

STRATEGIA DI ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI DI REGGIO EMILIA

e indicazioni attuative per il Piano di Adattamento



Ottobre 2020



LIFE URBANPROOF
CLIMATE PROOFING
URBAN MUNICIPALITIES



arpae
agenzia
prevenzione
ambiente energia
emilia-romagna


osservatorio clima
emilia-romagna

INDIRIZZI POLITICI

Arch. Carlotta Bonvicini

Assessora alle Politiche per la Sostenibilità - Ambiente, Agricoltura e Mobilità Sostenibile - - Comune di Reggio Emilia

DIRIGENTE RESPONSABILE

Ing. David Zilioli - Dirigente Servizio Ambiente, Energia, Sostenibilità

RESPONSABILITA' TECNICA - GRUPPO DI LAVORO

Dr.ssa Susanna Ferrari Bergomi - Servizio Ambiente, Energia, Sostenibilità - Comune di Reggio Emilia

Ing. Elisia Nardini – Servizio reti e Mobilità - Comune di Reggio Emilia

Prof. Francesco Musco - Università Iuav di Venezia

Arch. Giacomo Magnabosco – Università Iuav di Venezia

Dr.ssa Federica Appiotti – Università Iuav di Venezia

Arch. Camilla Cangiotti – Università Iuav di Venezia

Hanno collaborato :

Arpae Simc -Osservatorio Regionale sui cambiamenti climatici: dr. Vittorio Marletto, dr.ssa Rodica Tomozeiu

Università Iuav di Venezia: Dr. Denis Maragno

Servizio Ambiente, Energia, Sostenibilità: dr. Giampaolo Santangelo, dr.ssa Mariarosaria Iannucci

Servizio Rigenerazione e Qualità Urbana: arch. Francesca Bosonetto, arch. Raffaele Fenderico , arch. Madadlena Fortelli, arch. Marina Parmiggiani

Servizio Protezione Civile: dr. Alfredo Licciardello

Fondazione E35 - Dr.ssa Erica Orru

Si ringraziano per la importante collaborazione fornita in diverse fasi di realizzazione del progetto Urbanproof: il Consorzio Bonifica dell'Emilia Centrale, la sezione di Reggio Emilia di ARPAAE, IREN Spa.

Sommario

| | | | |
|--|-----------|---|------------|
| Glossario | 4 | 2.5 L'ADATTAMENTO IN CORSO ATTRAVERSO I PRINCIPALI PROGETTI ATTUATI | 86 |
| 1. INTRODUZIONE | 6 | 2.6 I PRINCIPALI CONTRIBUTI ALLA STRATEGIA DAL PROCESSO DI COINVOLGIMENTO | 98 |
| 1.1 PREMESSA - I CAMBIAMENTI CLIMATICI E LE CITTA' | 8 | 2.6.1 Focus group per la strategia | 98 |
| 1.2 IL CONTESTO INTERNAZIONALE, EUROPEO, ITALIANO E REGIONALE | 10 | 2.6.2 Il questionario on-line | 101 |
| 1.3 LE POLITICHE PER IL CLIMA E LA STRATEGIA DI ADATTAMENTO DI REGGIO EMILIA | 14 | 2.6.3 Consultazione pubblica sulla proposta di Strategia | 110 |
| 1.4 IL PROGETTO LIFE URBANPROOF | 16 | 3. LA STRATEGIA E LE INDICAZIONI ATTUATIVE | 112 |
| 1.4.1 Il Toolkit di Urbanproof | 17 | 3.1 INTRODUZIONE | 114 |
| 1.5 IL PROGETTO URBANPROOF A REGGIO EMILIA | 22 | 3.2 UNA STRATEGIA PER REGGIO EMILIA: LA VISION | 116 |
| 1.5.1 Il volo aerofotogrammetrico | 24 | 3.2.1 Gli obiettivi strategici | 118 |
| 1.6 IL PROCESSO DI LAVORO PER LA REDAZIONE DELLA STRATEGIA | 26 | 3.3.2 Gli obiettivi specifici, le relative misure "tipo" e i riferimenti per l'attuazione | 125 |
| 1.7 IL COINVOLGIMENTO DELLA COMUNITA' LOCALE | 28 | 3.3 LE AREE TARGET | 154 |
| 2. COSTRUZIONE DEL QUADRO CONOSCITIVO | 34 | 3.3.2 Area Target Centro Storico | 165 |
| 2.1 INQUADRAMENTO DEL TERRITORIO | 38 | 3.3.2 Area Target Zona Annonaria-Quartiere Carrozzone | 176 |
| 2.2 VARIABILITA' CLIMATICA LOCALE | 44 | 3.4 MISURE E PROGETTI DI ADATTAMENTO | 186 |
| 2.2.1 Variabilità climatica osservata | 45 | 3.4.1 Misure "tipo" e azioni prioritarie | 186 |
| 2.2.2 Proiezioni al 2100 | 49 | 3.4.2. Progetti da attuare | 193 |
| 2.3 VULNERABILITÀ E IMPATTI: IDENTIFICAZIONE DEI TEMI DI MAGGIOR URGENZA | 54 | 3.5 MONITORAGGIO DI ATTUAZIONE DELLA STRATEGIA | 200 |
| 2.3.1 Le analisi di vulnerabilità ed impatto dal progetto Urbanproof | 56 | Bibliografia | 214 |
| -Disponibilità idrica e siccità | 57 | APPENDICI AL DOCUMENTO | |
| -Inondazioni ed allagamenti urbani | 62 | A - Analisi dei Piani | |
| - Ondate di calore e problemi per la salute | 64 | B - Abaco delle misure "tipo" di adattamento | |
| 2.3.2 Focus -vulnerabilità alle ondate di calore | 68 | C - Atlante delle analisi cartografiche | |
| 2.4 ANALISI DELLA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE VIGENTE | 78 | D- Analisi MCA delle misure e azioni | |

ALLEGATI AL DOCUMENTO

- Report “Cambiamenti climatici a Reggio Emilia - analisi dei dati storico 1960-2014 e proiezioni al 2100”
- Report “Azioni pilota di adattamento a Reggio Emilia”
- Report di restituzione “Questionario “Adattamento ai cambiamenti climatici, cosa ne pensano i cittadini?”

