

TERRITORY OF RESEARCH ON
SETTLEMENTS AND ENVIRONMENT

INTERNATIONAL JOURNAL
OF URBAN PLANNING

27

Nature Based Solutions for urban planning

2



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI NAPOLI FEDERICO II
CENTRO INTERDIPARTIMENTALE L.U.P.T.

Federico II University Press



fedOA Press

Vol. 14 n. 2 (DECEMBER 2021)
e-ISSN 2281-4574

TERRITORIO DELLA RICERCA SU INSEDIAMENTI E AMBIENTE



WoS (Web of Science) indexed journal <http://www.tria.unina.it>

Editors-in-Chief

Mario Coletta, *Federico II University of Naples, Italy*

Antonio Acierno, *Federico II University of Naples, Italy*

Scientific Committee

Rob Atkinson, *University of the West of England, UK*

Teresa Boccia, *Federico II University of Naples, Italy*

Giulia Bonafede, *University of Palermo, Italy*

Lori Brown, *Syracuse University, USA*

Maurizio Carta, *University of Palermo, Italy*

Claudia Cassatella, *Polytechnic of Turin, Italy*

Maria Cerreta, *Federico II University of Naples, Italy*

Massimo Clemente, *CNR, Italy*

Juan Ignacio del Cueto, *National University of Mexico, Mexico*

Pasquale De Toro, *Federico II University of Naples, Italy*

Matteo di Venosa, *University of Chieti Pescara, Italy*

Concetta Fallanca, *Mediterranean University of Reggio Calabria, Italy*

Ana Falù, *National University of Cordoba, Argentina*

Isidoro Fasolino, *University of Salerno, Italy*

José Fariña Tojo, *ETSAM Universidad Politecnica de Madrid, Spain*

Francesco Forte, *Federico II University of Naples, Italy*

Gianluca Frediani, *University of Ferrara, Italy*

Giuseppe Ls Casas, *University of Basilicata, Italy*

Francesco Lo Piccolo, *University of Palermo, Italy*

Liudmila Makarova, *Siberian Federal University, Russia*

Elena Marchigiani, *University of Trieste, Italy*

Oriol Nel-lo Colom, *Universitat Autònoma de Barcelona, Spain*

Gabriel Pascariu, *UAUIM Bucharest, Romania*

Domenico Passarelli, *Mediterranean University of Reggio Calabria, Italy*

Piero Pedrocco, *University of Udine, Italy*

Michèle Pezzagno, *University of Brescia, Italy*

Piergiuseppe Pontrandolfi, *University of Matera, Italy*

Mosé Ricci, *University of Trento, Italy*

Samuel Robert, *CNRS Aix-Marseille University, France*

Michelangelo Russo, *Federico II University of Naples, Italy*

Inés Sánchez de Madariaga, *ETSAM Universidad de Madrid, Spain*

Paula Santana, *University of Coimbra Portugal*

Saverio Santangelo, *La Sapienza University of Rome, Italy*

Ingrid Schegk, *HSWT University of Freising, Germany*

Guglielmo Trupiano, *Federico II University of Naples, Italy*

Franziska Ullmann, *University of Stuttgart, Germany*

Michele Zazzi, *University of Parma, Italy*



Università degli Studi Federico II di Napoli
Centro Interdipartimentale di Ricerca L.U.P.T. (Laboratorio
di Urbanistica e Pianificazione Territoriale) “R. d’Ambrosio”

Managing Editor

Alessandra Pagliano, *Federico II University of Naples, Italy*

Corresponding Editors

Josep A. Bàguena Latorre, *Universitat de Barcelona, Spain*

Gianpiero Coletta, *University of the Campania L. Vanvitelli, Italy*

Michele Ercolini, *University of Florence, Italy*

Maurizio Francesco Errigo, *University Kore of Enna, Italy*

Adriana Louriero, *Coimbra University, Portugal*

Claudia Trillo, *University of Salford, SOBE, Manchester, UK*

Technical Staff

Tiziana Coletta, Ferdinando Maria Musto, Francesca Pirozzi,

Ivan Pistone, Luca Scaffidi

Responsible Editor in chief: Mario Coletta | electronic ISSN 2281-4574 | ©
2008 | Registration: Cancelleria del Tribunale di Napoli, n° 46, 08/05/2008 |
On line journal edited by Open Journal System and published by FedOA (Fe-
derico II Open Access) of the Federico II University of Naples

Table of contents / Sommario

Editorial / Editoriale

- Regenerative thinking and Nature Based Solutions: beyond the green design/ *Il pensiero rigenerativo e le Nature Based Solutions: oltre il green design*
Antonio ACIERNO 7

Papers / Interventi

- 'Our house is on fire'. Nature-Based Solutions to the test of Urban Heat Island. An experiment and the implications for planning / *'La nostra casa brucia'. Le Nature Based Solutions alla prova della Urban Heat Island. Una sperimentazione e le implicazioni per la pianificazione*
Olga G. PAPARUSSO, Annamaria PALMISANO, Monica PROCACCI, Francesca CALACE 19
- Quality despite density? Learnings on quality of life from dense urban residential neighbourhoods: Bengaluru, India / *Qualità nonostante la densità? Nozioni sulla qualità della vita da quartieri residenziali urbani densi: Bengaluru, India*
Shubhi SONAL 41
- The role of environmental infrastructure in the future of the contemporary city, starting with the case of Milan / *Il ruolo delle infrastrutture ambientali nel futuro della città contemporanea, a partire dal caso di Milano*
Loredana PISAPIA 63
- Balance of ground water in urban to peri-urban sector: a case study of Berhampore block, Murshidabad district, West Bengal / *Bilancio delle acque sotterranee nel settore urbano e periurbano: un caso di studio del quartiere di Berhampore, distretto di Murshidabad, Bengala occidentale*
Subrata BISWAS 77
- Beyond ecosystem services approach. Exploring the Climate Change Adaptation disservices of Nature-based solutions: empirical evidence from Barcelona (ES) / *Oltre l'approccio dei Servizi ecosistemici. Esplorando i disservizi d'adattamento al cambio climatico delle Nature-based solutions: evidenze empiriche dal caso di Barcellona (ES)*
Massimiliano GRANCERI BRADASCHIA 93
- Spatio-temporal change – An analytical geospatial study using satellite data – Farakka block, Murshidabad district, West Bengal (India) / *Cambiamento spazio-temporale – Uno studio geospaziale analitico utilizzando dati satellitari – Quartiere di Farakka, distretto di Murshidabad, West Bengal (India)*
Subham KUMAR ROY, Abdus SATTAR SHAIKHA 111

Sections / Rubriche

- Exhibitions / *Mostre* 129
- Studies / *Studi*
Città in crisi, transizione digitale, patrimonio culturale/ *Cities in crisis, digital transition, cultural heritage*
Francesco FORTE 135

Problemi di conservazione del patrimonio culturale, storico e naturale della Siberia Ienisseiana
sull'esempio della città di Krasnoyarsk/*Problems of preservation of the cultural, historical and
natural heritage of the Yenisean Siberia on the example of the City of Krasnoyarsk*
V.A. BEZRUKIH, L.G. MAKAROVA

Abstract

Beyond ecosystem services approach. Exploring the Climate Change Adaptation disservices of Nature-based solutions: empirical evidence from Barcelona (ES)

Massimiliano Granceri Bradaschia

Abstract

In spatial planning research and practice, the narrative often employed in urban and rural climate change adaptation (CCA) policies, plans, and projects is that of green, blue-green, ecosystem-based, and nature-based solutions. Although the fact that these measures are necessary to address specific climatic and meteorological hazards and provide ecosystem services to urban and rural systems, they are often labelled as the 'panacea for all ills', i.e. all hazards and perils resulting from climate change (henceforth CC). Actually, the multi-hazard nature of CC and the inherent uncertainties it still holds force planners not to underestimate the planning and implementation of adaptation measures, with the aim of avoiding inefficiencies or even maladaptation. Therefore, this research focuses on adaptation services and disservices, with the latter still an



unexplored field, of the “ecosystem-based” or “nature-based” measures with the aim of eliminating the naïve narrative with which they are often proposed in urban planning processes. An empirical case is critically analysed: the of the Barcelona City Council CC plan’s co-design and co-implementation processes.

