sembra concretizzarsi, anche se alla popolazione del nord di Jakarta il ricollocamento amministrativo non importa.

Il terreno intorno all'edificato è più alto, quindi l'acqua che si introduce nella zona non riesce più a defluire. Gli edifici sono dunque sommersi ma sono raramente abbandonati.

Nella maggior parte dei casi i proprietari cercano di tamponare il problema, modificando e riparando le proprie abitazioni per trovare soluzioni a breve termine.

L'innalzamento del mare è la causa accompagnata dalla subsidenza.

La subsidenza¹⁰⁷ è un fenomeno di abbassamento del suolo che può avere cause naturali, legate a processi geologici, e cause artificiali o antropiche.

Nel caso di Jakarta il problema dell'estrazione illegale delle acque sotterranee sta solo aumentando i processi di affondamento della città. Si stima che circa il 60% della popolazione sarebbe senza acqua se non estraesse in maniera illegale più dei limiti minimi consentiti per legge, l'acqua dal sottosuolo.

Dunque, una delle città costiere con la costa più lunga al mondo, risorsa inestimabile come vuole affrontare il problema dell'innalzamento delle acque?

Sicuramente la condizione economica e sociale del Paese, abbinata a una condizione idrogeologica estremamente difficile da affrontare, rende difficoltoso pensare a un piano adattivo della parte di città in cui già l'innalzamento marino è una realtà.

¹⁰⁷ <https://www.isprambiente.gov.it/it/attivita/suolo-e-territorio/rischio-ad-evoluzione-lenta/subsidenza>

Il programma di resilienza urbana si concentra dunque sulla riparazione dei danni ove possibile e sulla costruzione di nuove strutture e strade a quote più elevate, ma è chiaro che ciò non basterà e che bisognerà applicare nuovi modelli abitativi vicino alla nuova costa.

Premettendo che non ho mai visitato Giacarta e baso la mia personale lettura su informazioni ottenute non sul campo, ritengo che la situazione della città si presenti come una realtà estremamente complessa.

La città ha probabilmente bisogno di essere oggetto di azioni mirate su più fronti. In primo luogo deve essere attuata una salvaguardia scrupolosa di ciò che può ancora essere salvato, della trasformazione di esso in architettura e tessuto urbano resiliente.

Ma in questo caso ritengo che l'elemento più interessante sia il contesto. Un territorio ormai così ostile si presenta e può essere teatro di una progettazione compositiva anche del singolo edificio, totalmente nuova. Nelle aree del tessuto urbano che sembrerebbero perdute, e probabilmente buona parte di quelle aree lo sono, si potrebbe rafforzare la progettazione di architetture che a livello compositivo prendono spunto dalla storia dell'uomo e che in Asia spesso sono presenti ma che vedono la propria nascita spontaneamente, slegata da una più attenta pianificazione meramente compositiva.



gettyimages®
Ed Wray

25 YEARS

<https://www.gettyimages.it/detail/fotografie-di-cronaca/an-indonesian-woman-rides-her-motorcycle-along-a-fotografie-di-cronaca/673995798?adppopup=true>

5

Una donna indonesiana guida la sua moto lungo una sezione di diga di recente costruzione il 26 aprile 2017 a Jakarta, Indonesia.

Il fotografo delle immagini 5-6-7-8 è Ed Wray. Il sito ufficiale, consultabile online è <https://ed-wray.com/>.

6

Un magazzino è abbandonato dopo che il cedimento lo ha lasciato permanentemente allagato il 1° settembre 2019 a Jakarta, in Indonesia. Poiché gran parte della costa settentrionale di Giacarta si trova al livello del mare o al di sotto di esso, la pioggia e le inondazioni spesso necessitano dell'aiuto di enormi pompe per raggiungere il mare.



gettyimages®
Ed Wray

25 YEARS

https://www.gettyimages.it/detail/fotografie-di-cronaca/warehouse-sits-abandoned-after-subsidence-left-fotografie-di-cronaca/1165530734?adppopup=true&uiloc=thumbnail_more_from_this_event_adp



gettyimages
Ed Wray

25 YEARS

<https://www.gettyimages.it/detail/fotografie-di-cronaca/an-aerial-view-of-jakartas-new-seawall-and-land-fotografie-di-cronaca/673995866?adppopup=true>

7

Una veduta aerea della nuova diga e della terra di Jakarta che sta affondando sotto il livello del mare il 27 aprile 2017 a Jakarta, Indonesia.

Il fotografo delle immagini 5-6-7-8 è Ed Wray. Il sito ufficiale, consultabile online è <https://ed-wray.com/>.

8

Hartini (C) che da circa 10 anni aiuta a gestire un piccolo ristorante al porto di Maura Baru, guarda l'acqua stagnante che è apparsa con la marea mattutina fuori dal suo ristorante il 24 novembre 2015 a Jakarta, Indonesia. Jakarta, la città più grande del sud-est asiatico, sta lentamente sprofondando nel mare, in gran parte a causa del consumo eccessivo di acque sotterranee.



gettyimages
Ed Wray

25 YEARS

<https://www.gettyimages.it/detail/fotografie-di-cronaca/hartini-who-has-been-helping-run-a-small-fotografie-di-cronaca/498675284?adppopup=true>

6.4.2. In Europa: Barcellona, Spagna

Ho preferito prendere un esempio europeo che ritengo brillante e che è in assoluto il primo esempio di strategia adattiva attuata da una città costiera. Infatti, Barcellona ha vinto il titolo di World leading resilient city model, nel 2013, grazie alla realizzazione di interventi di adattamento alle alluvioni funzionanti.

Già nel 1992, il governo spagnolo istituisce il Consejo Nacional del Clima (CNC) che ha il compito di coordinare i diversi dipartimenti per creare un piano d'azione. È dal 2009 che è in funzione, però, il *Plan Nacional de Adaptation al Cambio Climático*¹⁰⁸ che trova applicazione in catalogna nell'ESCACC, ossia nella *Estrategia Catalana di Adattamento al Cambio Climático*¹⁰⁹.

Tutte le politiche e la scelta decisamente preventiva delle istituzioni locali di affinamento delle azioni progettuali, è nata in un contesto climatico in cui sono incrementate le ondate di calore e con esse forti precipitazioni. La piovosità è divenuta più intensa e con essa anche il caldo e si sono attuate e sono divenute realtà progettuali:

l'impianto di dissalazione di Llobregat (2009) e il deposito sotterraneo di raccolta di acque piovane Juan Miró (2014).

Nel primo caso, attualmente il dissalatore fornisce il 20% dell'acqua potabile alla popolazione e nel secondo caso abbiamo invece un deposito sotterraneo sotto al centro commerciale Arenas.¹¹⁰

¹⁰⁸https://www.miteco.gob.es/images/es/pna_v3_tcm7-12445_tcm30-70393.pdf

¹⁰⁹https://masteradapt.eu/wordpress/wp-content/uploads/2018/06/Master-Adapt-report-A2_sintesi_IT_dic17-1.pdf

¹¹⁰MICHELE MANIGRASSO, *La città adattiva. Il grado zero dell'urban design*, Macerata, Quodlibet, 2019.

Di depositi sotterranei d'acqua attualmente a Barcellona se ne contano ben quindici. Tali grandi depositi per la raccolta e lo stoccaggio dell'acqua piovana hanno la funzione di recuperare l'acqua che i sistemi di drenaggio cittadini non riescono a smaltire, facendo sì che quest'acqua vada poi a essere distribuita negli impianti di depurazione della città.

Questo approccio, in atto dagli anni Novanta, ha creato un sistema idrico che mano a mano è divenuto sempre più sofisticato con la presenza di 29 stazioni di pompaggio, 24 pluviometri, 197 sensori di livello dell'acqua, 44 chiuse, 2900 sensori ausiliari, il tutto controllato automaticamente con radio, gps, banda larga, fibra ottica, il tutto coordinato dai vari attori delle istituzioni tra cui polizia, vigili del fuoco, società idrica.¹¹¹

Barcellona si trasforma in un modello da prendere in considerazione per progetti futuri. Essa è stata oggetto di un piano, seguito in maniera esemplare e che mediante la costruzione infrastrutturale e l'investimento economico ha visto dei risultati tangibili. Con la capacità nella gestione di risorse economiche e progettuali il lavoro svolto a Barcellona è l'esempio che non è impossibile creare delle infrastrutture di tale portata, che abbiano lo scopo di rendere resiliente il contesto urbano esistente.

¹¹¹ MICHELE MANIGRASSO, *La città adattiva. Il grado zero dell'urban design*, Macerata, Quodlibet, 2019.

6.4.2. In Italia: Venezia, Veneto

Nel 2019, la basilica di San Marco, infatti, è stata allagata con una marea alta 127 centimetri.

Secondo la Procuratoria di San Marco, l'allagamento della Basilica ha cinque precedenti dalla sua costruzione.

Sono sei le volte in cui l'acqua ha allagato la basilica in 1200 anni. Ad allarmare i veneziani e non, è, altresì il fatto che tre di questi sei allagamenti sono avvenuti nell'ultimo ventennio.

La laguna dove sorge la città di Venezia è la laguna più ampia del mediterraneo e sorge nell'Alto Adriatico, lungo le coste centro-settentrionali e meridionali del Veneto. L'8 per cento della laguna è composta da terra ferma, l'11 per cento circa da acqua e canali e l'80 per cento da piane di marea e casse di colmata. L'intero territorio è patrimonio dell'umanità dell'UNESCO.

L'attività umana ha profondamente modificato l'aspetto e l'equilibrio idro-geografico della laguna ed è chiaro che un ecosistema complesso come la laguna è estremamente sensibile alle attività dell'uomo e a ogni leggero cambiamento.

Il *Centro Previsioni e Segnalazioni Maree di Venezia*¹¹² spiega cosa è la marea a Venezia e come essa va pensata. La marea è il risultato del componente astronomico e del componente meteorologico. Da una parte abbiamo l'attrazione della Luna e del Sole che modificano il moto oscillatorio dell'acqua marina, facendone alzare o abbassare il livello.

Dall'altra parte abbiamo l'apporto delle condizioni meteorologiche.

Queste ultime, in condizioni normali, hanno poca influenza sulle maree, se non in casi di bassa pressione,

¹¹²<https://www.comune.venezia.it/it/content/centro-previsioni-e-segnalazioni-maree>

forti venti di scirocco e condizioni meteo molto sfavorevoli. Se queste condizioni meteorologiche si verificano in concomitanza con un massimo di marea astronomica, si incorre nel fenomeno, tipicamente denominato acqua alta.

L'innalzamento dei mari è tra gli effetti più evidenti dei cambiamenti climatici, dovuto non solo allo scioglimento dei ghiacciai, ma anche all'aumento delle temperature medie delle acque marine che conseguentemente aumentano di volume. La Regione Veneto ha pubblicato alcuni dati che vedono come protagonista l'aumento del livello medio di acqua a Venezia, ponendo l'attenzione su come aumenti in maniera più veloce rispetto ad altre aree del globo. A tale fenomeno si aggiunge, come per la città di Jakarta, il problema di fenomeni di subsidenza del terreno, ecco per quale motivo sono due delle città che negli anni a venire, faranno maggiormente i conti con i cambiamenti climatici.