Principale bibliografia di riferimento nell’ambito del Progetto Urbanproof ¹

- Deliverable C1.2: Spatial and Bio-Physical mapping
- Deliverable C.2: Report on historical data trends and climate change projections for the greater urban areas of interest
- Deliverable C.3: Report on water related impact and adaptation assessment
- Deliverable C.4: Report on the heat related impact and adaptation assessment

¹ Scaricabili al link : <http://urbanproof.eu/it/downloads>

Glossario

ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI: Il processo di adattamento al clima attuale o atteso e ai suoi effetti. Nei sistemi umani, l'adattamento cerca di limitare i danni o di sfruttare le opportunità favorevoli. Nei sistemi naturali, l'intervento umano può agevolare l'adattamento al clima atteso e ai suoi effetti (IPCC, 2014).

PERICOLO “HAZARD”: Un processo, un fenomeno o un'attività che può causare impatti sulla salute, danni alla proprietà, perturbazioni sociali ed economiche o degrado ambientale (UNDRR, 2020).

ESPOSIZIONE: La presenza di persone, mezzi di sussistenza, specie ed ecosistemi, funzioni ambientali, servizi, e risorse, infrastrutture, o beni economici, sociali, culturali in luoghi e contesti che potrebbero essere negativamente colpiti da pericoli legati al cambiamento del clima (IPCC, 2014).

SENSITIVITA': Il grado in cui un sistema o una specie è affetto, sia negativamente che positivamente, dalla variabilità o dai cambiamenti climatici. L'effetto può essere diretto (i.e. un cambiamento nella resa colturale in risposta ad un cambiamento della media o variabilità della temperatura) o indiretto (i.e. danni causati da un aumento nella frequenza delle inondazioni costiere dovute all'innalzamento del livello del mare) (IPCC, 2014).

VULNERABILITA': Propensione o predisposizione di elemento o di un sistema territoriale a subire dei danni/perdite per effetto di eventi legati al cambiamento climatico. La vulnerabilità è il prodotto della pericolosità (H) per l'esposizione (E) di un sistema territoriale o sociale.

IMPATTO: Effetto dei cambiamenti climatici sui sistemi naturali e umani; gli impatti si riferiscono in generale agli effetti sulla vita, sui mezzi di sussistenza, sulla salute, sugli ecosistemi, sulle economie, sulle società, sulle culture, sui servizi e sulle infrastrutture dovute all'interazione dei cambiamenti climatici o degli eventi climatici pericolosi che si verificano nel corso di uno specifico arco temporale con la vulnerabilità di una società o di un sistema esposto (IPCC, 2014)

$$\text{IMPATTO} = (\text{HAZARD} * \text{VULNERABILITA}')^{1/2} - \text{ADATTAMENTO}$$

$$\Rightarrow I = (H * V)^{1/2} - A$$

RISCHIO: E' rappresentato dalla possibilità che un fenomeno naturale o indotto dalle attività dell'uomo possa causare effetti dannosi sulla popolazione, gli insediamenti abitativi e produttivi e le infrastrutture, all'interno di una particolare area, in un determinato periodo di tempo. Il rischio è generalmente calcolato come il prodotto della pericolosità per la vulnerabilità di un sistema territoriale. Nel caso dei cambiamenti climatici che impattano sui sistemi territoriali il calcolo del rischio complessivo è piuttosto complesso per via della molteplicità delle interazioni sistemiche.

IPCC “International Panel on Climate Change”: E' il foro scientifico formato nel 1988 da due organismi delle Nazioni Unite, l'Organizzazione meteorologica mondiale (OMM) e il Programma delle Nazioni Unite per l'Ambiente (UNEP) allo scopo di studiare il riscaldamento globale.

RESILIENZA: La resilienza deve essere intesa come l'abilità di un'organizzazione di anticipare e prepararsi per rispondere e adattarsi ai cambiamenti improvvisi e alle situazioni di crisi, cercando di sfruttare le opportunità offerte dal cambiamento stesso. Un'organizzazione resiliente si adatta ai cambiamenti dell'ambiente per rimanere forte nel lungo periodo, ed impara dalle proprie esperienze e da quelle degli altri per superare le sfide del tempo in maniera proattiva. Un'attenzione generale alla sostenibilità, unita ad una azione tempestiva, offre le migliori opportunità per affrontare i cambiamenti climatici.

OBIETTIVI STRATEGICI: Obiettivi generali, di alto livello e con funzione di indirizzo di massima nella costruzione della strategia di adattamento ai cambiamenti climatici.

OBIETTIVI SPECIFICI: Obiettivi di adattamento specifici e circoscritti, integrati (sovra-, multi- o intersettoriali) o settoriali, legati agli strumenti di politiche correnti.

VISION: L'espressione di una visione futura del territorio o del sistema, ampia e articolata, utile a guidare la scelta di diversi obiettivi in una cornice integrata.

AZIONE: La misura operativa che traduce l'opzione nell'ambito di un piano, programma o strumento di politiche settoriali, definito nel contesto della Pubblica Amministrazione di riferimento. Definisce ruoli, responsabilità, eventuali coperture economiche, ecc...