KEYWORDS:

Climate change adaptation, local planning, nature-based solutions, adaptation disservices, maladaptation

Oltre l’approccio dei Servizi ecosistemici. Esplorando i disservizi d’adattamento al cambio climatico delle Nature-based solutions: evidenze empiriche dal caso di Barcellona (ES)

Nelle ricerche e nelle pratiche della pianificazione territoriale, la narrativa spesso impiegata nelle policy, nei piani e nei progetti per l’adattamento ai cambiamenti climatici (ACC), sia in ambito urbano che in quello rurale, è quella afferente all’impiego di soluzioni verdi, “green”, “blue-green”, “ecosystem-based” e “nature-based”. Nonostante siano misure comunque necessarie per affrontare specifici pericoli di natura climatologica e meteorologica e che forniscono dei servizi ecosistemici per i sistemi urbani e rurali, vengono spesso etichettate come la “panacea di tutti i mali”, ossia di tutti i pericoli derivanti dal cambio climatico (da ora in avanti CC). Di fatto, la natura multi-rischio del CC e le inerenti incertezze che tuttora racchiude costringono i pianificatori a non sottovalutare la pianificazione e l’implementazione delle misure d’adattamento, con l’obiettivo di evitare inefficienze o addirittura fenomeni di maladattamento (“maladaptation” in inglese). Dunque, la presente ricerca pone l’attenzione sui servizi e i disservizi d’adattamento, con quest’ultimo campo ancora inesplorato, delle misure cosiddette misure “ecosystem-based” o “nature-based” con l’obiettivo di eliminare l’ingenuità della narrativa con la quale vengono spesso raccontate nei percorsi di pianificazione urbana. In maniera critica viene analizzato un caso empirico: il piano per il CC ed i processi di co-pianificazione e co-implementazione del Comune di Barcellona (ES).

PAROLE CHIAVE:

Adattamento al cambiamento climatico, pianificazione a scala locale, Nature Based Solutions, Adattamento ai disservizi, disadattamento

Oltre l'approccio dei Servizi ecosistemici. Esplorando i disservizi d'adattamento al cambio climatico delle Nature-based solutions: evidenze empiriche dal caso di Barcellona (ES)

Massimiliano Granceri Bradaschia

Introduzione

L'adattamento ai cambiamenti climatici è una delle sfide più complesse del XXI secolo e il mondo della ricerca sta progredendo in questa direzione dando un'incrementale importanza al tema. Nelle ricerche e nelle pratiche della pianificazione territoriale (D Reckien et al., 2014; Diana Reckien et al., 2018), la narrativa spesso impiegata nelle policy, nei piani e nei progetti per l'adattamento ai cambiamenti climatici (ACC), sia in ambito urbano che in quello rurale, è quella afferente all'impiego di soluzioni verdi, "green", "blue-green", "ecosystem-based", "nature-based" (Cooper, 2020; Haase, 2015; Lovell & Taylor, 2013), ed il contesto sud Europeo non ne è esente (Olazabal et al., 2014; Pietrapertosa et al., 2019).

Le 'Nature-Based Solutions' (NBS), racchiudono il concetto introdotto specificamente per promuovere la Natura come mezzo per fornire soluzioni alle sfide di mitigazione e adattamento al clima (Cohen-Schacham et al., 2016). Spesso contrapposte all'approccio "hard" o "grey" (in riferimento a interventi di ingegneria e urbanistica tradizionale REF), nell'ultimo decennio, attraverso i dibattiti tra decisori pubblici a livello internazionale (vedasi ONU, UE, OECD, tra i vari), le recenti policies ambientali e climatiche hanno fornito una nuova narrazione che coinvolge la biodiversità e i servizi ecosistemici allineati con gli obiettivi di innovazione e con una potenziale apertura per percorsi di trasformazione verso uno sviluppo sociale sostenibile (Maes & Jacobs, 2017; Nesshöver et al., 2017). Assieme alle NBS si associa il concetto dei servizi ecosistemici, il quale è un approccio per capire come i sistemi naturali possano apportare dei benefici agli esseri umani, attraverso collegamenti tra le strutture e i processi di funzionamento degli ecosistemi e i conseguenti risultati che portano direttamente o indirettamente a benefici (guadagni o perdite) di benessere umano (Turner & Daily, 2007). Nonostante le NBS siano misure comunque necessarie per affrontare specifici pericoli di origine climatologica e meteorologica e che forniscono dei servizi ecosistemici necessari ai sistemi urbani e rurali, vengono spesso etichettate come la "panacea di tutti i mali". Dal momento in cui viene trasposto il concetto delle NBS al servizio dell'ACC, l'obiettivo finale cambia in funzione dei pericoli e minacce di natura climatica (es. innalzamento del livello dei mari, ondate di calore, siccità) e meteorologica (es. piogge intense, tempeste, incendi, alluvioni) (Musco, 2018). L'approccio all'ACC basato sui servizi ecosistemici (ecosystem-based Adaptation – vedasi Vignola et al., 2009) consiste nelle politiche e nelle misure di adattamento che tengono conto del ruolo dei servizi

ecosistemici nel ridurre la vulnerabilità della società ai cambiamenti climatici, in un approccio multisetoriale e su più scale (Brink & Wamsler, 2019; Sebesvari et al., 2017; Wamsler & Pauleit, 2016).

Di fatto, la natura multi-rischio del CC e le inerenti incertezze che tuttora racchiude costringono a non sottovalutare il disegno, la pianificazione e l'implementazione delle misure d'adattamento, con l'obiettivo di evitare inefficacia o addirittura fenomeni di maladattamento ("maladaptation" in inglese – vedasi Barnett & O'Neill, 2010; Brooks, 2011; Brown, 2011; Heyd & Brooks, 2009; Magnan et al., 2016; Wise et al., 2014). Il maladattamento è un campo di ricerca sempre più studiato e quando applicato ai CC comporta lo studio critico dei tentativi di ACC in funzione della loro efficacia e dei loro effetti collaterali, quali i peggioramenti delle condizioni ambientali o l'aumento delle emissioni dei gas effetto serra a discapito della mitigazione al CC. Tuttavia, rimane attualmente ancora inesplorata la relazione delle azioni di ACC in funzione di uno spettro allargato di rischi derivanti dal CC e la relazione tra le stesse azioni di ACC (Granceri, 2020; Magnan et al., 2016; Parsons et al., 2019). Le misure di ACC, nel momento in cui vengono implementate possono risultare inefficaci, entrare in conflitto tra loro, implicare dei trade-off e addirittura comportare degli impatti negativi (dei disservizi) e acuire certi fenomeni derivanti dal CC. Dunque, la presente ricerca pone l'attenzione sui servizi e i disservizi d'adattamento, con quest'ultimo campo ancora inesplorato, delle NBS con l'obiettivo di eliminare l'ingenuità della narrativa con la quale vengono spesso raccontate nei percorsi di pianificazione urbana. Viene qui di seguito esplicitata la domanda di ricerca alla quale questo studio ha cercato di rispondere: quali sono i disservizi all'ACC delle NBS in ambito urbano?

Attraverso un approccio critico sul tema delle NBS e dell'ACC con l'obiettivo di rispondere alla domanda, è stato analizzato un caso empirico: il piano per il CC (Pla Clima) del Comune di Barcellona (ES) con un focus sul processo di co-pianificazione e sul processo di co-implementazione. Il caso di Barcellona è emblematico essendo tra i più attivi nei processi di pianificazione e policy-making in ottica d'ACC e il livello di maturità del Comune permette l'investigazione delle NBS in maniera critica anche nell'ottica del maladattamento. L'approccio di ricerca utilizzato è di natura qualitativa ed è stata impiegata la triangolazione dei metodi: interviste, osservazioni partecipate e analisi di dati secondari.

A seguito del capitolo sulla metodologia, viene proposto il capitolo sul contesto di ricerca. I due seguenti capitoli trattano assieme i risultati e la discussione degli stessi con, infine, le conclusioni dove vengono tirate le fila e proposti possibili futuri sviluppi di ricerca.