La soluzione all'acqua alta è la struttura a paratoie mobili, più comunemente riconosciuta come MOSE¹¹³ (Modulo Sperimentale Elettromeccanico). Esso è stato progettato per chiudere le bocche che connettono la laguna di Venezia al Mar Adriatico, in maniera tale da chiudere il flusso di acqua.

Senza soffermarci su problematiche relative a corruzione e lentezza nella costruzione dell'infrastruttura, è interessante capire quali falle sono presenti in un'infrastruttura pensata circa quaranta anni fa.

L'attivazione del Mose dovrebbe avvenire quando l'altezza dell'acqua raggiunge i centodieci centimetri rispetto alla Bocca della Salute.

L'attivazione oltre che lenta, è di difficile previsione, in quanto è difficile prevedere in maniera precisa quale

¹¹³<https://www.mosevenezia.eu/>

contributo abbiano le condizioni metereologiche, le pressioni e le maree astronomiche. A ciò si aggiunge il fatto che è stata pensata una struttura sulla base di poche esperienze analoghe, in quanto in altre Nazioni, come l'Olanda, si è dato meno peso estetico, ma più funzionale. Le paratoie mobili del Mose vengono abbassate e spariscono alla vista quando esso non è in funzione, al contrario di altri sistemi con paratoie visibili come quelle del porto di Rotterdam.

I lavori effettuati in laguna, inoltre, ne hanno modificato le maree: salgono più velocemente, le correnti sono più forti e tutto questo aggiunto a fattori come un aumento delle precipitazioni pluviometriche, rendono l'infrastruttura obsoleta e poco adattiva ed elastica.

La ritengo sicuramente, basandomi sulle opinioni di esperti, e considerando il futuro a cui andiamo incontro, un'infrastruttura poco funzionale. Può funzionare per tamponare il problema ma non per reagire e adattarsi nel lungo periodo alle nuove condizioni che si presenteranno.



gettyimages® 25 YEARS
Stefano Mazzola/Awakening

<https://www.gettyimages.it/detail/fotografie-di-cronaca/tourists-walk-in-high-water-piazza-san-marco-in-fotografie-di-cronaca/1187140321?adppopup=true>

- 9** I turisti camminano in acqua alta a Piazza San Marco. Foto del 12 novembre 2019 a Venezia, Italia. L'alta marea ha raggiunto i 126 centimetri.
Il fotografo è Stefano Mazzola. Il suo sito ufficiale <https://www.stefanomazzola.com/>.

- 10** 17 novembre 2019 a Venezia, Italia. Marea di 154 cm.
Il fotografo è sconosciuto



gettyimages® | 25 YEARS
Awakening

<https://www.gettyimages.it/detail/fotografie-di-cronaca/st-marks-square-is-covered-in-water-during-an-fotografie-di-cronaca/1188217642?adppopup=true>



gettyimages® | 25 YEARS
MARCO BERTORELLO

<https://www.gettyimages.it/detail/fotografie-di-cronaca/people-walk-across-and-take-photos-at-the-fotografie-di-cronaca/1182107359?adppopup=true>

11

Come per la foto n. 9 l'immagine è stata immortalata il 12 novembre 2019 a Venezia, Italia. L'alta marea ha raggiunto i 126 centimetri.

Il fotografo è Marco Bertorello.

12

Una vista da drone delle barriere MOSE. L'attivazione è avvenuta il 31 Maggio 2020, in circa 2 ore a Venezia, Italia.

Il fotografo è Giacomo Cosua, il suo sito ufficiale è <http://www.cosua.it/giacomo/>.

La foto è stata scattata per Nur Photo Agency. Il sito dell'agenzia è <https://www.nurphoto.com/it>.



gettyimages® | 25 YEARS
NurPhoto

<https://www.gettyimages.it/detail/fotografie-di-cronaca/drone-view-of-the-barriers-of-mose-look-full-of-fotografie-di-cronaca/1216521805?adppopup=true>

7 caso specifico: città di Torino

Il capitolo seguente vuole innanzitutto introdurre in maniera generica due dei fenomeni che interessano maggiormente il territorio della città di Torino, per poi, solo successivamente, analizzare un'area e determinare delle strategie che possano essere spunti per una più complessa progettazione della città.

7.1. FENOMENI

7.1.1. isole di calore

La frequenza delle ondate di calore è una conseguenza tangibile del riscaldamento globale su breve periodo.

Si ha in ampie zone del pianeta, un aumento delle temperature che supera le soglie usuali e storiche, anche per settimane, soprattutto, nella stagione estiva.

Nell'ultimo ventennio il fenomeno ha avuto una netta impennata in Europa, aumentando di circa il 60 per cento nelle capitali del continente europeo.

In Italia, nei capoluoghi di regione, si sono registrate temperature maggiori di un grado rispetto ai primi anni del 2000. Ciò si traduce in impatti devastanti per l'agricoltura, e un aumento significativo delle morti delle fasce più deboli della popolazione durante il periodo estivo. Gli scienziati affermano che la durata di queste ondate di calore può allungarsi e il bacino del Mediterraneo è un'area del pianeta fortemente a rischio. È difficile definire quanto un'ondata di calore sia impattante per una città, perché in essa concorrono fattori specifici come un alto utilizzo delle automobili, un alto utilizzo del suolo, la presenza maggiore o minore di vegetazio-

ne, ecc. Ogni città, dunque, reagisce in maniera diversa a questo fenomeno. Ci si deve basare, dunque, prima di delineare delle strategie, su un'analisi specifica della conformazione del tessuto urbano e del suo contesto. In base a tali considerazioni specifiche poi definire una linea progettuale su lungo periodo.

È chiaro che, nelle aree urbanizzate, è più frequente che ne consegua un fenomeno definito "isola di calore", *urban heat island* (HUI).

La conformazione tridimensionale della città, costituita da un reticolo viario e dall'insieme di edifici di varia altezza, crea delle similitudini con i canyon naturali. La temperatura, l'evaporazione dell'acqua, la conservazione e l'irradiazione del calore, l'assorbimento solare e l'apporto del vento sono confrontabili a ciò che avviene nelle zone dove corsi d'acqua hanno scavato veri canyon nella roccia.

L'albedo di una superficie, ossia, la frazione di luce o, più in generale, di radiazione solare incidente che è riflessa in tutte le direzioni, sta ad indicare il potere riflettente di una superficie, ed è una delle caratteristiche che insieme alla capacità termica dei materiali presenti nel tessuto urbano, all'orientamento delle costruzioni relazionato alla velocità e alla direzione del vento, intercorrono nella creazione di un'isola di calore più o meno impattante.¹¹⁴ Alle caratteristiche materiche e geometriche della città, si aggiungono le attività umane, la produzione di calore, gli impianti di raffrescamento, il traffico automobilistico, la produzione di gas. Tutto ciò crea una vera e propria cupola di calore, con un'altezza che varia dai 150 ai 200 metri, in cui vi è un'inversione termica in quota. Nasce il fenomeno di intrappolamento dell'energia so-

¹¹⁴ informazioni reperite dal corso "Tecnologie per l'ambiente costruito", tenuto dal Professore Alessandro Mazzotta durante l'anno accademico 2017-2018.

lare: il 60 per cento della radiazione viene rilasciata, il 30 per cento viene immagazzinata nei muri e nelle strade, mentre il 10 per cento alimenta fenomeni di evaporazione di specchi d'acqua e spazi verdi.

Nelle ore notturne e nelle stagioni fredde aumenta tale fenomeno con conseguenze sulla vita dei cittadini.

La forma urbana svolge un ruolo fondamentale nei fenomeni di riscaldamento cittadino, il ruolo della forma è decisivo per il comfort ambientale e per interagire con avvenimenti esterni di varia natura.

7.1.2. esondazioni e allagamenti

Il regime delle precipitazioni sta mutando, e si registra un aumento della frequenza e dell'intensità dei fenomeni pluviometrici.

Relazionando questi fenomeni alle città italiane, si nota come le nostre infrastrutture e le forme esistenti non siano pronte a contenere e reagire a conseguenti allagamenti e inondazioni.

L'incremento delle attività antropiche con la riduzione della capacità di laminazione intrinseca dei suoli per una impermeabilizzazione delle superfici, la crescita degli insediamenti anche sottraendo aree di naturale espansione delle piene, sommati all'incremento delle precipitazioni, portano a impatti alluvionali ed esondanti di maggiore portata.

Impatti che hanno ricadute sulla salute, sulla vita, sulla perdita infrastrutturale e delle risorse ambientali.

Il problema si presenta maggiormente nelle città attraversate da corsi d'acqua, l'intensità delle piogge, l'aumento del livello dei mari, danno luogo a uno stress del corso d'acqua, il quale ha un alveo fluviale tendenzial-

mente incapace di far fronte a fenomeni di tale portata e unicità. In città si presentano picchi di piena e minore capacità di deflusso dell'acqua rispetto alle aree di campagna.

L'aumento del volume di deflusso, insieme al ridotto tempo di smaltimento delle acque incrementano le piene.

Le bombe d'acqua rendono chiare le problematiche legate alle infrastrutture esistenti di smaltimento e si comprende a pieno come le infrastrutture presenti sul territorio italiano siano obsolete e incapaci di agire per limitare i danni di nuovi fenomeni metereologici. A questo si aggiunge l'incapacità architettonica e compositiva di alcune zone cittadine di far fronte a fenomeni di esondazione e allagamento.

7.2. PERCORSO TORINESE NELLA LOTTA AL CAMBIAMENTO CLIMATICO

Nelle pagine precedenti, è stato dato spazio a quello che è il contesto in cui ci troviamo ad agire.

Adattamento e mitigazione sono strategie complementari per avanzare in un'ottica di progettazione sostenibile e adattiva, per la salvaguardia del pianeta e delle nostre città. La riduzione di emissioni e azioni tempestive porterebbero a una riduzione del rischio climatico, aumentando così la probabilità che le nostre azioni si pongano al centro di un funzionante efficientamento adattivo delle nostre città. L'approccio adattivo deve abbracciare uno spettro di scelte, ampio e relazionato a tutte le sfaccettature di una società contemporanea così complessa come la nostra.

Per analizzare la posizione della Città di Torino in tali dinamiche, mi sono avvalsa dello strumento "InformAmbiente"¹¹⁵, messo a disposizione di tutti i cittadini, interessati alle tematiche sostenibili.

Il portale del Comune di Torino mette dunque a disposizione del cittadino informazioni ed è suddiviso in categorie, le quali trattano tali argomenti: acquisti pubblici ecologici, agevolazioni combustibili, amianto, animali, aria, bonifiche siti inquinati, cambiamenti climatici, elettrosmog, emergenze ambientali, energia, eu progetti europei, iniziative ambientali, rifiuti, rumore, scarichi idrici civili, terre e rocce da scavo, torino in bici, torino smart city, turismo sostenibile, valutazione ambientale strategica, valutazione impatto ambientale e zanzare.