PERCORSI RAPPRESENTATIVI DI CONCENTRAZIONE (RCP)

I Percorsi Rappresentativi di Concentrazione (Representative Concentration Pathways, RCP), indicano un andamento rappresentativo delle concentrazioni dei gas a effetto serra e degli aerosol per un determinato obiettivo climatico (in termini di forzante radiativo nel 2100), che corrisponde a sua volta a un determinato andamento delle emissioni umane. I modelli climatici sono stati inizializzati con i diversi scenari per illustrare l'influsso delle decisioni politiche e di altri fattori sul futuro del clima. Gli scenari di emissione costituiscono pertanto delle opzioni di intervento. Essi consentono di quantificare le conseguenze climatiche di queste azioni, senza che si possa stabilire quale scenario sia il più probabile.

| Scenario | RCP | Caratteristiche |
|-------------------------------|--------|---|
| Nessuna protezione del clima | RCP8.5 | Non viene preso alcun provvedimento in favore della protezione del clima. Le emissioni di gas a effetto serra aumentano in modo continuo. Rispetto al 1850, nel 2100 il forzante radiativo ammonterà a 8,5 W/m2. |
| Limitata protezione del clima | RCP4.5 | L'emissione di gas a effetto serra è arginata, ma le loro concentrazioni nell'atmosfera aumentano ulteriormente nei prossimi 50 anni. L'obiettivo dei "+2 °C" non è raggiunto. Rispetto al 1850, nel 2100 il forzante radiativo ammonterà a 4,5 W/m2. |

PARTE 1

INTRODUZIONE



1.1 PREMESSA - I CAMBIAMENTI CLIMATICI E LE CITTÀ'

Il riscaldamento globale è un fenomeno ormai innegabile ed è in gran parte attribuibile ai gas serra di origine antropica rilasciati a partire dalla metà del XX secolo. Le temperature medie globali dell'aria e dei mari sono in aumento, la frequenza e l'intensità delle precipitazioni stanno cambiando, i ghiacciai si stanno sciogliendo e il livello medio globale del mare si sta innalzando; in conseguenza a ciò sono sempre più frequenti e intensi gli eventi meteorologici estremi, come inondazioni, siccità e ondate di calore.

Indipendentemente dall'impegno degli Stati per ridurre le emissioni di gas climalteranti, si ritiene che il clima continuerà a cambiare nei prossimi decenni a causa di gas serra precedentemente e attualmente emessi.

Le città, per la loro morfologia, per l'alta densità di popolazione che ospitano, nonché per la loro dipendenza da infrastrutture e reti, sono estremamente vulnerabili agli impatti dei cambiamenti climatici. La concentrazione antropica nei centri urbani limita la presenza di vegetazione e spazi verdi, aumentando così i rischi legati, ad esempio, al calore e alle inondazioni. I cambiamenti climatici in ambiente urbano hanno inoltre conseguenze sulla salute pubblica, sulla disponibilità e la qualità dell'acqua, sul consumo di energia e le infrastrutture essenziali, aumentando quindi i rischi per persone o cose.

Come riportato dal Report IPCC (2014), per adattamento ai cambiamenti climatici si intende *“il processo di adattamento al clima attuale o atteso e ai suoi effetti, cercando di limitare i danni o di sfruttare le opportunità favorevoli”*.

Pertanto, l'adattamento consiste in azioni che rispondono agli impatti e alle vulnerabilità locali attuali e future. Ciò significa non solo protezione contro gli impatti negativi e riduzione al minimo dei danni che possono causare, ma anche la costruzione di resilienza e lo sfruttamento delle opportunità che possono sorgere.

Non bisogna pensare che i cambiamenti climatici non abbiano (e non avranno) un effetto in Emilia Romagna, sia nelle aree più urbanizzate che in quelle più rurali e, quindi, anche nel territorio di Reggio Emilia.

Studi recenti hanno dimostrato che il territorio regionale sta già subendo gli effetti dei cambiamenti climatici, ed in futuro aumenterà anche la frequenza dei rischi ad essi associati.

- La maggior frequenza di episodi di precipitazione intensa avrà un impatto molto elevato tanto nelle aree urbane, quanto nelle aree pedemontane e limitrofe ai corsi dei fiumi, aumentando il rischio idrogeologico-idraulico in aree molto esposte.

- La maggior frequenza di episodi siccitosi avrà ricadute negative sulla disponibilità di risorsa idrica con conseguente aumentata “concorrenza” per l'approvvigionamento idrico sia per il settore civile che per quello industriale/agricolo;

- L'aumento delle temperature medie ed estreme potrà determinare un'aumentata frequenza e durata delle ondate di calore estive con gravi disagi alla salute della popolazione e con impatti sulla qualità dell'aria (inquinamento da ozono);

- L'ulteriore impoverimento delle acque sotterranee e l'aumento delle temperature avranno conseguenze negative sull'agricoltura, dove potranno verificarsi riduzioni delle rese e della qualità delle produzioni agrarie;

- Le aumentate temperature determineranno un incremento della richiesta energetica per condizionamento nei periodi estivi;

Le città della regione Emilia Romagna - e quindi anche Reggio Emilia - devono essere pronte ad affrontare gli impatti che sempre più si verificheranno, potenziando la conoscenza dei specifici effetti e rischi a livello locale come base per poi mettere a punto Strategie e Piani locali di adattamento e resilienza, rispondendo non solo alle criticità ma cogliendo le opportunità che da questi cambiamenti potrebbero derivare. Il Comune di Reggio Emilia si è mostrato già da tempo molto attento ai problemi legati fenomeno dei cambiamenti del clima e ha colto l'opportunità di sviluppare la propria Strategia di Adattamento all'interno del progetto europeo LIFE Urbanproof.

1.2 IL CONTESTO INTERNAZIONALE, EUROPEO, ITALIANO E REGIONALE

Il processo di adattamento dei territori ai cambiamenti climatici è materia recente.