Metodologia

Il presente studio di natura qualitativa si basa su un mix di metodi che sono:

- Analisi di dati secondari (es. documenti ufficiali, bibliografia accademica)
- Interviste (es. a funzionari comunali e a cittadini o rappresentanti della società civile)

- Osservazioni partecipate

L'analisi dei processi complessi di elaborazione delle policies richiede la comprensione e l'interpretazione dei documenti ufficiali dei governi e amministrazioni e di come essi si sviluppano in un determinato arco di tempo. Per quanto concerne invece l'analisi del caso studio, le interviste con gli attori chiave hanno permesso di comprendere le dinamiche della policy e della pianificazione locale da diverse prospettive, nonché di valutare le dinamiche di conoscenza e di integrazione delle politiche, che non sono esplicitamente menzionate o chiaramente dichiarate nei documenti politici. Tra i documenti visionati, oltre a quelli afferenti alla pianificazione locale, risultano anche le analisi di rischio climatico prodotte ai fini del percorso di pianificazione locale per l'ACC. Infine, le osservazioni partecipate al percorso di co-implementazione del piano per i CC hanno permesso di inquadrare meglio le informazioni con il loro contesto.

Il caso studio investigato è il Comune di Barcellona (ES) con un focus sul piano accorpato di adattamento, mitigazione e giustizia climatica (Pla Clima) assieme al processo di co-implementazione dello stesso. In termini temporali, il presente lavoro ha visto l'analisi del caso studio svolgersi tra Aprile 2018 e Settembre 2019 all'interno di un percorso di tesi di dottorato, poi consegnata e discussa a Giugno 2020. Tra i risultati inaspettati è emersa per l'appunto la questione dei disservizi all'ACC, motivo per il quale si è quindi voluto indagare e affrontare questo gap conoscitivo accademico. Di conseguenza, la formulazione della domanda di ricerca e l'analisi bibliografica di riferimento sono avvenute per ultime e cioè tra marzo e giugno 2021. I dati ottenuti tra il 2018 e il 2019 sono stati poi rielaborati e discussi in maniera originale.

Contesto di ricerca. Barcellona: Pla Clima tra processi di co-pianificazione e co-implementazione

Il Comune di Barcellona non è nuovo nell'affrontare i CC. La città è consapevole e lavora nel campo dei CC dal 1999 ed il primo documento ufficiale che si è occupato esplicitamente di CC attraverso misure direttamente collegate alla mitigazione ai CC, come il risparmio energetico e l'efficienza energetica, è stata l'Ordenança solar tèrmica (1999).

Un anno prima, nel 1998, il Comune aveva approvato il piano per il prelievo e l'approvvigionamento delle acque sotterranee (Pla tecnic de aprofitament de l'aigua del subsol, 1998), che mirava a un uso più razionale delle risorse idriche, introducendo criteri di sostenibilità ambientale. Il piano rappresentava una proposta per lo sfruttamento parsimonioso della falda acquifera del Montjuic ed era inquadrato in un contesto più ampio di miglioramento della gestione del ciclo integrato dell'acqua. Di conseguenza, dal 1998 la BCC ha iniziato a prelevare le acque sotterranee, il cui uso è sempre stato per il consumo non umano, in modo sostenibile riducendo la necessità di essere rifornita da altre fonti (per esempio i bacini del Llobregat, del Ter e dell'Ebro) e ha iniziato a prepararsi alle minacce future per questo settore come la questione del CC. Nonostante la mancanza di un inquadramento esplicito degli effetti dei CC, il piano delle acque

sotterranee del 1998 può essere considerato il primo documento ufficiale che anticipa la CCA.

Nel 2002 è stato approvato il primo piano relativo al CCM, ovvero il *Pla de millora energètica* (2002-2010), e quasi 10 anni dopo è iniziata la seconda generazione di piani CC con l'*Ordenança solar fotovoltaica* (2011) e con il *Pla de l'energia, canvi climàtic i qualitat de l'aire de Barcelona* (2011-2020).

Il Comune, prima di approvare un piano specifico per l'ACC, aveva lavorato su diversi studi e analisi sugli effetti presenti e futuri dei CC:

- “Anàlisi dels plans d'adaptació al canvi climàtic” (2014)
- “Barcelona i el Canvi climàtic” (2015)
- “Barcellona, ciutat resilient al canvi climàtic” (2015)

Nel corso degli anni, Barcellona ha anche cambiato l'impostazione amministrativa interna. Infatti, da tre mandati politici (2009), Barcellona ha unito il dipartimento di Urbanistica con quello dell'Ambiente sotto un'unica unità chiamata Ecologia Urbana. Nell'ultimo e attuale mandato, il dipartimento Mobilità è stato aggiunto al dipartimento Ecologia Urbana. Barcellona ha anche creato e aderito a reti (es. Patto dei Sindaci, C40) con altre città e attori locali allo scopo di (co-)imparare e scambiare buone pratiche. Da una prospettiva internazionale, per essere in contatto con le organizzazioni e le città che stanno conducendo iniziative campione in questo campo, e per favorire lo scambio di conoscenze e la condivisione di buone pratiche, sono state stabilite alcune collaborazioni chiave. Favorire l'apprendimento e la collaborazione con altre città ha giocato un ruolo importante nello sviluppo delle strategie legate al CC, dal desiderio di condividere strumenti, metodi, progetti, esperienze.

Pla Clima

Il *Pla Clima* (2018) è il risultato di un lungo percorso iniziato nel 2013, insieme alla strategia di resilienza. È stato coordinato dall'ufficio di Pianificazione Strategica del dipartimento di Ecologia Urbana, mentre la strategia di Resilienza è stata coordinata dall'ufficio Resilienza (ex TISU, vedi Chelleri, 2018) del dipartimento di Ecologia Urbana. Il piano è stato realizzato dopo una serie di processi in cui è stata coinvolta anche la società civile. Il processo che ha prodotto questo risultato è durato sette mesi, da luglio 2017 a gennaio 2018, e ha coinvolto tutti i settori comunali e più di 100 parti interessate. I rischi e i pericoli che sono stati presi in considerazione nel Piano sono stati analizzati con il supporto dell'Agenzia Metropolitana di Barcellona (AMB), che aveva già le analisi di vulnerabilità e rischio di tutta l'area metropolitana di Barcellona (vedi il Piano d'ACC dell'AMB, 2015).

Il *Pla Clima* è un “piano ombrello” che contiene un insieme di strategie e piani esistenti, e ha progettato anche una serie di nuove azioni per raggiungere gli obiettivi sottoscritti nell'Impegno per il Clima di Barcellona del 2017 e il Patto dei sindaci per l'energia e il clima. Si può considerare come il primo atto municipale formale dedicato in cui l'ACC è definito, insieme alla Resilienza, come un obiettivo. È uno dei quattro obiettivi generali del Piano - gli altri sono la mitigazione ai CC, la giustizia climatica e la valorizzazione dell'azione dei cittadini. Va comunque ricordato che la questione dell'ACC è stata citata

e affrontata, seppur in maniera secondaria, nel quadro della pianificazione comunale di Barcellona per quasi dieci anni (ad esempio il Piano per il verde e la biodiversità, il piano per la sicurezza dell'acqua). Il piano considera e integra 33 piani, programmi, protocolli e strategie esistenti, ad esempio il piano di mobilità urbana, il programma di infrastrutture verdi, il piano di infrastrutture per le tubature dell'acqua, il protocollo sui periodi di siccità, il piano di prevenzione e preparazione alle ondate di calore. Sulla base dell'impegno cittadino sulla sostenibilità della città (2012), il Pla Clima ha i seguenti obiettivi:

- Riduzione del 45% delle emissioni di gas serra (periodo di riferimento: 2005)
- Aumento di 1,2 km² di aree verdi
- Ridurre il consumo di acqua per persona al livello di 100l al giorno

Il Piano per il clima di Barcellona è parzialmente inquadrato nella Strategia di resilienza urbana, che è il programma guidato dall'ufficio per la resilienza. La strategia di resilienza urbana ha incluso la sfida dei CC e l'ha menzionata come una delle tre questioni che la città deve affrontare per essere resiliente - le altre due sono le infrastrutture critiche e l'assistenza sociale. I rischi principali, che sono ufficialmente dichiarati nel piano, sono:

- ondate di calore e aumento della temperatura media
- siccità
- inondazioni
- aumento del livello del mare (stabilità costiera)

Oltre a questi pericoli, sono stati presi in considerazione altri sette minacce e rischi interconnessi

- qualità dell'aria
- incendi
- biodiversità
- malattie trasmesse da vettori
- isole di calore urbano
- flussi di energia
- infrastrutture critiche

Per quanto riguarda l'implementazione del *Pla Clima*, Barcellona ha stanziato 1,2 milioni di euro per la co-implementazione del *Pla Clima* per il periodo 2019-2030. Ogni anno, a partire dal 2019, gli attori locali che appartengono alla rete *Barcelona +Sustainable* possono candidarsi con un progetto legato al CC ai fondi del **Pla Clima**. Il primo round del processo di co-implementazione è partito a inizio 2019 e si è concluso a dicembre 2019.