Nella sezione "Cambiamenti Climatici" sono riportate le sfide e strategie di cui l'istituzione territoriale torinese si è fatta firmataria prima del 2020:

- Patto dei sindaci
- Mayors Adapt

¹¹⁵<http://www.comune.torino.it/ambiente/index.shtml>

- Life Derris.

Il 12 dicembre 2015 durante la Conferenza sul clima di Parigi 196 nazioni si sono poste come obiettivo quello di limitare l'aumento della temperatura globale ben al di sotto dei 2 gradi centigradi rispetto ai valori dell'era preindustriale, sforzandosi di fermarsi a +1,5°.

La strategia "Europa 2020" prevedeva una diminuzione delle emissioni di gas serra del 20% , un utilizzo maggiorato del +20% di energie rinnovabili e + 20% efficienza energetica. Torino ha aderito alle iniziative europee Patto dei Sindaci e Smart Cities, impegnandosi a ridurre le proprie emissioni di CO₂. Pertanto, dobbiamo sviluppare anche strategie e azioni per adattarci agli impatti del cambiamento climatico. In questo contesto Torino ha anche aderito all'iniziativa "Mayors Adapt", decidendo di contribuire all'obiettivo generale della strategia di adattamento dell'UE e a creare un'Europa più resiliente nei confronti dei cambiamenti climatici. La Città, attraverso il progetto LIFE DERRIS (DisastEr Risk Reduction InSurance) attuerà una prima sperimentazione metodologica della strategia generale di adattamento locale, che permetta di prepararsi agli effetti inevitabili del cambiamento climatico e di migliorare la capacità di risposta nei confronti degli stessi.¹¹⁶

In seguito si propone una panoramica generale delle strategie a cui la Città di Torino ha preso parte.

¹¹⁶http://www.comune.torino.it/ambiente/cambiamenti_climatici/index.shtml

Patti dei Sindaci

Il 50% delle emissioni di gas serra derivanti dall'uso dell'energia sono prodotte dalle città e dagli agglomerati urbani più densi e importanti. È, dunque, nelle aree urbane che la Commissione europea ritiene necessario agire con più decisione. In Europa la maggior parte della popolazione vive, infatti, in città. Per tale motivo la Commissione Europea, da anni impegnata in una politica volta a contrastare il cambiamento climatico, il 29 gennaio 2008, nell'ambito delle celebrazioni della seconda edizione della Settimana Europea dell'Energia Sostenibile (EUSEW 2008) tenutesi a Bruxelles, ha lanciato l'iniziativa denominata Patto dei Sindaci. Le amministrazioni locali, in quanto livello governativo più vicino ai cittadini, sono idealmente chiamate ad affrontare le questioni inerenti il clima in maniera globale.

L'impegno che ci si prefigge è quello di impegno volontario per predisporre un Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile. L'obiettivo di ridurre di oltre il 20% le emissioni di Co₂ attraverso un'adeguata efficienza energetica.

Mayors Adapt

L'iniziativa "Mayors Adapt", si basa sullo stesso modello di governance del Patto dei Sindaci e promuove l'impegno politico e l'adozione di un Piano d'Azione di prevenzione e adattamento volto a preparare le città agli inevitabili effetti dei cambiamenti climatici. Una politica territoriale funzionante nel XXI secolo, deve includere una valutazione dei possibili e sempre più probabili impatti del cambiamento climatico e prevedere una risposta funzionale all'obiettivo ultimo che è quello

di evitare e di minimizzare i danni e salvare vite umane. Per questo, sia la Commissione Europea, sia l'Agenzia Europea dell'Ambiente considerano i cambiamenti climatici un aspetto fondamentale della pianificazione per il futuro.

L'Amministrazione comunale ritiene l'adattamento ai cambiamenti climatici un elemento essenziale per lo sviluppo di una politica più sostenibile volta a migliorare la qualità della vita dei propri cittadini, promuovere uno sviluppo urbano sostenibile e stimolare gli investimenti e l'innovazione.

È in questa ottica che il Consiglio Comunale con delibera del 20 Aprile 2015 ha aderito all'iniziativa "Mayors Adapt" che come si legge nel sito, si impegna tramite un approccio integrato, intersettoriale e interdisciplinare a:

*"- valutare i rischi e le vulnerabilità potenziali connessi ai cambiamenti climatici come base per definire le misure di adattamento in ordine di priorità;
- individuare, valutare e dare la priorità ad azioni di adattamento mediante lo sviluppo di una strategia di adattamento locale e presentando azioni di adattamento da integrare nei piani esistenti entro due anni dalla firma ufficiale dell'impegno.*

*Negli anni successivi la Città dovrà:
-dare attuazione agli interventi individuati come azioni locali di adattamento;
- monitorare e valutare regolarmente i progressi compiuti;
-presentare, con cadenza biennale, una relazione sui progressi dell'attuazione;
- adeguare la strategia di adattamento locale di conseguenza.*"¹¹⁷

¹¹⁷http://www.comune.torino.it/ambiente/cambiamenti_climatici/mayors_adapt/index.shtml

Life Derris

Ho trovato particolarmente interessante il DERRIS di cui non ero a conoscenza e Torino è il primo comune italiano ad aderire a al DisastEr Risk Reduction Insurance (LIFE14 CCA/IT/000650), un progetto finalizzato alla protezione delle piccole e medie imprese, mediante la prevenzione e riduzione del rischio derivante da catastrofi ambientali legate al cambiamento climatico come alluvioni, smottamenti, siccità, tifoni. Il progetto prevede la realizzazione di una serie di azioni volte a trasferire competenze e a costruire e diffondere strumenti per ridurre al minimo i danni. DERRIS prevede un investimento complessivo iniziale di 1.3 milioni di euro, in parte cofinanziato dalla Commissione Europea all'interno del programma Life+. Nello specifico, nell'ambito del progetto verranno realizzati: un Tool per l'autovalutazione dei rischi derivanti dal cambiamento climatico, uno strumento finanziario per sostenere le misure adattive, un modello di partnership pubblico-privato per la resilienza, trenta piani di adattamento aziendale e un piano integrato di adattamento di distretto.¹¹⁸

¹¹⁸http://www.comune.torino.it/ambiente/cambiamenti_climatici/life_derris/index.shtml

7.3. I PIANI PER UNA TORINO DEL FUTURO

7.3.1. Piano di Resilienza della Città di Torino - Luglio 2020¹¹⁹

L'adozione di un Piano di Adattamento della Città di Torino, che si basa sulle caratteristiche climatiche della città e sulla loro possibile evoluzione futura, è fondamentale per gestire le strategie pensate per favorire la trasformazione della città.

Ci si pone come obiettivo quello di revisionare la pianificazione settoriale e del governo del territorio, tenendo conto dei nuovi e gravosi impatti causati dai cambiamenti climatici, per dare alla dimensione cittadina caratteristiche urbanistiche che consentano un dialogo con l'ambiente e un miglioramento della vita.

7.3.2. Interventi in corso e realizzati prima del Piano

Il percorso di transizione è lungo, ma la predisposizione del presente piano permette, innanzitutto, di evidenziare e di incrementare l'efficacia delle misure già avviate in precedenza.

Non di nostro interesse in questa sede sono le misure finalizzate alla protezione dei soggetti più fragili durante il periodo estivo e più caldo, seppur di estrema importanza.

È bene soffermarsi su quelle che possono essere considerate azioni pratiche, strettamente connesse alla maglia urbana:

1. aumentare il numero di alberi in città;
2. azioni di agopuntura urbana;
3. implementazione di tetti verdi;
4. formazione tecnica dei soggetti coinvolti.

I quattro punti di cui prima, sono azioni già avviate e partite prima della stesura del Piano di Resilienza della Città di Torino, nel luglio di quest'anno.

¹¹⁹ tutte le informazioni presenti nel sottocapitolo 7.3. e relativi paragrafi e sottoparagrafi sono state reperite dalla documentazione relativa al Piano di Resilienza di Torino, essa si trova in http://www.comune.torino.it/torinosostenibile/documenti/200727_Piano_Resilienza_Climatica_allegati.pdf

7.3.2.1. Aumento della vegetazione in città

L'aumento diffuso degli alberi sul territorio comunale, il cui totale ammonta a 116.500 alberi nel tessuto urbano, con 50.000 alberi nei boschi collinari, rappresenta una delle strategie primarie adottate per contrastare il fenomeno di isole di calore, e per incrementare le funzioni ecosistemiche, come lo stoccaggio del carbonio atmosferico, l'eliminazione di inquinanti atmosferici e la protezione idrogeologica. I filari lungo la viabilità principale e la vicinanza con polmoni verde come il bosco della collina di Torino assolvono alle funzioni descritte prima.

Il 37% della superficie di Torino, corrispondente a 48 km², è costituita da aree verdi pubbliche e private. Il 36% del totale è costituito da aree verdi ricreative per la popolazione, che può usufruire di 55 m² a persona di verde, raggiungibile a piedi, mediamente in 5 minuti.

La superficie a rischio isola di calore è circa il 46% del totale della città e si tratta chiaramente delle superfici impermeabili, dove il tessuto urbano è più fitto o dove il tessuto urbano è composto da industrie che non hanno nel contesto una pianificazione volta a pensare al verde come parte integrante di architetture industriali.

È necessario, dunque, che ci sia un incremento delle aree verdi, chiaramente aumento che deve prevedere la qualità prima che la quantità.

L'infrastruttura verde aumenta il benessere psicofisico e sociale dei cittadini, massimizza inoltre i servizi volti a contrastare gli effetti dei cambiamenti climatici come le isole di calore e le frane e le esondazioni. Sicuramente deve essere un incremento pianificato, magari ottimizzato creando verde ricreativo per i cittadini.

Dal Comune di Torino viene implementato il numero di alberi attraverso progetti e iniziative che si avvalgono della partecipazione non solo di privati ma anche di cittadini. Dal 2016 al 2018 sono stati messi a dimora circa 6000 alberi. Interventi di forestazione urbana importanti sono stati effettuati negli ultimi anni.

Nel 2019 è stato inaugurato il nuovo bosco del Parco Stura sud, grazie al contributo di privati, è stato oggetto di un'opera di forestazione urbana, con un totale di 700 alberi e 300 arbusti piantati nell'area. Sempre nello stesso anno sono state finanziate le messe a dimora di 10.000 alberi per il Parco Stura e il Parco Colonnetti.

L'opera di incremento della vegetazione è ancora in corso e nel 2020 si prevede un incremento di 16.000 unità da parte delle istituzioni comunali. Si incentiva inoltre, il finanziamento da parte di privati che vogliono contribuire alla forestazione urbana in atto, tramite due protocolli di intesa come Azzera CO₂ e Rete Clima.