A partire dalla fine degli anni '90 quando l'alterazione delle naturali dinamiche climatiche per effetto dell'azione antropogenica è diventato tema centrale nelle discussioni scientifiche internazionali, numerose sono state le iniziative politiche intraprese a diversi livelli per contrastare gli impatti negativi di tali cambiamenti. In un primo momento la discussione a livello internazionale è stata fortemente incentrata sulla mitigazione dei cambiamenti climatici, e quindi sulla riduzione delle emissioni di CO₂ e degli altri gas climalteranti, portando, per altro, alla stesura del Protocollo di Kyoto¹, un accordo internazionale ratificato nel 2005 da 192 paesi.

Il tema dell'adattamento al cambiamento climatico ha assunto un ruolo strategico solo in seguito e specialmente dopo che, all'interno del terzo volume del Report sui cambiamenti climatici dell'IPCC (2007), l'adattamento viene riconosciuto, in coordinamento con la mitigazione, come un processo essenziale per ridurre gli impatti dei cambiamenti climatici alla scala locale.

Nel 2009 l'Unione Europea ha pubblicato il Libro Bianco sull'Adattamento dal titolo "L'adattamento ai cambiamenti climatici: verso un quadro d'azione europeo". In questo documento l'Unione Europea, riconosciuta l'importanza di un intervento sinergico in termini di adattamento per ridurre gli impatti inevitabili del cambiamento climatico, individua gli obiettivi e una serie di azioni da intraprendere lungo tre assi prioritari per "forgiare" un'Europa più resiliente agli impatti dei cambiamenti climatici. I tre obiettivi principali proposti dalla Commissione sono:

¹ Il Protocollo di Kyoto è un accordo internazionale di natura volontaria sottoscritto nel dicembre 1997 durante la Conferenza delle parti di Kyoto (la COP3) ma è entrato in vigore solo nel febbraio 2005 grazie dalla ratifica del Protocollo da parte della Russia. Il Protocollo prevede un impegno da parte di tutti gli Stati sottoscrittori per ridurre quantitativamente le proprie emissioni di gas ad effetto serra (gas climalteranti) rispetto ai propri livelli di emissione del 1990.

1. incoraggiare e sostenere l'azione di adattamento da parte degli stati membri;
2. garantire processi decisionali di adattamento consapevoli;
3. rendere l'azione dell'Ue "a prova di clima" e promuovere l'adattamento in settori che sono particolarmente vulnerabili.

Per quanto riguarda in particolare il primo obiettivo, la Commissione incoraggia tutti gli Stati Membri a sviluppare strategie di adattamento nazionali che siano coerenti con i piani nazionali per la gestione del rischio di disastri naturali e tengano più in considerazione gli aspetti transfrontalieri degli impatti dei cambiamenti climatici. Per supportare il raggiungimento di questo obiettivo la Commissione Europea ha individuato nel meccanismo di finanziamento europeo LIFE un sostegno finanziario importante.

La Commissione inoltre sostiene lo scambio di informazioni e di buone pratiche per sviluppare efficaci e sinergiche strategie di adattamento ai vari livelli attraverso l'incoraggiamento delle città europee all'adesione al Patto dei Sindaci² e attraverso la costituzione di una piattaforma europea per l'adattamento (Climate-ADAPT <https://climate-adapt.eea.europa.eu>) in grado di fornire, visualizzare e scambiare dati e informazioni riguardo ai seguenti aspetti:

- Cambiamenti climatici previsti in Europa;
- Vulnerabilità attuale e futura delle regioni e dei singoli settori;
- Strategie e azioni di adattamento dell'UE, nazionali e transnazionali;
- Casi di studio di adattamento e potenziali opzioni di adattamento;
- Strumenti che supportano la pianificazione dell'adattamento.

² Il Patto dei Sindaci (<https://www.pattodeisindaci.eu>) è un'iniziativa della Commissione Europea per riunire in una rete permanente le città che intendono avviare un insieme coordinato di iniziative per la lotta ai cambiamenti climatici, ed è il principale movimento europeo che vede coinvolte le autorità locali e regionali che si impegnano volontariamente a ridurre le emissioni di gas climalteranti e a rafforzare la capacità di adattarsi agli impatti del cambiamento climatico.

Nel 2015 l'Accordo di Parigi³ sul clima, prosieguo del cammino intrapreso con il Protocollo di Kyoto, ha sancito ufficialmente l'impegno di 195 paesi (tra cui l'Italia) a ridurre le emissioni di gas serra per contenere l'aumento delle temperature globali.

Parallelamente alla riduzione delle emissioni di gas a effetto serra per mitigare i cambiamenti climatici, l'Unione europea deve anche rafforzare la propria capacità di resistenza agli inevitabili impatti dei cambiamenti climatici, attuali e futuri. Adattarsi ai cambiamenti climatici è il modo per farlo.

Il successo degli sforzi di adattamento dell'Europa è fortemente influenzato dall'azione delle città e delle autorità locali. Questi principali centri di popolazione e infrastrutture sono particolarmente vulnerabili a eventi meteorologici estremi e ad altri effetti dei cambiamenti climatici.

La Commissione europea pertanto ha istituito l'iniziativa del 'Patto sui sindaci' sull'adattamento ai cambiamenti climatici per coinvolgere le città nell'adozione di misure per adattarsi ai cambiamenti climatici: tale iniziativa prende il nome di 'Mayors Adapt'.

Le città che aderiscono all'iniziativa si impegnano a contribuire all'obiettivo generale della strategia di adattamento dell'UE sviluppando una strategia globale di adattamento locale o integrando l'adattamento ai cambiamenti climatici nei pertinenti piani esistenti.