Risultati e discussione

Rischi passati, presenti e futuri

Barcellona è una città densa - 15.700 abitanti/km² - e il CC è una delle principali minacce, ancora di più se accoppiato con l'aumento delle superfici impermeabili, le discontinuità delle acque sotterranee e le condizioni precarie delle reti fognarie (Chelleri,

2018). Barcellona è sempre stata esposta a inondazioni improvvise e siccità, come la maggior parte dell'altra parte della regione mediterranea.

La riduzione media annuale delle precipitazioni, in generale, sarà dal 5% al 15%, con un possibile leggero aumento in inverno. Questa riduzione media potrebbe raggiungere il 40% sulla costa e in estate. Gli acquazzoni potrebbero diventare due volte più frequenti e i picchi di pioggia associati potrebbero aumentare di circa il 20%.

I dati storici sul numero di inondazioni nella AMB durante il periodo 1981-2010 dicono che la zona dell'area metropolitana di Barcellona, per posizione e caratteristiche, è una delle zone della Catalogna dove il rischio di inondazioni è alto. I dati storici risaltano soprattutto nel comune di Barcellona, così come i comuni costieri e i comuni limitrofi sul fiume Llobregat e in qualche punto, confinante con il fiume Besòs. Per il futuro, con l'azione del cambiamento climatico, c'è un aumento delle inondazioni straordinarie causate da piogge intense di breve durata, soprattutto sulla costa (Estrategia Catalana de Adaptacion al Cambio Climatico, 2014).

La regione della Catalogna ha subito dal 2007 al 2010 le peggiori siccità degli ultimi 60 anni (Chelleri, 2018) e gli scenari prevedono che questi eventi possano anche raddoppiare di frequenza e mantenere la loro intensità per periodi più lunghi. Soprattutto tra l'autunno del 2006 e la primavera del 2008, c'è stato un periodo di notevole siccità che ha seriamente colpito Barcellona e la sua area metropolitana.

Per quanto riguarda i tornado e le tempeste, è notevole che la sua evoluzione in Catalogna negli ultimi 50 anni mostra un notevole aumento, notevolmente influenzato dall'aumento delle informazioni. I tornado e le tempeste causano notevoli distruzioni materiali, anche se in Spagna di solito non superano la forza 24. A volte si accompagnano a situazioni di forti piogge o grandine.

L'area metropolitana è una delle zone più colpite dai tornado negli ultimi quattro decenni in Catalogna, poiché si concentrano sulla costa e soprattutto nelle zone più popolate. Tuttavia, non ci sono informazioni sufficienti per concludere che le tempeste di vento siano aumentate o siano più intense di prima.

Nel caso di eventi meteorologici estremi e ondate di calore, si tratta di un rischio di origine esclusivamente meteorologica, e in questo caso, c'è un maggiore accordo riguardo al suo aumento come risultato del cambiamento climatico.

L'evoluzione storica della serie di Barcellona indica che la temperatura media è andata aumentando. Nel periodo 1780-2012, l'aumento è stato di +0,07 °C / decade, ma se si analizza un periodo più vicino (1914-2012), l'aumento della temperatura media annuale è ancora più alto, con +0,12 °C / decade.

Negli ultimi 34 anni, Barcellona ha sofferto più di 10 ondate di calore.

C'è anche una tendenza all'aumento di tutti gli indici estremi di alta temperatura:

- Tendenza positiva superiore al 3% / decade nella percentuale di notti molto calde.
- La percentuale di giorni molto caldi mostra un aumento del 4% / decade,
- Il numero di notti tropicali è cresciuto rapidamente dagli anni '80, con una tendenza che la costa può raggiungere i 5 giorni/decennio.
- L'evoluzione del numero di giorni consecutivi all'anno con temperature massime

superiori a 25°C mostra una tendenza media di 1,9 giorni/decennio, mentre il numero di giorni che superano questa soglia di temperatura tende a 2,7 giorni/decennio.

In generale nella regione mediterranea, il livello del mare nel Mediterraneo è aumentato tra il 1945-2000 ad un tasso di $0,7 \pm 0,2$ mm/anno e l'aumento stimato durante gli ultimi due decenni è stato di circa 3 cm/decennio. Il futuro aumento medio totale del livello del mare nel bacino del Mediterraneo è stato stimato tra 9,8 e 25,6 cm entro il 2040-2050 a seconda dello scenario (IPCC, 2015).

La regione mediterranea ha anche sofferto sempre più di eventi di vento forte, mareggiate e mini-tornado (IPCC, 2014). Tuttavia, mancano informazioni per altri tipi di tempeste, come forti tornado e temporali. Inoltre, a causa della connessione diretta con il deserto del Sahara, è successo più volte che la regione abbia sofferto della combinazione di un'ondata di calore e di vento polveroso (Perez et al., 2008; Zauli Sajani et al., 2011). Inoltre, un altro effetto diretto dei CC, dovuto all'allargamento dell'area sub-tropicale, sono le malattie trasmesse da vettori e dall'acqua, che stanno diventando minacce comuni in tutta la regione mediterranea (Guzzetta et al., 2016).

Al servizio del processo di costruzione del piano per i CC di Barcellona, l'agenzia Barcelona Regional ha eseguito una serie di analisi di vulnerabilità con focus specifici su ondate di calore, inondazioni e gestione dei rischi costieri.

Per le ondate di calore, i parametri considerati più rappresentativi (e con dati disponibili) sono stati identificati per analizzare il grado di vulnerabilità nelle diverse aree di Barcellona, che sono:

- Popolazione vulnerabile (più di 75 anni)
- Condizioni degli edifici
- Condizioni della vegetazione
- Condizioni socio-economiche

Sono stati integrati in un'unica mappa per approssimare la vulnerabilità globale della città alle ondate di calore. La mappa di vulnerabilità globale (vedi Fig. 1) mostra che c'è una parte centrale formata dai quartieri di Sarrià - Sant Gervasi, Eixample, Les Corts e parte di Sant Martí meno vulnerabili e zone più vulnerabili dove si trovano i quartieri più vicini al settore Besòs e parte di Horta, e gran parte del quartiere Sants - Montjuïc.

Gli spazi pubblici che sono stati considerati sensibili alle ondate di calore sono (977 in totale), ad esempio uffici di assistenza sociale, scuole, centri di primo soccorso, centri sanitari, centri medici, centri di ospitalità pubblica (vedi Fig. 2).

Per affrontare le ondate di calore, hanno analizzato anche le strutture che potrebbero essere utilizzate come rifugi climatici durante i giorni e le notti di caldo prolungato.

Sono state scelte grandi strutture pubbliche che possono avere migliori condizioni di comfort climatico, perché hanno aria condizionata o altri elementi di raffreddamento.