7.3.2.2. Agopuntura urbana

Torino deve affrontare in particolar modo le isole di calore e gli allagamenti dati da precipitazioni piovose di portata ingente. Buona parte del tessuto urbano torinese è definito storicamente dunque, agire risulta molto più difficoltoso.

La strategia proposta nel Piano è quella di realizzare una rete di microinterventi strategici a scala di quartiere.

Si prevede la realizzazione di aree verdi multifunzionali ridotte e multifunzionali, progettati per gestire le acque piovane attraverso infiltrazione, dunque aree capaci di alleggerire il carico piovano sulla rete di drenaggio urbano.

Si è pensato di usufruire degli spazi della raccolta dei rifiuti in strada, raccolta ormai porta a porta, convertendoli dunque in micro-aree verdi.

La sperimentazione in alcune zone della città sarà avviata entro la fine del 2020.

Dal Comune di Torino viene implementato il numero di alberi attraverso progetti e iniziative che si avvalgono della partecipazione non solo di privati ma anche di cittadini. Dal 2016 al 2018 sono stati messi a dimora circa 6000 alberi. Interventi di forestazione urbana importanti sono stati effettuati negli ultimi anni.

Nel 2019 è stato inaugurato il nuovo bosco del Parco Stura sud, grazie al contributo di privati, è stato oggetto di un'opera di forestazione urbana, con un totale di 700 alberi e 300 arbusti piantati nell'area. Sempre nello stesso anno sono state finanziate le messe a dimora di 10.000 alberi per il Parco Stura e il Parco Colonnetti.

L'opera di incremento della vegetazione è ancora in corso e nel 2020 si prevede un aumento di 16.000 unità da parte delle istituzioni comunali. Si incentiva inoltre, il finanziamento da parte di privati che vogliono contribuire alla forestazione urbana in atto, tramite due protocolli di intesa come Azzera Co2 e Rete Clima.

Interventi simili sono stati attuati nel Programma di Rigenerazione Urbana che ha coinvolto la periferia nord della città, oltre agli interventi di riqualificazione fisica, sono state pensate una serie di aree drenanti per la raccolta delle acque piovane.

7.3.2.3. Tetti verdi

I tetti verdi svolgono l'effetto di mitigare e ridurre la temperatura superficiale del tetto e conseguentemente

dell'aria circostante. Tali tecnologie incrementano gli effetti della vegetazione urbana, apportando ulteriori contributi alla mitigazione di fenomeni determinati dall'aumento delle temperature soprattutto nel periodo estivo.

Progetti importanti in città sono: tetto verde dell'Environment Park, la Casa del Parco, la ludoteca Il Paguro e il Parco Arte Vivente .

I progetti attualmente in corso, invece, sono l'Open 011, pensata nell'ambito del Progetto Europeo CWC, e il Progetto Progireg in Via Onorato Vigliani. Entrambi edifici in cui si è pensato di progettare un tetto verde con riciclo estensivo dell'acqua piovana, per l'irrigazione nel primo caso e per la sperimentazione di una serra con coltivazione aeroponica nel secondo caso.

7.4. I PROSSIMI PASSI

Il Piano di resilienza e adattamento è stato pensato come uno strumento dinamico e flessibile proprio per far sì che si adatti a una condizione mutevole della città e dei fenomeni climatici. Il piano sarà oggetto dunque di valutazioni, aggiornamenti e implementazioni.

Innanzitutto, si continuerà a operare tramite incontri semestrali che hanno come fine quello di monitorare la situazione, l'avanzamento e l'adeguatezza delle misure previste inizialmente. Tale monitoraggio sarà raccolto e messo a disposizione annualmente per la cittadinanza nel documento del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il clima. Le 78 azioni saranno dunque monitorate frequentemente per consentire al Piano di Resilienza di prendere forma concretamente e non solo su carta.

Il Piano strategico delle infrastrutture verdi è strettamente correlato al Piano di adattamento, essi corrono di pari passo. A questi due, però, attualmente ancora oggetto di analisi, si aggiungerà l'analisi dei servizi ecosistemici, presente nel capitolo 9 e non ancora terminata, che vedrà come protagonista il suolo e la sua gestione sostenibile. A incrementare i diversi piani e i diversi campi si ha il progetto europeo denominato CWC, ossia City Water Circle, con il quale si promuove la cultura del risparmio idrico e di pratiche di raccolta e gestione di acque piovane e grigie che nel nostro paese sono ancora poco utilizzate.

Allargare il cerchio degli attori coinvolti e interagire con le altre città italiane che si avvalgono di Piani di Resilienza è fondamentale per crescere, confrontarsi e sviluppare un Piano di volta in volta più completo e perfezionato.

In questa ottica di apertura verso nuove realtà, la Città ha sottoscritto un Accordo con la Banca Europea degli Investimenti (BEI) per ricevere sostegno per le proprie attività di investimento per la mitigazione e l'adattamento. Mediante l'accordo ci si prefigge di rendere reali gli sforzi e incrementare azione già in atto. Importanza ha la realizzazione di una rete infrastrutturale verde, l'efficientamento energetico di edifici pubblici, la riqualificazione di spazi urbani e del tessuto in ottica adattiva.

conclusioni

La ricerca svolta è partita dalla analisi delle relazioni che legano i cambiamenti climatici – e le rispettive conseguenze quanto a condizioni e problemi – con l’ambiente e il sistema urbano.

Il presupposto logico di partenza è riconducibile alla constatazione che il rapporto tra essere umano e contesto naturale rimane indissolubile.

L’uomo è immerso inscindibilmente nel sistema natura in cui agisce.

Ne consegue che le azioni dell’*anthropos* volte a ricostituire, distruggere, uccidere, preservare, sopraffare, curare producono conseguenze sull’insieme di un sistema complesso, ma chiuso, quale è il nostro pianeta.

Da secoli, scienziati e filosofi indirizzano le ricerche sulla natura, sviluppando molteplici teorie, per le quali l’uomo ha una posizione centrale nell’ecosistema naturale. Ne sono esempi la scala naturae di Aristotele nella antichità mentre nel mondo moderno, la teoria dell’evoluzione di Charles Robert Darwin, posiziona l’uomo in un gruppo di viventi nel quale non vige gerarchia alcuna.

Sebbene la teoria darwiniana, dal punto di vista evolutivo e biologico, sia attestata da prove scientifiche, le azioni umane – soprattutto quelle recenti - comportano conseguenze ambientali e climatiche molto più impattanti rispetto a quelle prodotte dagli altri esseri viventi.

Seppure l’Antropocene non venga riconosciuto da parte degli stratigrafi come era geologica a causa dei metodi di classificazione utilizzati per definire il sorgere e il tramontare di un’era, altra parte della comunità scientifica sostiene che l’uomo si pone come diretto responsabile dei cambiamenti climatici capaci di alterare irreversibilmente gli equilibri ecologici su scala globale.

Il progresso basato su modelli di vita predatori sono la

causa primaria di cambiamenti che avranno effetti multidimensionali.

Le conseguenze e le emergenze ambientali, ma anche economiche, antropologiche e sociali derivanti dal fenomeno del cambiamento climatico hanno e continuano a produrre effetti sulle città, sui suoi abitanti, sulla qualità della vita, sulle questioni igienico sanitarie, sulla necessità di produrre servizi di urbanizzazione a rete efficienti ma in grado di fornire una risposta adeguata alle sfide ambientali.

In questo contesto negli ultimi anni il dibattito scientifico ha introdotto concetti quali la resilienza ambientale – ovvero la capacità del sistema urbano di fare fronte ai cambiamenti – la sostenibilità – nelle sue componenti ecologiche, ma anche socio economiche -, tutti strettamente connessi al progetto della città, con immaginari urbani che mirano a favorire scelte di trasformazione tali da risultare sostenibili, ovvero con un minimo se non nullo impatto sulle condizioni socio ambientali e anche sanitarie della popolazione.

Queste riflessioni – maturate nel corso della ricerca anche a seguito delle posizioni di studiosi esaminati quali Nicola Tollin, Grazia Brunetta, Ombretta Caldarice¹²⁰, Michele Manigrasso¹²¹, Francesco Musco¹²² hanno portato la comunità scientifica a parlare di modelli di città ecologica, sostenibile, verde, resiliente e adattiva.

Bernardo Secchi ha sottolineato la necessità di una “nuova questione urbana”¹²³ dovuta alle crescenti tematiche ambientali evidenziandone le componenti legate alle disuguaglianze sociali che essa induce.

L’esame delle diverse posizioni scientifiche è un risultato risultato di questa ricerca che tuttavia si apre a ulteriori approfondimenti successivi.

¹²⁰ BRUNETTA G., CALDARICE O., MORATÒ J., ROSAS-CASALS M., TOLLIN N., *Urban Resilience for Risk and Adaptation Governance Theory and Practice*, Berlin, Springer, 2019.

¹²¹ MANIGRASSO M., *La città adattiva. Il grado zero dell’urban design*, Macerata, Quodlibet, 2019.

¹²² MUSCO F., ZANCHINI E., *Il clima cambia le città. Strategie di adattamento e mitigazione nella pianificazione urbanistica*, Milano, FrancoAngeli srl, 2014.

¹²³ SECCHI BERNARDO, *La nuova questione urbana: ambiente mobilità e disuguaglianze sociali*, in “CRIOS”, 2011, pagg. 89-99;

La città come organo vivente è il teatro di nuove visioni che mirano ad agire nei vari campi costitutivi, non solo fisici, di un agglomerato urbano. Vale la pena riprendere le tesi di Nicola Tollin, Johannes Hamhaber¹²⁴, per cui la resilienza urbana si configura come un sistema integrato per adeguare politiche e procedure urbanistiche e architettoniche in relazione alle trasformazioni indotte dai cambiamenti climatici.

Francesco Musco, sostiene inoltre che:

*"La ricerca di una pianificazione urbanistica decarbonized da un lato e climate proofed dall'altro dovrebbe essere considerata come opportunità per l'innovazione tecnologica, istituzionale e della società nel suo complesso, piuttosto che puramente mossa dalla paura degli effetti negativi dei cambiamenti climatici"*¹²⁵

Il quadro descritto trova contestualizzazione pratica con l'avvento di recenti forme di pianificazione che dovranno essere finalizzate a dare vita a prospettive strategiche complessive, funzionali al dialogo intersettoriale, e che si facciano portavoce di risoluzioni e soluzioni architettoniche, sociali ed economiche tali da fare fronte alle questioni conseguenti il cambiamento climatico. I casi studi nazionali ed internazionali esaminati hanno in particolare affrontato il tema della emergenza idrica, evidenziandone sia le problematiche e le emergenze ma anche le possibili contromisure come dimostra ad esempio l'esame delle problematiche riguardanti la città di Giacarta¹²⁶ in Indonesia che sta affrontando l'innalzamento del mare.