Mayors Adapt mira ad aumentare il supporto per le attività locali, a fornire una piattaforma per un maggiore coinvolgimento e networking da parte delle città e a sensibilizzare l'opinione pubblica sull'adattamento e sulle misure necessarie.

Il nuovo 'Patto dei Sindaci per il Clima & l'Energia' dell'UE riunisce migliaia di governi locali impegnati, su base volontaria, a implementare gli obiettivi comunitari su clima ed energia e a sviluppare nel corso dei prossimi anni i PAESC "Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima".

In Italia non è presente una normativa nazionale specifica sull'adattamento ai cambiamenti climatici vera e propria e non ci sono quindi obiettivi prescrittivi

specifici né obblighi per le Regioni di dotarsi di uno strumento di pianificazione su questo tema. Tuttavia, nel 2015 è stata approvata una 'Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici' (SNACC), che intende delineare una visione nazionale e fornire un quadro di riferimento sull'adattamento. La Strategia incoraggia, inoltre, una più efficace cooperazione tra gli attori istituzionali a tutti i livelli (Stato, Regioni, Comuni) e promuove l'individuazione delle priorità territoriali e settoriali. Successivamente alla SNACC, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha intrapreso il percorso di predisposizione del 'Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici' (PNACC), che è stato sottoposto alla consultazione dei livelli amministrativi regionali e locali. Il Piano è in corso di approvazione.

La SNACC definisce i tempi e modi di internalizzazione delle tematiche di Adattamento ai Cambiamenti Climatici nei Piani e Programmi settoriali nazionali, distrettuali, regionali e locali e *"...fornisce una visione nazionale su come affrontare in futuro gli impatti dei cambiamenti climatici in molteplici settori socio-economici e sistemi naturali, individuando, le vulnerabilità settoriali, un set di azioni per ridurre al minimo i rischi derivanti dai cambiamenti climatici, aumentare la resilienza dei sistemi umani e naturali nonché trarre vantaggio dalle eventuali opportunità che si potranno presentare con le nuove condizioni climatiche"*. Sempre all'interno della SNACC sono descritte alcune Buone Pratiche europee in tema di adattamento e una lista di proposte di azione, che si distinguono in azioni di tipo non strutturale, basate su un approccio ecosistemico, di tipo infrastrutturale e tecnico, di tipo trasversale tra settori, a breve e a lungo termine.

Nel 2018 al fine di agevolare e orientare in modo coordinato il processo di adattamento su scala regionale, la Conferenza delle Regioni e delle Province autonome, nell'ambito del progetto Life Master Adapt, ha redatto le "Linee guida per le strategie regionali di adattamento ai cambiamenti climatici", per facilitare la traduzione dei grandi obiettivi degli accordi internazionali in azioni concrete sul territorio.

³ L'Accordo di Parigi è un accordo tra gli stati membri della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC), riguardo la riduzione di emissione di gas serra, e la finanzia, a partire dall'anno 2020.

Anche nella Regione Emilia Romagna lo studio dei cambiamenti climatici e la messa a punto di politiche di mitigazione e adattamento hanno conosciuto negli ultimi anni tappe e sviluppi significativi.

Sin dal novembre 2015, la Regione Emilia Romagna ha preso parte alla "Under 2 Coalition" con la firma dell'accordo "Subnational Global Climate Leadership Memorandum of Understanding" ("Memorandum d'Intesa subnazionale per la leadership globale sul clima, Under2MoU"), impegnandosi ad una riduzione del 20% delle emissioni al 2020 rispetto ai livelli del 1990 e dell'80% al 2050.

È in questo contesto di politiche e impegni nazionali e internazionali che la Regione ha approvato, nel dicembre 2018, un documento strategico unitario per il clima: "Strategia di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici", avviando un percorso di forte rafforzamento delle politiche regionali per il clima tenendo insieme il doppio aspetto della lotta ai cambiamenti climatici (mitigazione e adattamento).

Gli obiettivi base della Strategia regionale sono i seguenti.

- Valorizzare le azioni, i Piani e i Programmi della Regione in tema di mitigazione e adattamento attraverso la mappatura delle azioni già in atto a livello regionale per la riduzione delle emissioni climalteranti e l'adattamento ai cambiamenti climatici.
- Definire indicatori di monitoraggio.
- Definire e implementare un Osservatorio regionale e locale di attuazione delle politiche.
- Individuare ulteriori misure-azioni da mettere in campo per i diversi settori, in relazione ai piani di settore esistenti, contribuendo ad armonizzare la programmazione territoriale regionale in riferimento agli obiettivi di mitigazione e adattamento.

- Individuare e promuovere un percorso partecipativo di coinvolgimento degli stakeholder locali al fine di integrare il tema dell'adattamento e della mitigazione in tutte le politiche settoriali regionali e locali.
- Coordinarsi con le iniziative locali per la mitigazione e l'adattamento.

La Strategia regionale individua quali sono i rischi principali che interessano il territorio regionale in relazione al cambiamento climatico e le priorità di intervento per le diverse aree geomorfologiche e settori socio-economici.

Allo scopo di garantire una visione unitaria e la massima sinergia-coerenza tra gli strumenti di programmazione-pianificazione e gli indirizzi individuati nella Strategia la Regione Emilia-Romagna ha creato al suo interno una apposita struttura - "Presidio organizzativo sul cambiamento climatico" - ed istituito l'Osservatorio sui cambiamenti climatici e relativi impatti in Emilia-Romagna. Tra le sue numerose attività il Presidio si occupa di fornire un supporto alle amministrazioni locali, di monitorare lo stato di avanzamento delle azioni di adattamento-mitigazione e la loro integrazione in piani locali e/o altre pianificazioni esistenti. Il Presidio coordina inoltre le attività di un "Forum regionale sui cambiamenti climatici", luogo di dialogo permanente con le Amministrazioni locali (tra cui il comune di Reggio Emilia) ed i settori produttivi ed i cittadini.