Le strutture di rifugio considerate sono le seguenti:

- Biblioteche pubbliche
- Strutture sportive
- Scuole
- Parchi

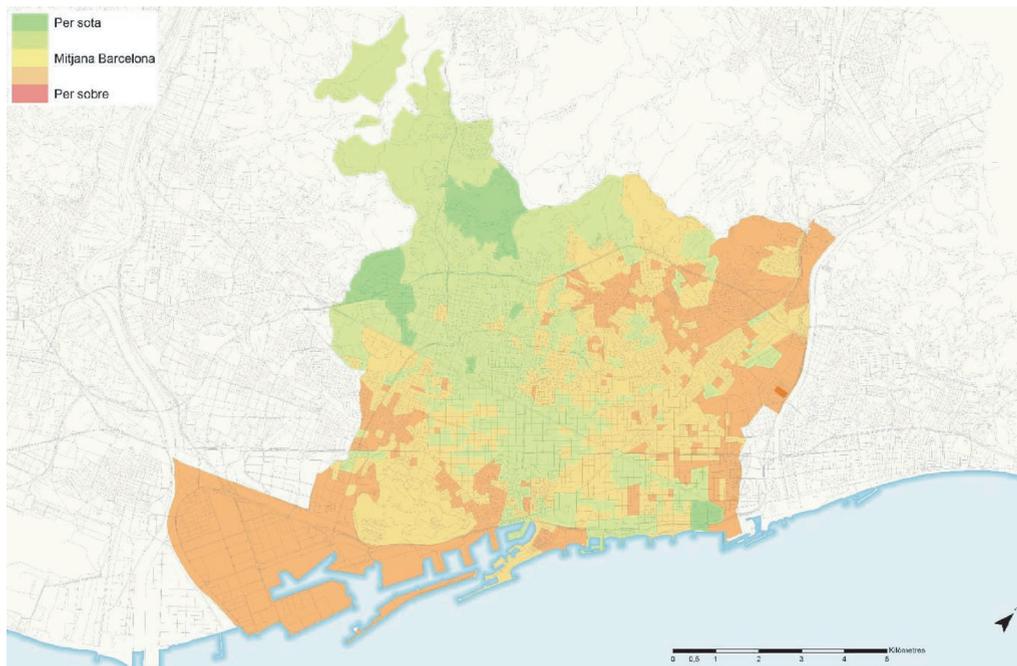


Fig. 1 – Analisi della vulnerabilità della città di Barcellona alle ondate di calore (BCN Regional, 2017).

In totale, ci sono 77 strutture di accoglienza a Barcellona, che sono distribuite in modo relativamente uniforme in tutta la città, ad eccezione di alcune aree nella Zona Franca di Sarrià - Sant Gervasi e l'Eixample, e 52 parchi. La vicinanza della popolazione a queste strutture di accoglienza è stata analizzata (vedi Fig. 3), tenendo conto del tempo di percorrenza a piedi tra le abitazioni e le strutture di accoglienza.

Per la questione delle inondazioni, analizzando l'andamento delle precipitazioni medie per stagione con gli scenari impegnati, l'estate mostrerebbe la maggiore diminuzione delle precipitazioni, dove alla fine di questo secolo potrebbe piovere a Barcellona quasi

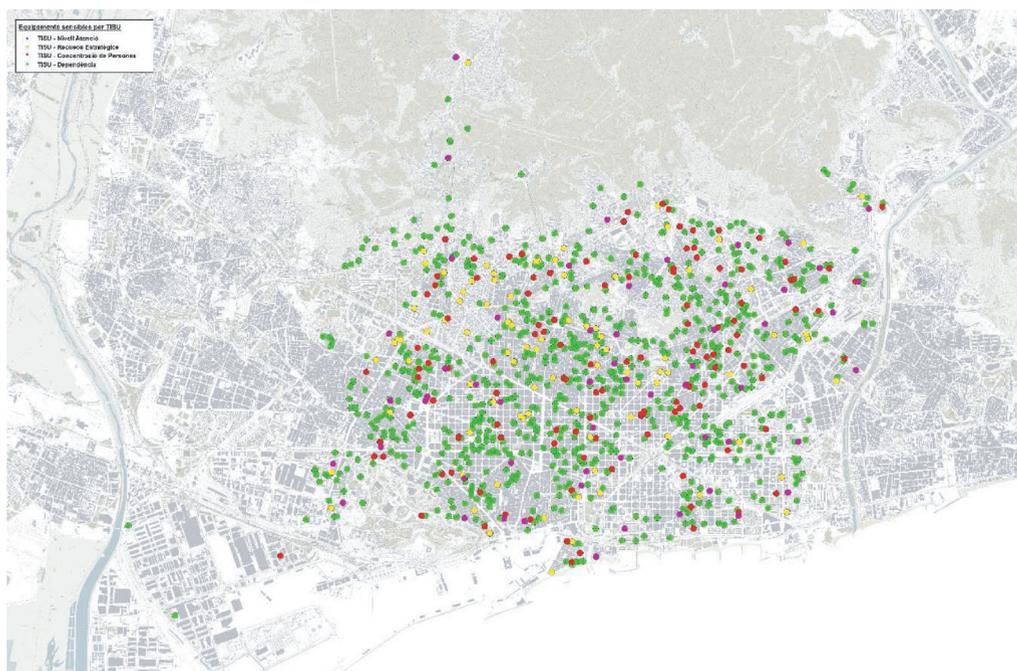
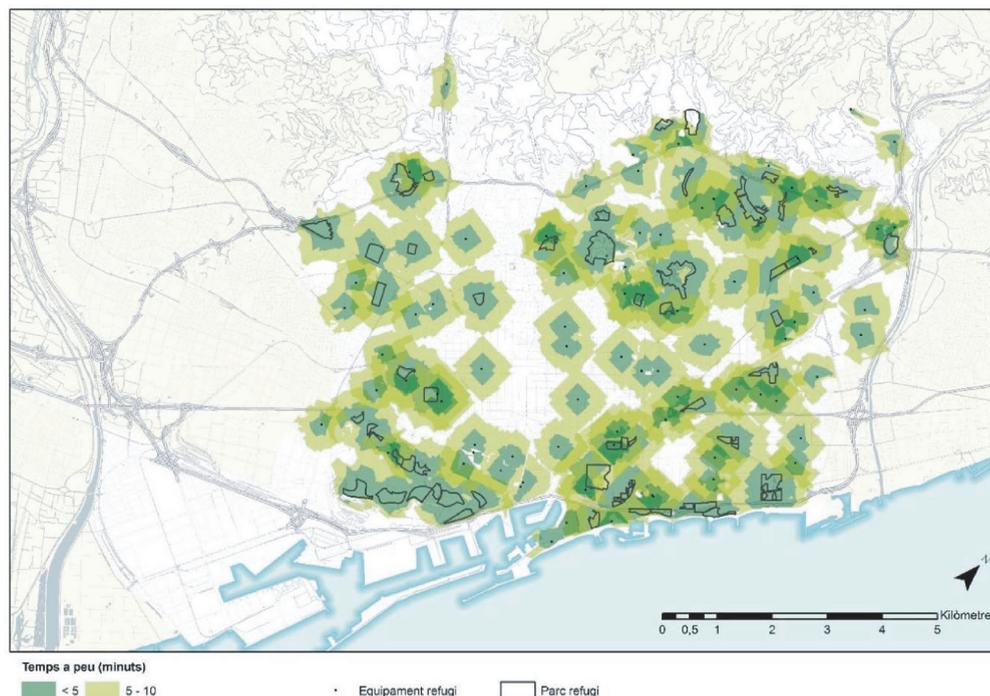


Fig. 2 – Spazi ed edifici pubblici a Barcellona per affrontare le ondate di calore (BCN Regional, 2017).

Fig. 3 – Mappa del tempo di spostamento della popolazione per raggiungere parchi o edifici pubblici adibiti a rifugi climatici (BCN Regional 2017).



il 41% in meno rispetto al periodo 1971-2000. Inoltre, la diminuzione più significativa delle precipitazioni medie si verificherebbe nella metà del secolo, con una diminuzione del 20% nel periodo 2011-2040.