Significativa anche la progettazione di eco-quartieri in Francia come Clichy-Batignolles¹²⁷ a Parigi e La Con-

¹²⁴HAMHABER JOHANNES, TOLLIN NICOLA, *Sustainable and Resilient Cities: SDGs, New Urban Agenda and the Paris Agreement*, 2017, in <https://www.enea.it/it/seguici/pubblicazioni/pdf-eai/n-1-gennaio-marzo-2017/sustainable-resilient-cities.pdf>

¹²⁵MUSCO F., *Decarbonizing and climate proof planning: dalla pianificazione territoriale a bassa emissione all'adattamento* in MUSCO F., ZANCHINI E., *Il clima cambia le città. Strategie di adattamento e mitigazione nella pianificazione urbanistica*, Milano, FrancoAngeli srl, 2014, pag.25

¹²⁶pagina 107 del presente elaborato.

¹²⁷pagina 69 del presente elaborato.

fluence¹²⁸ a Lione, lo sviluppo di eco-city in Cina come la città di Dalian¹²⁹ e tra le prime città a servirsi di un piano affinché le problematiche dovute al clima e alla raccolta di acque meteoriche fossero risolte, come Barcellona¹³⁰. Ultimi ma non meno importanti i casi italiani: Venezia e Torino con il proprio Piano di Resilienza della città di Torino.¹³¹

Gli esempi sopra descritti costituiscono un ulteriore risultato in itinere della ricerca.

La comparazione tra studi scientifici e casi studio evidenzia una crescente attenzione al tema della "resilienza".

Il concetto astratto di resilienza si traduce in nuove forme politiche e nuovi processi decisionali.

L'astrazione concettuale, se pensata in ambito pratico, non può che rapportarsi con vari attori che interagiscono in una moltitudine di campi d'azione.

La attualizzazione pratica ha come obiettivo l'applicazione in pratica della teoria stilando piani di azione, rapportati alle singole realtà cittadine.

L'obiettivo è l'applicazione in pratica della teoria stilando piani di azione, rapportati alle singole realtà cittadine.

Anche in questo caso la ricerca si è posta l'obiettivo di individuare un caso specifico e pratico in cui gli argomenti descritti trovassero applicazione nella realtà. Di qui la scelta sul primo Piano di Resilienza Climatica di Torino (Luglio 2020) che si pone come uno strumento per proporre un nuovo approccio alla pianificazione della città e del territorio, sia per la mitigazione dei fenomeni clima-alteranti, sia per rendere i sistemi urbani resilienti alla progressiva variabilità climatica.

Le azioni agiranno soprattutto sulla governance, dun-

¹²⁸pagina 70 del presente elaborato.

¹²⁹ pagina 64 del presente elaborato.

¹³⁰pagina 112 del presente elaborato.

¹³¹http://www.comune.torino.it/torinosostenibile/documenti/200727_Piano_Resilienza_Climatica_allegati.pdf

que cercando di creare un'amministrazione quanto più possibile consapevole, capace di gestire e condurre le situazioni per far sì che i cittadini trovino in essa il primo supporto, sulla lotta ai fenomeni di calore urbano, con l'incremento della vegetazione, e sull'equilibrio idrogeologico. Significativo il seguente paragrafo del piano di cui si legge:

*"azioni finalizzate a contrastare gli impatti causati dal cambiamento del regime delle piogge, con la tendenza delle precipitazioni a concentrarsi in eventi meteorici più brevi e intensi, attraverso soluzioni che permettano di ridurre il carico sulla rete di smaltimento delle acque bianche e la conseguente gestione delle acque meteoriche con soluzioni nature based."*¹³²

In tale contesto, in cui i piani dovranno favorire la trasformazione della città, ci si interroga su come intervenire nelle diverse scale di azione per far sì che esse comunichino tra loro in maniera ottimale per il raggiungimento degli scopi prefissati.

In generale studiosi quali Francesco Musco, Nicola Tollin, Michele Manigrasso, Stefano Boeri concordano sulla tesi per cui le condizioni ambientali e socio antropiche odierne sono in tale evoluzione per cui si deve tenere in debito conto che non può esistere il modello unico e standardizzato dal quale attingere e prendere spunto, ma inevitabilmente l'urbanistica – e oggi sempre più anche l'architettura come si comprende ad esempio dal dibattito suscitato dalla progettazione dell'area di porta nuova a Milano – devono muoversi in modo specifico a seconda della singola realtà urbana e della unicità del proprio tessuto compositivo nonché delle proprie questioni ambientali, sociali, economiche, antropiche.

¹³²http://www.comune.torino.it/torinosostenibile/documenti/200727_Piano_Resilienza_Climate_allegati.pdf, pag. 56.

Da queste basi però si apre una finestra sicuramente innovativa sulla progettazione urbana e architettonica e che richiederà una revisione delle politiche, pratiche e strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica sia alla scala vasta sovraordinata intercomunale che alla scala locale. A mio avviso, le spettacolari esibizioni di tecnica ed estetica del singolo, dopo anni di esaltazione egocentrica, cadono in second'ordine se non sono finalizzate a una progettazione urbanistica ed architettonica contestuale con i cambiamenti climatici, sociali ed economici. I piani di resilienza che a seguito degli studi svolti in questa tesi sono stati identificati come particolarmente significativi sono quello di Bologna¹³³, Torino e Ancona¹³⁴. Tutti e tre sono il frutto di ricerche portate avanti da studiosi che operano in settori scientifici interdisciplinari, non esclusivamente da architetti, e saranno resi esecutivi dai professionisti ma anche dalla cittadinanza con la propria partecipazione diretta. Questi approcci mirano a politiche e strategie di gestione fondiaria e pianificazione territoriale a tutte le scale tali da adeguarsi alle conseguenze indotte dai problemi legati al mutamento climatico, ma anche nell'approccio alla vita di tutti i giorni relazionata alle alterazioni del clima. Esempi pratici sono i recenti dibattiti che su questi argomenti hanno portato avanti progettisti quali Stefano Boeri, Renzo Piano e Mario Cucinella. Analogamente – a scala internazionale – i temi dibattuti e contestualizzati nell'Accordo di Parigi costituiscono riferimenti a cui dovranno relazionarsi le politiche di pianificazione locale.

¹³³ CARANTI C., DI PIETRO A., FINI G., GUEZE R. *Progetto Blue AP. La città di Bologna e il Piano di Adattamento ai cambiamenti climatici* in MUSCO F., ZANCHINI E., *Il clima cambia le città. Strategie di adattamento e mitigazione nella pianificazione urbanistica*, Milano, Franco-Angeli srl, 2014, pagg. 335-347.

¹³⁴<https://www.comune.ancona.gov.it/actlife/medias/269-act3anteit.pdf>

In questa prospettiva, data la complessità e la difficoltà di formulare previsioni in tema di mutamenti climatici, sociali ed economici, le politiche urbane che ci affrettiamo a sostenere potrebbero incorrere in gravi errori di valutazione, purtuttavia appaiono ormai come una strada obbligata per creare una progettazione integrata che renda la città resiliente a varie scale, in una visione intersettoriale dell'organismo "città". Questa tesi finale – che riprende i risultati degli studi di autori quali Edoardo Zanchini e Michele Manigrasso – costituisce il punto di arrivo di questa ricerca e la cui posizione è coerente con quanto studiato, ma richiama l'attenzione per il necessario percorso di adeguamento delle pratiche urbanistiche e dei rispettivi strumenti – nella consapevolezza dei rischi non secondari – ma anche nella altrettanta consapevolezza che il ruolo della ricerca scientifica, della sperimentazione e della pratica professionale devono svolgere per fare fronte alle sfide quantomai attuali che i cambiamenti climatici impongono alle nostre città. Temi questi oggi oggetto di dibattito internazionale ma anche di precise scelte a scala locale.

bibliografia e sitografia

ADGER N. W., DE CAMPOS R. S., SIDDIQUI T., SZABO-OVA L., *Commentary: Inequality, precarity and sustainable ecosystems as elements of urban resilience*, in "UrbanStudies", 2020, pagg. 1589-1597;

BOERI S., *Un bosco verticale. Libretto di istruzioni per il prototipo di una città foresta.*, Milano, Corraini, 2015;

BOTT H., *Sustainable urban planning: vibrant neighbourhoods, smart cities, Resilience*, Munich, detail, 2019;

BRUNETTA G. et al. 2019. *Territorial Resilience: Toward a Proactive Meaning for Spatial Planning IN Sustainability*, 11(8), 2286;

BRUNETTA G., CALDARICE O. 2018. *Governare l'adattamento al cambiamento climatico: approcci e sfide per un progetto di città resiliente in Urbanistica*, 160, pp. 72-76;

BRUNETTA G., CALDARICE O., MORATÒ J., ROSAS-CASALS M., TOLLIN N., *Urban Resilience for Risk and Adaptation Governance Theory and Practice*, Berlin, Springer, 2019;

BRUNETTA G., SALIZZONI E., BOTTERO M., MONACO R., ASSUMMA V., 2018. *Misurare la resilienza per la valorizzazione dei territori: una sperimentazione in Trentino*, *IN Valori e Valutazioni*, n. 20, pp. 69-78, maggio;

COAFFEE J., LEE P., *Urban resilience: planning for risk, crisis, uncertainty*, London, Palgrave, 2016;

DANOVARO R., GALLEGATI M., *Condominio terra. Natura, economia e società come se futuro e benessere contassero davvero*, Milano, Giunti Editore, 2020;

DUNSTER B., SIMMONS C., GILBERT B., *The ZEDbook – Solutions for a shrinking world*, New York, Taylor and Francis, 2008, p.1-3 pp.239-247.

HAMHABER JOHANNES, TOLLIN NICOLA, *Sustainable and Resilient Cities: SDGs, New Urban Agenda and the Paris Agreement*, 2017;

ELLIS E.C., *Antropocene. Esiste un futuro per la terra dell'uomo?*, Milano, Giunti Editore, 2020;

FARR D. , *Sustainable Urbanism, Urban design with nature*, John Wiley & Sons Inc , 2008, p. 28-36, p. 112-126;

MANIGRASSO M., *La città adattiva. Il grado zero dell'urban design*, Macerata, Quodlibet, 2019;

MARRAS A., *Eco-tec*, New York, Princeton Architectural Press, 1999;

MEZZI P., PELIZZARO P., *La città resiliente. Strategie e azioni di resilienza urbana in Italia e nel mondo*, Milano, Altraeconomia, 2016;

MUSCO F., ZANCHINI E., *Il clima cambia le città. Strategie di adattamento e mitigazione nella pianificazione urbanistica*, Milano, FrancoAngeli srl, 2014;

NEO H., POW C.P., *Seeing Red Over Green: Contesting Urban Sustainableities in China*, in "UrbanStudies", 2013, pagg. 2257-2276;

PEDE E. C., STARICCO L. *Car sharing and socio-spatial injustice*, (2017), pp.2324-2333, <https://iris.polito.it/retrieve/handle/11583/2727558/320219/Book%20of%20Proceedings.pdf>

SEAVITT NORDENSON C., NORDENSON G., CHAPMAN J., *Structures of coastal resilience*, Washington, Island Press, 2008;

SECCHI BERNARDO, *La nuova questione urbana: ambiente mobilità e disuguaglianze sociali*, in "CRIOS", 2011, pagg. 89-99;

SECCHI B., *Prima lezione di urbanistica*, ROMA, Laterza, 2019.