Partendo da questo contesto europeo, nazionale e regionale, il Comune di Reggio Emilia, attraverso la partecipazione al progetto Life Urbanproof, ha approfondito sul suo territorio le analisi in tema di variabilità climatica, individuato i rischi ad esse collegate, le vulnerabilità e gli impatti, e sulla base delle indicazioni emerse e di un percorso di coinvolgimento della comunità locale, ha predisposto la sua la Strategia di adattamento al Cambiamento Climatico locale, oggetto di questo documento.

1.3 LE POLITICHE PER IL CLIMA E LA STRATEGIA DI ADATTAMENTO DI REGGIO EMILIA

I cambiamenti climatici incidono ormai sulla vita quotidiana di ciascuno di noi. Numerose città in Italia sono già state già interessate da emergenze o anche da vere calamità collegate al mutamento del clima e ad una gestione del territorio che non ha saputo prevenire tali rischi.

Reggio Emilia fortunatamente è stata fino ad ora esente da fenomeni estremi e da importanti emergenze. Ciò nonostante il territorio sta da tempo registrando cambiamenti climatici significativi e ben comprovati dagli studi climatici: per esempio l'incremento rilevante delle temperature massime estive e il relativo aumento delle ondate di calore, gli inverni sempre meno freddi con poche precipitazioni e senza nebbia, l'alternanza di periodi di siccità e di intense precipitazioni. Questi sono tutti fenomeni non solo già verificati scientificamente, ma anche bene chiari nella memoria delle persone e già conosciuti da chi si occupa, per esempio, della gestione delle acque o da chi lavora in agricoltura o nella sanità.

Il Comune di Reggio Emilia si è mostrato, già da tempo molto attento, ai problemi legati fenomeno dei cambiamenti del clima.

In virtù di questo interesse, come già anticipato, nel 2009 ha aderito al Patto dei Sindaci, promosso dall'Unione Europea per coinvolgere le città nella riduzione delle emissioni climalteranti e nel 2011 ha sviluppato il proprio PAES (PAES - Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile), che prevede una strategia di riduzione della CO₂ del 20% entro il 2020 e numerose azioni di mitigazione per attuare tale piano.

Nel 2014 al Patto dei Sindaci si è affiancata l'iniziativa europea del 'Mayors Adapt', per impegnare le città non solo in azioni di mitigazione ma anche ad "adattarsi" ai cambiamenti climatici già in corso e futuri ed agli impatti ad essi collegati che si verificano nonostante gli sforzi per la riduzione delle emissioni climalteranti. L'adesione al Mayors Adapt prevede infatti l'impegno delle città ad una valutazione preliminare dei rischi e vulnerabilità e lo sviluppo di una Strategia Locale di Adattamento. Il Comune di Reggio Emilia ha scelto quindi di proseguire il proprio impegno per il clima aderendo subito (nel 2015) ad esso ed avviando un percorso volto ad affrontare il tema

dell'adattamento a livello locale, confrontandosi con i vari attori del territorio, ed effettuando un primo studio delle variazioni climatiche a Reggio Emilia tra il 1960 e il 2014 in collaborazione con ARPAE.

Nel 2015 ha deciso, inoltre, di partecipare come partner ad un progetto europeo specifico sull'adattamento (LIFE "Urbanproof"), poi approvato e quindi finanziato dalla UE: il progetto si è avviato alla fine del 2016. Poiché il progetto prevede di sviluppare strategie di adattamento locali delle municipalità partner seguendo lo stesso percorso metodologico del Mayors Adapt, il Comune di Reggio Emilia ha ottenuto dalla Commissione Europea la possibilità di presentare la propria strategia secondo la tempistica del progetto europeo, potendo quindi posticipare la scadenza degli impegni sottoscritti con il Mayors Adapt ed allinearsi ai tempi del progetto "Urbanproof".

La Strategia di adattamento ai Cambiamenti Climatici, che l'Amministrazione Comunale ha elaborato nell'ambito del progetto Urbanproof, fonda le sue basi nella costruzione di un ampio quadro conoscitivo che comprende lo studio dettagliato dei dati climatici storici di Reggio Emilia e le proiezioni climatiche al 2100, nonché da una approfondita indagine dello stato del territorio. Lo studio del territorio, condotto utilizzando le informazioni a disposizione di diversi Enti e Dipartimenti ed approfondito con dati ottenuti da un volo aerofotogrammetrico apposito, ha permesso di valutare gli specifici rischi derivanti dai cambiamenti climatici e di valutare a varia scala le vulnerabilità e gli impatti ad essi associati.

Sulla base di questo ampio lavoro preliminare di analisi è stata elaborata la Strategia di Adattamento del territorio di Reggio Emilia, oggetto di questo documento. Essa è anche il risultato di un processo di coinvolgimento e confronto, che non ha coinvolto esclusivamente i vari settori interni all'Amministrazione Comunale, ma ha messo in gioco numerosi Enti e Associazioni operanti sul territorio, sia pubblici che privati, nonché i cittadini

di Reggio Emilia che, in specifici momenti di confronto, hanno partecipato e contribuito alla sua costruzione.

Tale Strategia, sulla base delle analisi condotte, definisce una “Vision” per Reggio Emilia, ovvero un modello territoriale ideale per la città e per il territorio circostante a cui tendere in termini di adattamento.

Sulla base di tale Vision, con l’intento di ‘tradurla’ in azioni da implementare sul territorio, sono stati individuati 6 obiettivi strategici che forniscono l’indicazione dei settori e degli ambiti su cui è opportuno intervenire maggiormente e 20 obiettivi specifici, a carattere operativo che possono essere poi declinati in azioni e scelte vere e proprie (sia di tipo materiale che di tipo immateriale).