Per quanto riguarda lo scenario passivo, l'estate sarebbe ancora di gran lunga il periodo dell'anno con una maggiore diminuzione delle precipitazioni, dove alla fine del secolo potrebbe piovere a Barcellona quasi il 61% in meno rispetto al 1971-2000. Come mostrato nella Figura 4.14 In contrasto con lo scenario RCP 4.5, in RCP8.5 la maggiore diminuzione delle precipitazioni sarebbe più pronunciata tra i tre anni 2071-2100 rispetto al periodo 2041-2070 (riduzione del 24%), che tra il periodo 2011-2040 (riduzione del 14%).

Infine, per la questione costiera, oltre all'aumento del livello medio del mare, vengono considerati fattori meteorologici per la determinazione del livello potenziale di inondazione, assumendo un caso ipotetico in cui tutti gli effetti potrebbero essere sommati.

Tenendo conto di questi fattori, e secondo i valori stimati, si definisce un livello massimo di inondazioni marittime per il periodo 2081-2100, che, rispetto a quello attuale, significherebbe un aumento totale tra 1,15 e 1,33 m. Questi livelli sono stati calcolati sulla base della gamma di variazioni minime e massime del livello medio del mare regionalizzato per gli scenari RCP4.5 e RCP8.5.

Obiettivi, misure e tipologia di minacce affrontate attraverso le NBS

La narrativa impiegata nell'analisi dei rischi da cambio climatico ha messo in luce l'importanza soprattutto di affrontare le ondate di calore e gli allagamenti. L'obiettivo esplicitamente dichiarato nel Pla Clima per risolverle è l'aumento della superficie verde

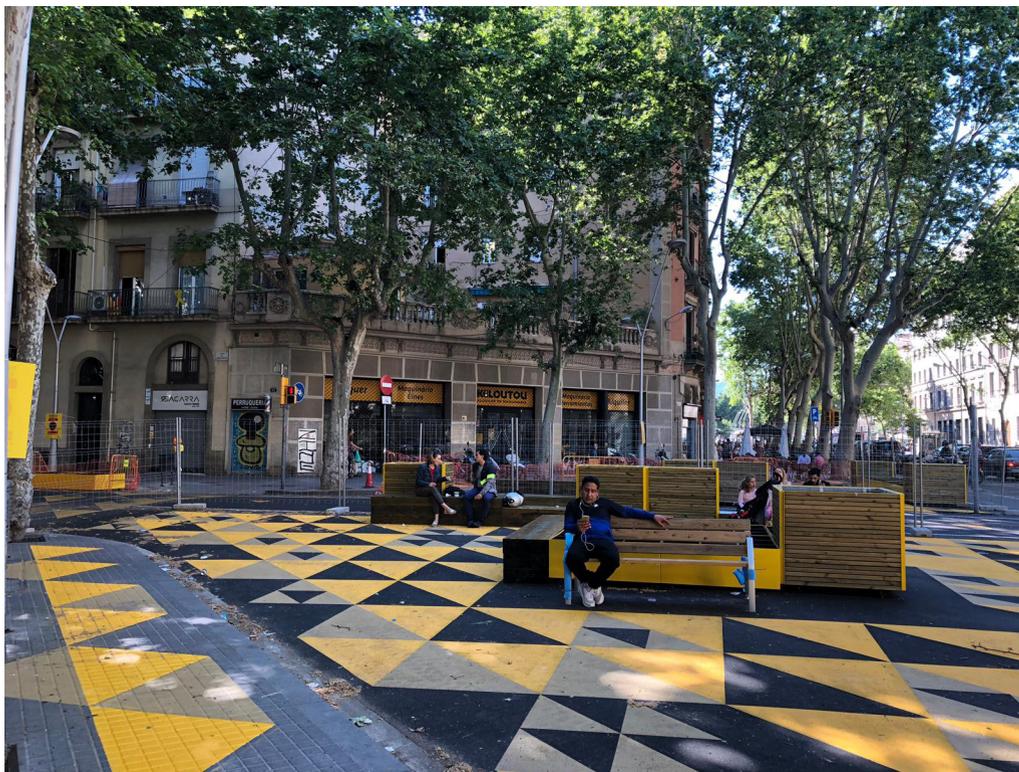


Fig. 4 – La Super Illa del quartiere di Sant Antoni (Foto dell'Autore).

di 1,2km².

Per le ondate di calore, il piano dà priorità all'implementazione di aree verdi sia negli spazi pubblici (ad esempio le Super Illas – vedi Fig.4) che in quelli privati e la riconversione di laghi e fontane per renderli accessibili soprattutto nei quartieri che ospitano la popolazione più vulnerabile. Il piano propone di creare anche nuovi spazi di rifugio climatico (spazi verdi pubblici come per es. parchi; o facilities, per es. scuole o edifici pubblici) per garantire una copertura territoriale in grado di soddisfare la maggior parte della popolazione rendendola vicina ai rifugi in un raggio di 5km.

Inoltre, vengono proposti i tetti verdi a scopi produttivi (giardinaggio urbano), obbligatori per i nuovi edifici, e interventi di retrofit "green" degli edifici pubblici comunali con tetti, pareti e facciate verdi. Infine, punta a scrivere la Carta del Verde e della Biodiversità, per avere uno strumento che raccolga i criteri tecnici e ambientali per una progettazione sensibile al clima, in un'ottica multi-rischio, che dovranno essere presi in considerazione per l'approvazione di nuovi progetti o la riabilitazione di spazi esistenti. Dovrebbe definire le specie vegetali a prova di clima (secondo le risorse richieste dalle piante, la produzione di allergeni e per evitare la proliferazione di parassiti e malattie) e le raccomandazioni per valorizzare più servizi ecosistemici.

Per le inondazioni e la gestione delle acque piovane, il piano mira a creare giardini pluviali con approccio water-sensitive assieme a campi da gioco che combinino attività permanenti con attività effimere o stagionali. Mira inoltre ad aumentare la permeabilità del terreno attraverso la progettazione di una strategia di sviluppo urbano sostenibile che stabilisca una guida con raccomandazioni di progettazione, protocolli di manutenzione.

Per quanto concerne le questioni di siccità e aumento del livello del mare, il piano non propone alcune NBS.

Il tema della salute pubblica e sicurezza è affrontato soprattutto in riferimento a malattie trasmesse da vettori. Il Pla Clima è uno dei primi piani per il CC ad includere la questione dei vettori (es. Zyka, zanzara portatrice della febbre del Nilo) nocivi per la salute umana e quella delle specie vegetali, e a tal proposito propone un approccio integrato tra ente di prevenzione sanitaria, gestione municipale del verde e uffici d'urbanistica per delineare le linee guida per evitare la proliferazione di tali vettori evitando la detenzione temporanea di acqua nei vari ristagni stradali o negli edifici.

Co-design e proposta cittadina delle misure per il CC

Il Pla Clima è l'output di un processo a cui hanno partecipato tutti i dipartimenti interni della BCC e 119 stakeholder locali (es. privati cittadini, associazioni) e che è durato da luglio 2017 a gennaio 2018. Dopo la prima fase in cui sono stati presentati gli obiettivi, il calendario e gli strumenti, è iniziata la seconda fase che è durata tre mesi. In questa fase, i cittadini e le organizzazioni locali potevano caricare le loro proposte attraverso Decidim Barcelona, che è una piattaforma on-line di partecipazione aperta a tutti i cittadini di Barcellona. Appartiene alla BCC e il Pla Clima è stato uno dei primi processi che hanno avuto luogo online. Ha fornito istruzioni per il pubblico del processo per dare contributi, video esplicativi sul Pla Clima, informazioni sulle riunioni che hanno avuto luogo, spazio per fare proposte e documentazione di supporto.

Da luglio a settembre 2017 il Comune ha condotto la fase di partecipazione pubblica che è stata supportata dalla piattaforma partecipativa ufficiale comunale. 92 attori hanno partecipato ai tre eventi - un mix di organizzazioni locali, cittadini, associazioni, aziende private - e 112 sono state le proposte caricate nella piattaforma online. 100 proposte sono state accettate e il focus sul clima che ha ricevuto più attenzione da parte dei cittadini è stato la Mitigazione al CC con 46 proposte. Inoltre, le proposte d'ACC sono state 24, Valorizzazione dell'azione cittadina ha ricevuto 27 idee e Giustizia Climatica ha ottenuto 15 proposte (Granceri, 2018).