- <http://aei.pitt.edu/1205/>
- http://aei.pitt.edu/1205/1/urban_environment_gp_COM_go_218.pdf
- http://aei.pitt.edu/green_papers.html
- <http://agenda21.cm-mugello.fi.it/doc-biblioteca/1994%20Carta%20di%20Aalborg.pdf>
- http://bancadati.anpalservizi.it/bdds/download?fileName=C_21_DocEuropea_389_documenti_item-Name_o_documento.pdf&uid=06076a04-070f-4645-9f27-1a539dd3387a
- <http://bancadati.anpalservizi.it/bdds/ViewScheda.action?product=DOCUMENTA&uid=4383666e-e552-4ebd-9521-b5201772a601&title=scheda#>
- <http://www.comune.torino.it/ambiente/>
- http://www.comune.torino.it/torinosostenibile/documenti/200727_Piano_Resilienza_Climatica_allegati.pdf
- <http://documenti.camera.it/leg17/dossier/pdf/ES0338inf.pdf>
- <http://edz.bib.uni-mannheim.de/www-edz/pdf/sonstige/sustcities.pdf>
- http://guidealpineabruzzo.it/wp-content/uploads/2015/08/AMM_Mod2.pdf
- <http://ilrasoiodioccam-micromega.blogautore.espresso.repubblica.it/2013/05/10/politica-e-utopia-la-repubblica-di-platone-nel-xx-secolo/>
- <https://iris.polito.it/retrieve/handle/11583/2727558/320219/Book%20of%20Proceedings.pdf>
- <http://relazione.ambiente.piemonte.it/2017/it/clima/impatti/qualita-aria>
- <http://rio20.net/en/iniciativas/planet-under-pressure/>
- <http://undocs.org/A/CONF.165/14>
- http://www.a21italy.it/wp-content/uploads/2014/04/lisboa_action_plan.pdf
- http://www.andytonini.com/area-progetto-sicurezza/rischio3/coketown_ing.htm
- <http://www.blogtaormina.it/2013/07/17/architettura-e-urbanistica-definizioni-e-differenze/167346/>

- <http://www.blueap.eu/site/dalla-conferenza-delle-citta-sostenibili-di-ginevra-oltre-la-crisi/>
- http://www.campanialive.it/articoli-meteo.asp?tito-lo=Il_cambiamento_climatico:_1000_anni_fa,_attual-mente,_prossimo_futuro
- http://www.comune.ancona.gov.it/ankonline/urbani-stica/wp-content/uploads/sites/14/2016/10/02_siste-ma_ecologicoambientale.pdf
- http://www.educational.rai.it/materiali/file_lezio-ni/78153_637170342339636489.pdf
- <http://www.environmentandsociety.org/exhibitions/anthropocene/huge-variety-possibilities-interview-no-bel-laureate-paul-crutzen-his-life>
- <http://www.expo2015.org/magazine/it/sostenibilita/quanta-acqua-c-e-nel-mondo.html>
- <http://www.expo2015.org/magazine/it/sostenibilita/quanta-acqua-c-e-nel-mondo.html>
- <http://www.expo2015.org/magazine/it/sostenibilita/quanta-acqua-c-e-nel-mondo.html>
- <http://www.eyesreg.it/2012/le-citta-del-presente-le-citta-del-futuro-la-forma-urbana/>
- <http://www.fao.org/3/a-i8195e.pdf>
- <http://www.fao.org/home/en/>
- <http://www.fao.org/news/story/it/item/1071136/icode/>
- <http://www.greenreport.it/news/economia-ecologica/lurbanistica-come-mezzo-per-una-transizione-ecolo-gica-e-solidale-in-italia/>
- http://www.humandevlopment.va/content/dam/svi-luppoumano/pubblicazioni-documenti/archivio/salute/dolentium-hominum/DH_31_Ilt.pdf
- <http://www.ilnuovocantiere.it/citta-in-cambiamen-to-contro-le-alluvioni/>
- <http://www.itc.cnr.it/ba/re/Documenti/Aalborg.htm>

- <http://www.iuav.it/Ateneo1/chi-siamo/pubblicazi1/Catalogo-G/pdf-giorna/Giornale-Iuav-85.pdf>
- http://www.iuav.it/Ateneo1/chi-siamo/pubblicazi1/freschi-di/musco_UHL_poligrafo.pdf
- <http://www.meteoportaleitalia.it/didattica/didattica/didattica-fenomeni-parametri-atmosferici/1127-il-bilancio-radiativo-terrestre.html#:~:text=Il%20traferimento%20radiativo%20%C3%A8%20l,ad%20esempio%20da%20un'aumento>
- <http://www.meteoweb.eu/2016/04/ambiente-domani-bilbao-lviii-conferenza-europea-delle-citta-sostenibili/676967/>
- <http://www.meteoweb.eu/2016/04/ambiente-domani-bilbao-lviii-conferenza-europea-delle-citta-sostenibili/676967/#:~:text=Dal%2027%20al%2029%20aprile,Conferenza%20Europea%20delle%20Citt%C3%A0%20Sostenibili.&text=Costruire%20un%20futuro%20in%20cui,di%20uno%20sviluppo%20pi%C3%B9%20sostenibile>
- https://www.mitomorrow.it/mi-ny/stefano-boeri-climate-change/?fbclid=IwAR3wqozmloaERHYRuYKEm-Mu6_cnOp7m1ItivC2rKrizPnzMPjZBdbeySutU
- <http://www.pdc.minambiente.it/it/norme/snac-strategia-nazionale-di-adattamento-ai-cambiamenti-climatici>
- <http://www.perseus.tufts.edu/hopper/text.jsp?doc=Perseus:text:1999.01.0167:book=3:page=398>
- <http://www.progettoingegneria.it/indonesia-jakarta-sta-affondando/>
- http://www.provincia.ancona.it/ecologia/Engine/RA-ServeFile.php/f/Agenda21Download/Appello_di_Hannover.pdf
- http://www.provincia.ancona.it/ecologia/Engine/RA-ServeFile.php/f/Agenda21Download/Appello_di_Hannover.pdf
- <http://www.salute.gov.it/portale/home.html>

- http://www.salute.gov.it/portale/temi/p2_6.jsp?lingua=italiano&id=4263&area=acque_potabili&menu=acque
- <http://www.sinanet.isprambiente.it/gelso/files/hannover-2000.pdf>
- http://www.stefanomaroni.it/geografia/geoweb/clima_e_climi_magenta_2/Sito/Le_Alluvioni.html
- http://www.tecalibri.info/A/ARCHIBUGI-F_citta.htm#p002
- http://www.treccani.it/enciclopedia/ambiente-e-qualita-della-vita-nel-territorio-urbano_%28XXI-Secolo%29/
- http://www.treccani.it/enciclopedia/antropocene_%28Lessico-del-XXI-Secolo%29/
- <http://www.treccani.it/enciclopedia/ecologia/>
- [http://www.treccani.it/enciclopedia/forzante-radiativo_\(Lessico-del-XXI-Secolo\)/](http://www.treccani.it/enciclopedia/forzante-radiativo_(Lessico-del-XXI-Secolo)/)
- <http://www.treccani.it/enciclopedia/tag/homo-sapiens-sapiens/>
- <http://www.urbancenter.to.it/la-natura-in-citta/>
- <http://www.urbancenter.to.it/la-natura-in-citta/>
- <http://www.vita.it/it/blog/africana/2013/08/10/era-africana-lhomo-sapiens-sapiens/661/>
- <https://advances.sciencemag.org/content/6/20/eaaz1346>
- https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/64546/WHO_HPR_HEP_98.1_ita.pdf;jsessionid=8BD888A79BC965C64E5F1F5A7B34804D?sequence=19
- <https://archive.unric.org/html/italian/SUMMIT/index.html>

- https://books.google.it/books?id=oaSp9OPrE-eoC&pg=PA23&lpg=PA23&dq=relazione+natura+citt%C3%A0+pre+industriale&source=bl&ots=KqQ_ZSkhXn&sig=ACfU3U1MeCaInJEvZyX-gooKTbnlsY6oDTw&hl=it&sa=X&ved=2ahUKEwja-g7mJ7KbpAhXGxIsKHYgUDioQ6AEwA3oECAk-QAQ#v=onepage&q=relazione%20natura%20citt%C3%A0%20pre%20industriale&f=false
- <https://books.google.it/books?id=5WrQRHIZZHc-C&pg=PA59&lpg=PA59&dq=newby+1979+natura+e+citt%C3%A0&source=bl&ots=2C85tFulLC&sig=ACfU3U1sPC6T2ln-5n9nZF6aJx8Bwpn6Vg&hl=it&sa=X&ved=2ahUKEwivt5r29KbpAhWlvosKHR2bCj-4Q6AEwAXoECAkQAQ#v=onepage&q=newby%201979%20natura%20e%20citt%C3%A0&f=false>
- <https://books.google.it/books?id=SDo1v1RV-5S8C&pg=PA222&lpg=PA222&dq=relazione+natura+citt%C3%A0+pre+industriale&source=bl&ots=ohoOMlmzKm&sig=ACfU3U3CE7m-o5-IJ-G7EN-pRrIphaDCWrA&hl=it&sa=X&ved=2ahUKEwja-g7mJ7KbpAhXGxIsKHYgUDioQ6AEwB3oECAo-QAQ#v=onepage&q=relazione%20natura%20citt%C3%A0%20pre%20industriale&f=false>
- https://books.google.it/books?id=VzuU87-S_pYC&pg=PT434&lpg=PT434&dq=acqua+bene+primario+scienziati&source=bl&ots=mAgmohky_&sig=ACfU3U-3CO13yfYdHYrOrR85exgPZem1zsQ&hl=it&sa=X&ved=2ahUKEwjcxoSlrszqAhULFpoKHTosBeUQ6AEwA-XoECAoQAQ#v=onepage&q=acqua%20bene%20primario%20scienziati&f=false
- <https://buildingcue.it/jakarta-sprofonda-indonesia-capitale-borneo/12804/>