Ogni obiettivo specifico è associato non solo ad un gruppo più o meno numeroso di “misure tipo” (che potrebbero essere implementate per perseguire l’obiettivo), ma anche ad una serie di indicazioni operative, concrete e specifiche per Reggio Emilia da mettere in campo per la sua attuazione che rappresentano le basi, in un certo senso, del Piano di Adattamento, anticipandone i contenuti.

Le “misure tipo” - descritte all’interno dell’abaco in appendice B- sono state scelte in quanto ritenute maggiormente idonee per contrastare gli effetti dei cambiamenti climatici nel territorio di Reggio Emilia per renderlo più resiliente ed adattativo.

Inoltre, nella Strategia sono esaminate dal punto di vista dei cambiamenti climatici e dell’adattamento due aree esemplificative - target del territorio reggiano: il Centro Storico e una zona in cui si ha una situazione mista tra produttivo e residenziale (zona annonaria - Quartiere Carrozzone). Il documento riporta le principali problematiche e sofferenze delle due aree target e vi contestualizza visivamente a varie scale di dettaglio alcune delle soluzioni adattative proposte dalla strategia.

L’individuazione di proposte e riferimenti molto concreti e specifici di attuazione (visualizzabili nei relativi box attuativi) e le proposte cartografiche e visive di dettaglio sulle aree target sono finalizzati complessivamente ad andare oltre alla redazione di un documento puramente astratto, dando quindi numerose indicazioni operative e concrete.

Infine, anche a seguito di osservazioni ricevute durante la fase di pubblicazione della Strategia sul sito web dell’Ente nell’estate 2020, è stata operata una gerarchizzazione delle misure ed azioni definite mediante una analisi Multicriterio (MCA) ed individuato una decina di progetti da mettere in campo in modo prioritario, come anticipazione del Piano di adattamento. Per tali progetti sono state elaborate delle schede descrittive con indicazione dei referenti, importi e tempistiche di massima per l’attuazione.

In conclusione, partendo da un’analisi approfondita ed attenta del territorio, questo documento individua l’assetto futuro della città che si desidererebbe in tema di adattamento e resilienza, fornendo per ciascun ambito obiettivi chiari, declinati e tradotti in modo sintetico in linee di attuazione ed intervento, che gettano già solidamente le basi per una loro traduzione pratica in un Piano di Adattamento, in strumenti di pianificazione e regolamentazione, fino a azioni concrete possibili sul territorio reggiano.

Per questa chiara volontà quindi di redigere un documento già “utilizzabile” che costituisce anche in parte un Piano è stata evidenziata nel sottotitolo in copertina: “STRATEGIA DI ADATTAMENTO REGGIO EMILIA e indicazioni attuative per il Piano di Adattamento”.

1.4 IL PROGETTO LIFE URBANPROOF

Nel 2016 il progetto Urbanproof (“Climate Proofing Urban Municipalities” - <http://Urbanproof.eu/it/>) è risultato vincitore del bando LIFE.

Il progetto, presentato dal Ministero dell’Ambiente di Cipro come capofila, vede come partner scientifici l’Università Tecnica Nazionale di Atene, Osservatorio Nazionale di Atene e Università IUAV di Venezia e come città ben quattro municipalità: Reggio Emilia (Italia), Strovolos e Lakatamia (Nicosia - Cipro) e Peristeri (Atene - Grecia). La durata iniziale prevista per il progetto di quasi quattro anni (da ottobre 2016 a maggio 2020) è stata prolungata fino ad Aprile 2021. Il Progetto è attualmente ancora in corso.

| | |
|--|---|
| <p>LIFE Ref. No: LIFE15 CCA/CY/000086</p> <p>Localizzazione: Cipro, Grecia, Italia</p> <p>Budget complessivo: 1.854.000 € (cofinanziamento Commissione Europea: 60%)</p> <p>Il progetto è cofinanziato dall’Unione Europea attraverso lo strumento finanziario LIFE14 - Adattamento al cambiamento climatico (CCA).</p> <p>Durata: 44 mesi Data inizio progetto: 01/10/2016 Data fine progetto: 31/05/2020</p> | <p>Partners:</p> <p>Dipartimento dell’Ambiente del Ministero dell’agricoltura, dello sviluppo rurale e dell’ambiente di Cipro (coordinatore)</p> <p>Università Tecnica Nazionale di Atene Osservatorio Nazionale di Atene Università di Venezia (IUAV) Comune di Reggio Emilia Municipalità di Strovolos (Cipro) Municipalità di Lakatamia (Cipro) Municipalità di Peristeri (Grecia)</p> |
|--|---|

<http://Urbanproof.eu/it/>

Il progetto Urbanproof, nell’ambito del quale è stata sviluppata la Strategia di Adattamento di Reggio Emilia, oggetto del presente documento, ha come finalità generale l’aumento della resilienza dei Comuni ai cambiamenti climatici promuovendo inoltre la consapevolezza pubblica sul tema.

L’obiettivo più specifico del progetto Urbanproof è quello supportare le città partner nel processo di adattamento ai cambiamenti climatici, fornendo una piattaforma web costruita ad hoc, il toolkit “Urbanproof”, quale strumento in grado di supportare il processo decisionale relativo alle strategie e alle azioni di adattamento locali da intraprendere.

Il progetto prevede anche che le municipalità partner approvino la Strategia di Adattamento locale partendo da un quadro conoscitivo comprendente dati e informazioni, relative al territorio e al clima (allagamenti- esondazioni, incendi, qualità dell’aria, gestione delle acque, salute pubblica, consumi energetici, rischio idrogeologico, stato del suolo, aree verdi, dati socio-economici ecc.) elaborati durante il progetto stesso. L’implementazione del quadro conoscitivo, fase che si è conclusa nei primi due anni di progetto, ha utilizzato anche informazioni di dettaglio raccolte da voli aereo-fotogrammetrici sui territori delle città partner.