Le 24 proposte d'ACC si sono concentrate soprattutto su:

- Greening: 8 proposte hanno affrontato l'importanza di implementare alberi, parchi e aree verdi in generale;
- Greening sensibile all'acqua ("water-sensitive greening"): 2 sono le proposte che miravano ad affrontare il problema dell'acqua con soluzioni di greening. 1 riguarda la ritenzione dell'acqua con soluzioni di inverdimento (ad esempio, giardini di acqua piovana) durante gli eventi alluvionali; 1 riguarda i dispositivi intelligenti che possono catturare e risparmiare l'acqua piovana (ad esempio, Sustainable Urban Drainage System - SUDS),
- Gestione della siccità dell'acqua: 4 misure riguardano i periodi di siccità e l'importanza di prevenire (cioè la ricerca) ed affrontare (cioè i protocolli e la comunicazione) questo evento,
- Edifici: 3 sono le proposte che riguardano il risparmio energetico degli edifici e il

comfort ambientale. 2 chiedono un sostegno finanziario e tecnico per il retrofit degli edifici, 1 propone la creazione di una legge che fissi il cambio di orario e la soglia di consumo energetico,

- Gestione delle emergenze: 7 sono le proposte che riguardano le emergenze. 2 sono per la gestione delle ondate di calore e le misure al servizio dei lavoratori (cioè i turni di lavoro a tempo quando la temperatura è sopra un certo limite); 2 chiamate per fare piani di emergenza su scala distrettuale (cioè ondate di calore, inondazioni, uragani), 2 chiamate propongono di creare nuove strutture o utilizzando quelle esistenti per affrontare le ondate di calore; 1 proposta sottolinea l'importanza di iniziare ad affrontare il livello del mare.

Co-implementazione

Il primo invito della co-implementazione di Pla Clima ha ricevuto più di 50 proposte e 11 sono state selezionate. Di questi 11 progetti 10 sono stati analizzati (1 non ha mai partecipato attivamente alle riunioni). Ogni progetto aveva un coordinatore più altri 3 o 4 attori coinvolti. 32 sono gli attori in totale, che è un mix eterogeneo tra aziende private, fondazioni/associazioni/cooperative, ed enti pubblici (università, centri civici, centri di ricerca).

Il processo ha previsto tre incontri ufficiali (marzo, giugno e dicembre 2019) e ogni progetto è stato assegnato a un funzionario amministrativo e a un tecnico, a seconda del focus e dell'obiettivo del progetto (ad esempio, il progetto di implementazione delle facciate verdi in una scuola con vincolo del patrimonio architettonico è stato assegnato ai tecnici e ai funzionari amministrativi dell'ufficio edifici e patrimonio).

La maggior parte dei progetti mirava a implementare misure non strutturali. Quelli che miravano a cambiamenti strutturali proponevano soluzioni di greening legate all'ACC. 4 degli 11 progetti erano legati all'ACC, i cui obiettivi erano:

- Implementare una facciata verde in un giardino scolastico (MYP pel Clima - Creació d'un jardin vertical comunitari) con l'obiettivo di affrontare le ondate di calore,
- Progettare spazi verdi in un parco giochi scolastico (Blocs recerca i creació a l'Eso. Estratègies per transformar el teu Institut) per affrontare le ondate di calore,
- Progettare e creare processi per discutere dei problemi di CC legati al mare (SomBlau - Comunitats pel Clima i el Mar)
- Valutare 10 progetti di progettazione e realizzazione di tetti verdi (Barreres i oportunitats cobertes mosaic)

Conclusioni

I risultati hanno mostrato che le misure per l'ACC proposte per affrontare principalmente pochi rischi legati al clima, cioè ondate di calore, inondazioni e siccità. Queste misure mirano principalmente a rendere la città più verde attraverso NBS e a rendere più efficiente la sua infrastruttura grigia legata alla gestione dell'acqua in ambito urbano.

Tuttavia, l'efficacia delle misure può essere consistente per alcuni rischi ma carente per altri. Nel caso delle NBS, ad esempio gli alberi, che sono la soluzione principale per affrontare le ondate di calore, sono estremamente vulnerabili alla siccità e agli eventi estremi legati al vento (ad esempio venti forti e mareggiate). Questa constatazione richiede una ricerca dell'ACC che misuri i conflitti e i trade-off considerando l'ampio spettro dei rischi legati al clima. Allo stesso modo, le soluzioni sensibili all'acqua verde e grigia, per esempio i giardini d'acqua piovana, le bio-canalette e le insenature, durante i periodi umidi prolungati sono il centro perfetto per le zanzare che sono vettori di malattie. Infatti, le soluzioni verdi e grigie che incorporano un approccio sensibile all'acqua possono fornire disservizi. In caso di periodi umidi prolungati, a causa della "tropicalizzazione" della regione mediterranea, questi dispositivi possono fornire un habitat perfetto per i vettori, ad esempio gli insetti, che possono portare malattie.

Il conflitto interno alle misure d'ACC, i trade-off e i disservizi d'ACC sono stati investigati e rimangono ancora un campo poco esplorato. Tale ricerca ha risposto parzialmente alla domanda iniziale e perciò si asserisce la necessità di affinare il framework analitico. Oltre ad investigare e allargare lo spettro di rischi dovuti al CC, il framework analitico ha la potenzialità di includere una più dettagliata letteratura sulle tecniche di disegno urbano attualmente impiegate per implementare le NBS.

REFERENCES

- Barnett, J., & O'Neill, S. (2010). Maladaptation. *Global Environmental Change*, 20(2), 211–213. <https://doi.org/10.1016/J.GLOENVCHA.2009.11.004>
- Brink, E., & Wamsler, C. (2019). Citizen engagement in climate adaptation surveyed: The role of values, worldviews, gender and place. *Journal of Cleaner Production*, 209, 1342–1353. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.10.164>
- Brooks, N. (2011). *Tracking adaptation and measuring development* (10031st ed.). IIED. <https://pubs.iied.org/10031IIED/?c=climate>
- Brown, K. (2011). Sustainable adaptation: An oxymoron? *Climate and Development*, 3(1), 21–31. <https://doi.org/10.3763/cdev.2010.0062>
- Chelleri, L. (2018). Barcelona Experience in Resilience: An Integrated Governance Model for Operationalizing Urban Resilience. In *Resilience-oriented urban planning. Theoretical and empirical insights* (pp. 111–127). https://doi.org/10.1007/978-3-319-75798-8_6
- Cohen-Schacham, E., Walters, G., Janzen, C., & Maginnis, S. (2016). *Nature-based Solutions to Address Global Societal Challenges*.
- Cooper, R. (2020). *Nature-based solutions and water security - GSDRC*. <https://gsdrc.org/publications/nature-based-solutions-and-water-security/>
- Granceri, M. (2018). Mainstreaming climate resilience into local planning frameworks: the case of Barcelona's innovative climate plan. *Urbanistica Informazioni*, Marzo-Aprile (XI Giornata Studio INU INTERRUZIONI, INTERSEZIONI, CONDIVISIONI, SOVRAPPOSIZIONI. Nuove prospettive per il territorio), 174–176. <http://www.inuedizioni.com/it/prodotti/rivista/n-278-279-urbanistica-informazioni-marzo-giugno-2018>
- Granceri, M. (2020). Mainstreaming Climate Change Adaptation into Local Planning. Insights from Barcelona and Turin municipalities [Italy]. <https://iris.polito.it/handle/11583/2839863#.XxW12Z4zY2x>
- Guzzetta, G., Montarsi, F., Baldacchino, F. A., Metz, M., Capelli, G., Rizzoli, A., Pugliese, A., Rosà, R., Poletti, P., & Merler, S. (2016). Potential Risk of Dengue and Chikungunya Outbreaks in Northern Italy Based on a Population Model of *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae). *PLOS*