- <https://civitas.eu/content/l8a-conferenza-europea-su-citt%C3%A0-sostenibili-27-29-aprile-2016>
- <https://climate-adapt.eea.europa.eu/about>
- <https://climate-adapt.eea.europa.eu/countries-regions/countries>
- <https://clintel.org/>
- <https://clintel.org/italy/>
- <https://conferences.sustainablecities.eu/basquecountry2016/>
- <https://cordis.europa.eu/programme/id/ENV-ENVAP-6C/it>
- <https://digilander.libero.it/gotika/platone3.html>
- <https://dizionario.internazionale.it/parola/urbanistica>
- <https://dizionario.internazionale.it/parola/urbanistica>
- https://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations/paris_it
- https://ec.europa.eu/info/strategy/international-strategies/sustainable-development-goals/eu-approach-sustainable-development_it
- https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docoffic/official/communic/pdf/caud/caud_it.pdf
- https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docoffic/official/communic/pdf/caud/caud_it.pdf
- <https://ecobnb.it/blog/2018/10/friburgo-citta-del-turismo-sostenibile/>
- <https://en.unesco.org/director-general>
- <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=COM%3A2016%3A739%3AFIN>
- <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=legisum%3Al28027#:~:text=Il%20programma%20si%20fonder%C3%A0%20maggiormente,economiche%20e%20su%20indicatori%20ambientali.&text=Decisione%201600%2F2002%2FCE%20del,242%20del%2010.9.2002%5D>

- <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=LEGISSUM%3Al28171>
- <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:51997PCo460&from=ET>
- <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52001DCo264>
- <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52001DCo264&from=IT>
- <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2001:0531:FIN:IT:PDF>
- <https://greennetworkenergy.it/green-stories/vita-green/citta-sostenibile/>
- <https://iefworld.org/ddahl12c>
- <https://iefworld.org/PUP2012>
- <https://ilgiornaledellarchitettura.com/web/2015/12/05/denise-scott-brown-larchitettura-per-passione/>
- https://issuu.com/sttc1/docs/spazi_e_corpi._il_progetto_urbanist
- <https://ita.architecturaldesignschool.com/interview-robert-venturi-denise-scott-brown-94062>
- <https://ita.architecturaldesignschool.com/interview-robert-venturi-denise-scott-brown-94062>
- <https://keynes.scuole.bo.it/sitididattici/forestoria/dizionario/c/c174.htm>
- <https://library.weschool.com/lezione/filosofia-riassunto-online-la-repubblica-platone-spiegazione-2287.html>
- <https://library.weschool.com/lezione/le-origini-dellurbanistica-moderna-19437.html>
- <https://lospiegone.com/2019/11/23/le-conferenze-sul-clima-dal-1994-a-oggi-verso-la-cop25/>

- <https://mcbertarelli.files.wordpress.com/2013/05/coketown.pdf>
- <https://nca2018.globalchange.gov/#>
- <https://nca2018.globalchange.gov/chapter/2/>
- <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/oe4b169c-91b8-4deo-gfed-ead286a4efb7/language-en>
- <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/oe4b169c-91b8-4deo-gfed-ead286a4efb7/language-en>
- https://people.unica.it/chetipira/files/2012/04/1-Lezione-_Parte-seconda-_Nascita-ed-evoluzione-della-citt%C3%A0-e-il-processo-di-urbanizzazione.pdf
- <https://phys.org/news/2020-02-ancient-antarctic-ice-sea-metersand.html>
- <https://phys.org/news/2020-02-ancient-antarctic-ice-sea-metersand.html>
- <https://projects.worldbank.org/en/projects-operations/project-detail/P128605>
- <https://resilientcitiesnetwork.org/>
- <https://rivistaeco.it/6d-conferenza-europea-delle-citta-sostenibili/>
- <https://scienzaverde.it/cronaca-ambientale-blog/acqua-alta-venezia/>
- <https://slideplayer.it/slide/11606727/>
- <https://slideplayer.it/slide/12130427/>
- <https://slideplayer.it/slide/948527/>
- <https://stratigraphy.org/>
- <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>
- <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>
- <https://theanthropocene.org/>

- <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373055>
- <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-convention/what-is-the-united-nations-framework-convention-on-climate-change>
- <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-kyoto-protocol/what-is-the-kyoto-protocol/kyoto-protocol-targets-for-the-first-commitment-period>
- <https://unipd-centrodirittiumani.it/it/spilli/Lista-delle-principali-Conferenze-mondiali-delle-Nazioni-Unite/7>
- <https://unric.org/it/rapporto-nazioni-unite-persistono-fame-e-malnutrizione-a-rischio-fame-zero-entro-2030/>
- <https://unric.org/it/rapporto-nazioni-unite-persistono-fame-e-malnutrizione-a-rischio-fame-zero-entro-2030/>
- <https://urbanpromo.it/info/>
- <https://valori.it/cambiamenti-climatici-mappe-siccita/>
- <https://visit.freiburg.de/it/informazioni-importanti-per-il-vostro-soggiorno/zona-ambientale-friburgo>
- <https://www.100resilientcities.org/cities/jakarta/>
- <https://www.aalborgplus10.dk/>
- <https://www.agenda21.it/>
- https://www.agi.it/cronaca/acqua_alta_venezia_basilica_san_marco-6533588/news/2019-11-12/
- https://www.agi.it/fact-checking/venezia_cambiamenti_climatici-6544013/news/2019-11-14/
- https://www.arpae.it/dettaglio_evento.asp?id=110&idlivello=1530
- https://www.arpae.it/dettaglio_generale.asp?id=2637&idlivello=1537
- <https://www.bafu.admin.ch/bafu/it/home/temi/clima/dossier/conferenza-onu-clima.html>

- <https://www.bafu.admin.ch/bafu/it/home/temi/clima/dossier/conferenza-parigi-cop21-clima.html>
- <https://www.bioregional.com/one-planet-living>
- <https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-07-05/-climate-gentrification-will-deepen-urban-inequality>
- <https://www.britannica.com/science/Eocene-Epoch>
- <https://www.britannica.com/science/geologic-time>
- <https://www.chiudiamolaforbice.it/2020/03/16/acqua-lorigine-di-tutto-e-il-diritto-di-tutti/>
- <https://www.climalteranti.it/2010/10/31/il-primo-scetico-del-riscaldamento-globale/>
- <https://www.cmcc.it/>
- [https://www.consilium.europa.eu/it/meetings/international-summit/2019/12/02/#:~:text=Conferenza%20ONU%20sui%20cambiamenti%20climatici%20\(COP%2025\)%2C%202%20dicembre%202019&text=Charles%20Michel%2C%20presidente%20del%20Consiglio%20europeo%2C%20ha%20rappresentato%20l%27,europea%20Ursula%20von%20der%20Leyen.](https://www.consilium.europa.eu/it/meetings/international-summit/2019/12/02/#:~:text=Conferenza%20ONU%20sui%20cambiamenti%20climatici%20(COP%2025)%2C%202%20dicembre%202019&text=Charles%20Michel%2C%20presidente%20del%20Consiglio%20europeo%2C%20ha%20rappresentato%20l%27,europea%20Ursula%20von%20der%20Leyen.)
- <https://www.eai.enea.it/archivio/energia-dalle-stelle-scenari-opportunita-protagonisti/energia-e-cambiamento-climatico.html>
- <https://www.edwardburtynsky.com/projects/films/watermark>
- <https://www.eea.europa.eu/it/segnali/segnali-2018/articoli/cambiamenti-climatici-e-acqua-2014>
- <https://www.eea.europa.eu/it/segnali/segnali-2019/articoli/suolo-territorio-e-cambiamenti-climatici>
- <https://www.eea.europa.eu/it/themes/adattamento-al-cambiamento-climatico/intro>
- <https://www.eea.europa.eu/networking/ec-chm-european-community-biodiversity-clearing-house-mechanism>

- <https://www.eea.europa.eu/signals/signals-2017/articles/2019energia-e-il-cambiamento-climatico>
- <https://www.enac.gov.it/ambiente/impatto-ambientale/le-emissioni-gassose/il-protocollo-di-kyoto#:~:text=Il%20Protocollo%20di%20Kyoto%20sui,industrializzati%20che%20vi%20hanno%20aderito.>
- <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/it/sheet/74/protezione-e-gestione-delle-risorse-idriche>
- [https://www.europarl.europa.eu/meetdocs/committees/rech/20040316/com_com\(2004\)0060it.pdf](https://www.europarl.europa.eu/meetdocs/committees/rech/20040316/com_com(2004)0060it.pdf)
- <https://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+TA+P7-TA-2009-0089+o+DOC+XML+Vo//IT>
- <https://www.focus.it/ambiente/natura/terra-origine-dell-acqua>
- <https://www.frammentirivista.it/inquinamento-e-progresso-come-ce-li-racconta-la-letteratura/>
- https://www.francoangeli.it/Ricerca/Scheda_libro.aspx?CodiceLibro=1588.42
- <https://www.gazzettaufficiale.it/dettaglio/codici/materiaAmbientale>
- <https://www.geosociety.org//gsatoday/archive/18/2/pdf/i1052-5173-18-2-4.pdf>
- <https://www.globalchange.gov/>
- <https://www.google.com/search?q=%C2%ABLo+sviluppo+sostenibile+%C3%A8+quello+sviluppo+che+consente+alla+generazione+presente+di+soddisfare+i+propri+bisogni+senza+compromettere+la+possibilit%C3%A0+delle+generazioni+future+di+soddisfare+i+propri%C2%BB.&oq=%C2%ABLo+sviluppo+sostenibile+%C3%A8+quello+sviluppo+che+consente+alla+generazione+presente+di+soddisfare+i+propri+bisogni+senza+compromettere+la+possibilit%C3%A0+delle+generazioni+future+di+soddisfare+i+propri%C2%BB.&aqs=chrome..69i57.1504j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8>

- <https://www.gov.uk/government/publications/eco-towns-planning-policy-statement-1-supplement>
- <https://www.greenplanetnews.it/non-ce-piu-tempo-per-il-clima-luca-mercalli-ci-dice-perche/>
- <https://www.greenplanner.it/2019/10/02/precipitazioni-pluviometriche-inquinamento/>
- <https://www.ilfattoquotidiano.it/2019/11/14/acqua-alta-a-venezia-il-disastro-causato-anche-dai-cambiamenti-climatici-venti-e-livello-del-mare-gli-studi-sul-rischio-di-inondazioni/5562660/>
- https://www.ilmessaggero.it/abruzzo/pescara_cambiamenti_climatici_futuro_sott_acqua-4879476.html
- <https://www.ilpost.it/2019/12/16/cop2-conferenza-clima-fallimento/>
- <https://www.ilsole24ore.com/art/venezia-l-acqua-alta-e-mose-quasi-finito-perche-dighe-non-sono-sta-te-usate-ACiG7ey>
- <https://www.infobuildenergia.it/approfondimenti/eco-quartieri-cosa-sono-dove-sostenibilita-rispetto-ambiente-490.html>
- https://www.infodata.ilsole24ore.com/2020/02/12/dobbiamo-leggere-cambiamento-climatico-le-lenti-delle-disuguaglianze-sociali/?refresh_ce=1
- <https://www.infodata.ilsole24ore.com/2020/02/16/le-temperature-piu-alte-migliorato-la-crescita-economica-nei-paesi-piu-ricchi-non-quelle-dei-poveri/>
- <https://www.ingenio-web.it/25692-city-analytics-e-il-luminazione-pubblica-adattiva-le-soluzioni-di-e-nel-x-per-le-smart-city>
- <https://www.ipcc.ch/>
- <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar5-wg1-spmitalian.pdf>