- Neglected Tropical Diseases, 10(6), e0004762. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0004762>
- Haase, D. (2015). Reflections about blue ecosystem services in cities. *Sustainability of Water Quality and Ecology*, 5, 77–83. <https://doi.org/10.1016/j.swaqe.2015.02.003>
 - Heyd, T., & Brooks, N. (2009). Exploring cultural dimensions of adaptation to climate change. In *Adapting to Climate Change* (pp. 269–282). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/cbo9780511596667.018>
 - IPCC. (2014). Europe. In V. R. Barros, C. B. Field, D. J. Dokken, M. D. Mastrandrea, & K. J. Mach (Eds.), *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation and Vulnerability* (pp. 1267–1326). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415386.003>
 - IPCC. (2015). Fifth Assessment Report - Synthesis Report. IPCC. <https://www.ipcc.ch/report/ar5/syr/>
 - Lovell, S. T., & Taylor, J. R. (2013). Supplying urban ecosystem services through multifunctional green infrastructure in the US. *Landscape Ecology*, 28(8), 1447–1463. <https://doi.org/10.1007/s10980-013-9912-y>
 - Maes, J., & Jacobs, S. (2017). Nature-Based Solutions for Europe's Sustainable Development. *Conservation Letters*, 10(1), 121–124. <https://doi.org/10.1111/CONL.12216>
 - Magnan, A. K., Schipper, E. L. F., Burkett, M., Bharwani, S., Burton, I., Eriksen, S., Gemenne, F., Schaar, J., & Ziervogel, G. (2016). Addressing the risk of maladaptation to climate change. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 7(5), 646–665. <https://doi.org/10.1002/wcc.409>
 - Marini, G., Poletti, P., Giacobini, M., Pugliese, A., Merler, S., & Rosà, R. (2016). The Role of Climatic and Density Dependent Factors in Shaping Mosquito Population Dynamics: The Case of *Culex pipiens* in Northwestern Italy. *PLOS ONE*, 11(4), e0154018. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0154018>
 - Millet, J.-P., Montalvo, T., Bueno-Marí, R., Romero-Tamarit, A., Prats-Urbe, A., Fernández, L., Camprubí, E., del Baño, L., Peracho, V., Figuerola, J., Sulleiro, E., Martínez, M. J., Caylà, J. A., Álamo-Junquera, D., de Andrés, A., Avellanés, I., González, R., Gorrindo, P., Sentís, A., ... Treviño, B. (2017). Imported Zika Virus in a European City: How to Prevent Local Transmission? *Frontiers in Microbiology*, 8, 1319. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2017.01319>
 - Musco, F. (2018). Nature-Based Solutions. Tecnica e strumenti per le città resilienti. *Equilibri, Rivista per Lo Sviluppo Sostenibile*, 1/2018, 105–116. <https://doi.org/10.1406/89641>
 - Nesshöver, C., Assmuth, T., Irvine, K. N., Rusch, G. M., Waylen, K. A., Delbaere, B., Haase, D., Jones-Walters, L., Keune, H., Kovacs, E., Krauze, K., Külvik, M., Rey, F., van Dijk, J., Vistad, O. I., Wilkinson, M. E., & Wittmer, H. (2017). The science, policy and practice of nature-based solutions: An interdisciplinary perspective. *Science of The Total Environment*, 579, 1215–1227. <https://doi.org/10.1016/J.SCITOTENV.2016.11.106>
 - Olazabal, M., De Gregorio Hurtado, S., Olazabal, E., Pietrapertosa, F., Salvia, M., Geneletti, D., D'Alonzo, V., Feliú, E., & Reckien, D. (2014). How are Italian and Spanish cities tackling climate change? A local comparative study. *BC3 Working Papers*. http://www.bc3research.org/index.php?option=com_wpapers&task=showdetails&Itemid=279&idwpaper=75
 - Parsons, M., Nalau, J., Fisher, K., & Brown, C. (2019). Disrupting path dependency: Making room for Indigenous knowledge in river management. *Global Environmental Change*, 56, 95–113. <https://doi.org/10.1016/J.GLOENVCHA.2019.03.008>
 - Perez, L., Tobias, A., Querol, X., Künzli, N., Pey, J., Alastuey, A., Viana, M., Valero, N., González-Cabré, M., & Sunyer, J. (2008). Coarse particles from Saharan dust and daily mortality. *Epidemiology (Cambridge, Mass.)*, 19(6), 800–807. <https://doi.org/10.1097/ede.0b013e31818131cf>
 - Pietrapertosa, F., Salvia, M., De Gregorio Hurtado, S., D'Alonzo, V., Church, J. M., Geneletti, D., Musco, F., & Reckien, D. (2019). Urban climate change mitigation and adaptation planning: Are Italian cities ready? *Cities*, 91, 93–105. <https://doi.org/10.1016/J.CITIES.2018.11.009>
 - Reckien, D., Flacke, J., Dawson, R. J., Heidrich, O., Olazabal, M., Foley, A., Hamann, J. J.-P., Orru, H., Salvia, M., De Gregorio Hurtado, S., Geneletti, D., & Pietrapertosa, F. (2014). Climate change response in Europe: what's the reality? Analysis of adaptation and mitigation plans from 200 urban areas in 11 countries. *Climatic Change*, 122(1–2), 331–340. <https://doi.org/10.1007/s10584-013-0989-8>
 - Reckien, Diana, Salvia, M., Heidrich, O., Church, J. M., Pietrapertosa, F., De Gregorio Hurtado, S., D'Alonzo, V., Foley, A., Simoes, S. G., Lorencová, E. K., Orru, H., Orru, K., Wejs, A., Flacke, J., Olazabal, M., Geneletti, D., Feliu, E., Vasiliu, S., Nador, C., ... Dawson, R. (2018). How are cities

planning to respond to climate change? Assessment of local climate plans from 885 cities in the EU-28. *Journal of Cleaner Production*. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2018.03.220>

- Sebesvari, Z., Rodrigues, S., & Renaud, F. (2017). Mainstreaming ecosystem-based climate change adaptation into integrated water resources management in the Mekong region. *Regional Environmental Change*, 17(7), 1907–1920. <https://doi.org/10.1007/s10113-017-1161-1>

- Turner, R. K., & Daily, G. C. (2007). The Ecosystem Services Framework and Natural Capital Conservation. *Environmental and Resource Economics* 2007 39:1, 39(1), 25–35. <https://doi.org/10.1007/S10640-007-9176-6>

- Vignola, R., Locatelli, B., Martinez, C., & Imbach, P. (2009). Ecosystem-based adaptation to climate change: what role for policy-makers, society and scientists? *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change* 2009 14:8, 14(8), 691–696. <https://doi.org/10.1007/S11027-009-9193-6>

- Wamsler, C., & Pauleit, S. (2016). Making headway in climate policy mainstreaming and ecosystem-based adaptation: two pioneering countries, different pathways, one goal. *Climatic Change*, 137(1–2), 71–87. <https://doi.org/10.1007/s10584-016-1660-y>

- Wise, R. M., Fazey, I., Stafford Smith, M., Park, S. E., Eakin, H. C., Archer Van Garderen, E. R. M., & Campbell, B. (2014). Reconceptualising adaptation to climate change as part of pathways of change and response. *Global Environmental Change*, 28, 325–336. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2013.12.002>

- Zauli Sajani, S., Miglio, R., Bonasoni, P., Cristofanelli, P., Marinoni, A., Sartini, C., Goldoni, C. A., De Girolamo, G., & Lauriola, P. (2011). Saharan dust and daily mortality in Emilia-Romagna (Italy). *Occupational and Environmental Medicine*, 68(6), 446–451. <https://doi.org/10.1136/oem.2010.058156>

Massimiliano Granceri Bradaschia

Politecnico di Torino - DIST

massimiliano.granceri@polito.it

Ricercatore e libero professionista con più di dieci anni di esperienza lavorativa nella pianificazione urbana e ambientale, adattamento ai cambiamenti climatici, monitoraggio e valutazione ed analisi delle politiche pubbliche. Possiede un dottorato di ricerca in sviluppo urbano e regionale (2020) ed è ufficialmente iscritta all'Albo Nazionale degli Urbanisti Italiani (2014) e all'Albo degli Architetti e Pianificatori di Torino (2020).