- https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/3/2019/11/08_SROCC_Cho4_FINAL.pdf
- <https://www.ipcc.ch/srocc/>
- <https://www.isprambiente.gov.it/contentfiles/00003800/3806-cambiamenti-clima.pdf>
- https://www.isprambiente.gov.it/contentfiles/00005300/5363-2007-spirito-siviglia.pdf/at_download/file
- https://www.isprambiente.gov.it/files/aree-urbane/presentazione_laporta_aree_urbane_2012.pdf
- <https://www.isprambiente.gov.it/files/eos/dichiarazione-johannesburg.pdf>
- https://www.isprambiente.gov.it/files/pubblicazioni/manuali-lineeguida/MLG_11614.pdf
- https://www.isprambiente.gov.it/files/pubblicazioni/periodicitecnici/reticula/Reticula_n10.pdf
- <https://www.isprambiente.gov.it/files/temi/ambiente-salute-e-societa/CapitoloClimaeSaluteSNACC2014.pdf>
- <https://www.isprambiente.gov.it/it>
- <https://www.isprambiente.gov.it/it/archivio/notizie-e-novita-normative/notizie-ispra/anno-2004/quarta-conferenza-europea-delle-citta-sostenibili>
- https://www.isprambiente.gov.it/Media/carg/note_illustrative/282_Ancona.pdf
- <https://www.italiaclima.org/approfondimenti-climatici/quali-sono-le-conseguenze/>
- <https://www.jstor.org/stable/20565769?seq=1>
- <https://www.jstor.org/stable/20565769?seq=1>
- <https://www.kyotoclub.org/prossimi-eventi/2016-apr-27/80-conferenza-europea-delle-citta-sostenibili/docId=5266>

- <https://www.ladige.it/news/direttore-risponde/2019/11/22/soluzione-mose-venezia-patrimonio-umanit>
- <https://www.lenntech.it/effetto-serra/storia-riscaldamento-globale.htm#:~:text=Storia%20sull'effetto%20serra%20e,un%20aumento%20del%20riscaldamento%20globale.&text=Il%20vapore%20acqueo%20veniva%20visto%20come%20un%20gas%20serra%20molto%20opi%C3%B9%20influyente>
- https://www.lescienze.it/news/2017/01/20/news/temperature_ultimo_periodo_interglaciale-3390717/
- https://www.lettera43.it/venezia-giacarta-indonesia-cambiamenti-climatici/?refresh_ce
- <https://www.lifegate.it/acqua-2050-penurie-clima>
- <https://www.lifegate.it/acqua-2050-penurie-clima>
- <https://www.lifegate.it/citta-sostenibile-cosa-deve-fare>
- <https://www.lifegate.it/cop-26-glasgow#:~:text=Clima.,Glasgow%2C%20in%20Scozia%2C%20nel%202020&text=Dopo%20il%20fallimento%20della%20venticinquesima,fissati%20dall'Accordo%20di%20Parigi>
- <https://www.lifegate.it/luca-mercalli-estate-clima>
- <https://www.lifegate.it/luca-mercalli-intervista>
- <https://www.lifegate.it/persone/news/oslo-presadiretta>
- <https://www.megliopossibile.it/storico/focus/7767-distruzione-e-progetto>
- <https://www.minambiente.it/direttive/direttive-acque>
- https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/clima/documento_SNAC.pdf
- https://www.minambiente.it/sites/default/files/direttive-acque/direttiva_2000-60-ce.pdf

- https://www.miteco.gob.es/images/es/pna_v3_tcm7-12445_tcm30-70393.pdf
- <https://www.mondadoristore.it/Benvenuti-nell-Anthropocene-Paul-Crutzen/eaig78880453730/>
- <https://www.pnas.org/content/116/20/9808>
- <https://www.pomezianews.it/2014/12/antropocene-la-terra-entra-in-una-nuova-era/>
- <https://www.ragusaoggi.it/benvenuti-nellanthropocene-siamo-entrati-in-una-nuova-era-ma-non-e-una-bella-notizia/>
- <https://www.regionieambiente.it/mobilita-sostenibile-oslo-chiude-centro-storico/>
- https://www.repubblica.it/ambiente/2020/05/29/news/antartide_12_mila_anni_fa_lo_scioglimento_dei_ghiacci_piu_veloce-257939370/
- https://www.repubblica.it/dossier/ambiente/biodiversita/2020/10/21/news/homo_sapiens_guarda_al_clima-271293399/
- https://www.repubblica.it/dossier/ambiente/biodiversita/2020/10/21/news/homo_sapiens_guarda_al_clima-271293399/
- https://www.repubblica.it/economia/rapporti/energi-talia/lascossa/2019/03/07/news/oslo_la_capitale_green_dell_europa-220914596/
- https://www.researchgate.net/figure/Comparison-of-some-major-stratigraphically-significant-trends-over-the-past-15-000-yr_fig1_235697307
- https://www.researchgate.net/publication/200033771_Are_we_now_living_in_the_Anthropocene
- https://www.researchgate.net/publication/235697307_Are_we_now_living_in_the_Anthropocene_GSA_Today

- https://www.researchgate.net/publication/324655336_Climate_gentrification_From_theory_to_empiricism_in_Miami-Dade_County_Florida
- https://www.researchgate.net/publication/324655336_Climate_gentrification_From_theory_to_empiricism_in_Miami-Dade_County_Florida
- <https://www.rinnovabili.it/ambiente/cambiamenti-climatici/innalzamento-del-livello-del-mare-potrebbe-superare-3-metri/>
- <https://www.rinnovabili.it/ambiente/cambiamenti-climatici/non-ci-sono-dubbi-oggi-innalzamento-dei-mari-e-dovuto-alle-attivita-umane/>
- <https://www.rinnovabili.it/energia/politiche-energetiche/energia-e-cambiamenti-climatici-conseguenze/>
- https://www.senato.it/japp/bgt/showdoc/17/DOS-SIER/0/1021292/index.html?part=dossier_dossier1-sezione_sezione11-h2_h22
- <https://www.sigeaweb.it/documenti/gda-supplemento-2-2018.pdf>
- <https://www.staffettaonline.com/articolo.aspx?id=261903>
- <https://www.studiotecnicopagliai.it/category/urbanistica/storia-urbanistica/>
- <https://www.studiotecnicopagliai.it/storia-dellurbanistica-italiana-anatomia-evolutiva-della-citta-contemporanea/>
- <https://www.treccani.it/vocabolario/subsidenza/>
- <https://www.tuttogreen.it/friburgo-la-citta-piu-green-della-germania/>
- <https://www.tuttogreen.it/vauban-friburgo-la-citta-ecologica-esiste/>
- <https://www.un.org/development/desa/dspd/wp-content/uploads/sites/22/2020/02/World-Social-Report2020-FullReport.pdf>

- https://www.un.org/en/events/pastevents/UN-CHS_1996.shtml
- <https://www.un.org/esa/documents/ga/conf151/aconf15126-1.htm>
- <https://www.un.org/esa/documents/ga/conf151/aconf15126-1.htm>
- https://www.unirc.it/documentazione/materiale_didattico/597_2010_253_9633.pdf
- <https://www.unive.it/media/allegato/infoscari-pdf/GREEN-Crutzen.pdf>
- <https://www.unsw.edu.au/>
- <https://www.uvek.admin.ch/uvek/it/home/ambiente/cambiamenti-climatici/conferenze-sul-clima-onu.html#:~:text=Conferenza%20sul%20clima%20di%20Parigi,l'aumento%20della%20temperatura%20globale.>
- <https://www.vitapensata.eu/2011/07/12/larchitettura-difficile/>
- <https://www.wwf.it/news/notizie/?46380/Attraverso-lacqua-vediamo-gli-effetti-dei-cambiamenti-climatici>
- <https://www.wwf.it/news/notizie/?46380/Attraverso-lacqua-vediamo-gli-effetti-dei-cambiamenti-climatici>

indice immagini

•Immagine 1: Capitolo 3, pag 26.

Fonte immagine: https://www.researchgate.net/publication/235697307_Are_we_now_living_in_the_Anthropocene_GSA_Today.

•Immagine 2: Capitolo 3, pag 31.

Fonte immagine: E. C. ELLIS, *Antropocene. Esiste un futuro per la terra dell'uomo?*, Milano, Giunti Editore, 2020, pag. 71-72.

•Immagine 3: Capitolo 6, pag 102.

Fonte: immagine: <https://climate-adapt.eea.europa.eu/countries-regions/countries>

•Immagine 4: Capitolo 6, pag 102.

Fonte: immagine: <https://climate-adapt.eea.europa.eu/countries-regions/countries>

•Immagine 5: Capitolo 6, pag 110.

Fonte: immagine: <https://www.gettyimages.it/detail/fotografie-di-cronaca/an-indonesian-woman-rides-her-motorcycle-along-a-fotografie-di-cronaca/673995798?adppopup=true>

•Immagine 6: Capitolo 6, pag 110.

Fonte: immagine: https://www.gettyimages.it/detail/fotografie-di-cronaca/warehouse-sits-abandoned-after-subsidence-left-fotografie-di-cronaca/1165530734?adppopup=true&uiloc=thumbnail_more_from_this_event_adp

- Immagine 7: Capitolo 6, pag 111.

Fonte: immagine: <https://www.gettyimages.it/detail/fotografie-di-cronaca/an-aerial-view-of-jakartas-new-seawall-and-land-fotografie-di-cronaca/673995866?adppopup=true>

- Immagine 8: Capitolo 6, pag 111.

Fonte: immagine: <https://www.gettyimages.it/detail/fotografie-di-cronaca/hartini-who-has-been-helping-run-a-small-fotografie-di-cronaca/498675284?adppopup=true>

- Immagine 9: Capitolo 6, pag 117.

Fonte: immagine: <https://www.gettyimages.it/detail/fotografie-di-cronaca/tourists-walk-in-high-water-piazza-san-marco-in-fotografie-di-cronaca/1187140321?adppopup=true>

- Immagine 10: Capitolo 6, pag 117.

Fonte: immagine: <https://www.gettyimages.it/detail/fotografie-di-cronaca/st-marks-square-is-covered-in-water-during-an-fotografie-di-cronaca/1188217642?adppopup=true>

- Immagine 11: Capitolo 6, pag 118.

Fonte: immagine: <https://www.gettyimages.it/detail/fotografie-di-cronaca/people-walk-across-and-take-photos-at-the-fotografie-di-cronaca/1182107359?adppopup=true>

- Immagine 12: Capitolo 6, pag 118.

Fonte: immagine: <https://www.gettyimages.it/detail/fotografie-di-cronaca/drone-view-of-the-barriers-of-moselook-full-of-fotografie-di-cronaca/1216521805?adppopup=true>