I dati raccolti sono stati poi analizzati mediante specifici modelli al fine di avere, per ogni municipalità, la previsione dei futuri cambiamenti climatici, analisi delle vulnerabilità degli impatti a livello locale relativamente, in particolare, a questi temi: disponibilità idrica e siccità, ondate di calore e salute, allagamenti/inondazioni, alte temperature e domanda di energia, incendi periurbani, isole di calore, superamenti dell’ozono.

Tutti principali dati raccolti e le analisi effettuate sono stati funzionali alla realizzazione del toolkit Urbanproof che fornisce visivamente dati di sintesi per analizzare il clima attuale e gli scenari futuri, mappe delle vulnerabilità locali e degli impatti dei cambiamenti climatici ed opzioni di adattamento relative ai singoli impatti, supportando in tale modo le redazioni delle strategie di adattamento.

Il progetto prevede inoltre che ogni municipalità partner implementi alcune misure locali di adattamento a piccola scala (es. tetti verdi, piantumazione di verde pubblico, pavimentazioni permeabili, recupero acque piovane, drenaggio idrico, ecc.), che fungano anche da azioni pilota dimostrative a supporto della Strategia generale.

Le principali fasi del processo di sviluppo progetto Urbanproof sono sintetizzate nello schema seguente:

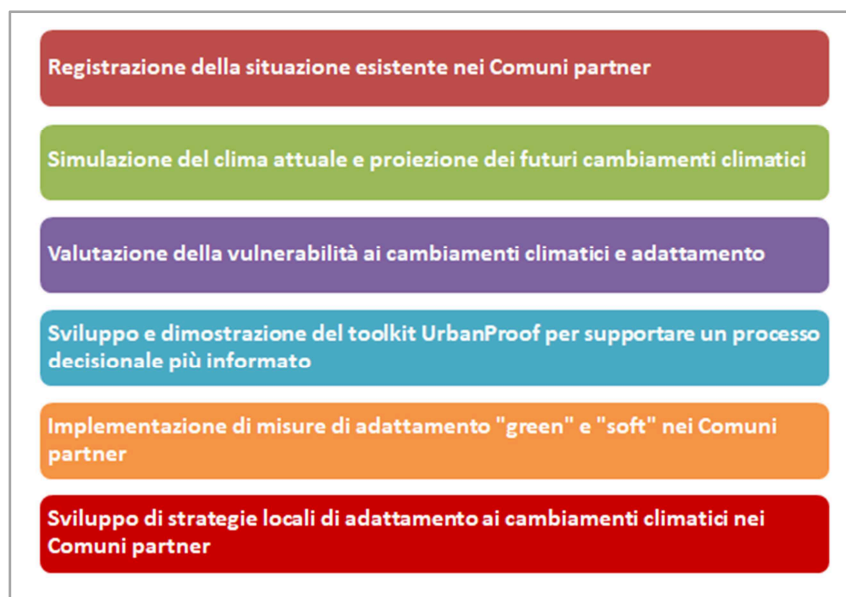


Fig. 1.1 - Processo di sviluppo del progetto Urbanproof

1.4.1 Il Toolkit di Urbanproof

Il toolkit Urbanproof è una piattaforma web creata nell'ambito del progetto Urbanproof per supportare le città nel processo di analisi degli impatti e pianificazione delle misure di adattamento ai cambiamenti climatici. Tale strumento infatti è stato costruito per:

1. fornire una visione riguardo i cambiamenti attesi del clima;
2. aumentare la conoscenza degli impatti del cambiamento climatico e dei meccanismi che delineano la vulnerabilità,
3. permettere l'esplorazione e la valutazione delle possibilità di adattamento esistenti,
4. fornire assistenza nel monitoraggio del processo di adattamento.

In particolare, il Toolkit è strutturato in cinque moduli consequenti che seguono le fasi del processo di analisi e progettazione per supportare le amministrazioni nella costruzione della Strategia.



Fig. 1.2 – Fasi del processo di costruzione della strategia di adattamento all'interno del progetto Urbanproof

- Fase 1: I cambiamenti climatici - Contiene grafici interattivi dei principali dati della variabilità climatica locale per analizzare il clima attuale e le proiezioni climatiche basate sui livelli di concentrazione dei gas serra di due scenari di emissione (RCP 4.5, RCP 8.5).
- Fase 2: Valutazione degli impatti - Riporta mappe interattive per esplorare gli impatti dei cambiamenti climatici sull'ambiente urbano e ottenere informazioni sui singoli parametri (fisici, strutturali e socio-economici) che contribuiscono alla definizione di questi impatti.
- Fase 3: Valutazione delle misure di adattamento - Permette l'esplorazione delle varie opzioni- misure di adattamento un determinato impatto e la loro valutazione rispetto ad una analisi multicriterio (MCA).
- Fase 4: Sviluppo della strategia di adattamento - Da la possibilità agli Enti locali di dare priorità alle opzioni di adattamento evidenziando quelle che hanno ottenuto il punteggio più alto durante la valutazione MCA come base per la loro strategia di adattamento.
- Fase 5: Monitoraggio e revisione - Permette di monitorare l'efficacia delle misure di adattamento implementate sul territorio (valutando la risposta del territorio in celle di analisi di 500m*500m) e di poter quindi verificare la propria strategia di adattamento e di migliorarla laddove necessario e possibile.

Il toolkit e tutte le sezioni illustrate precedentemente sono consultabili al link:

<https://tool.Urbanproof.eu/it/welcome-2/>

I moduli/fasi del toolkit Urbanproof, così come i layers di informazioni che saranno accessibili all'utente, sono schematizzati nella figura seguente.

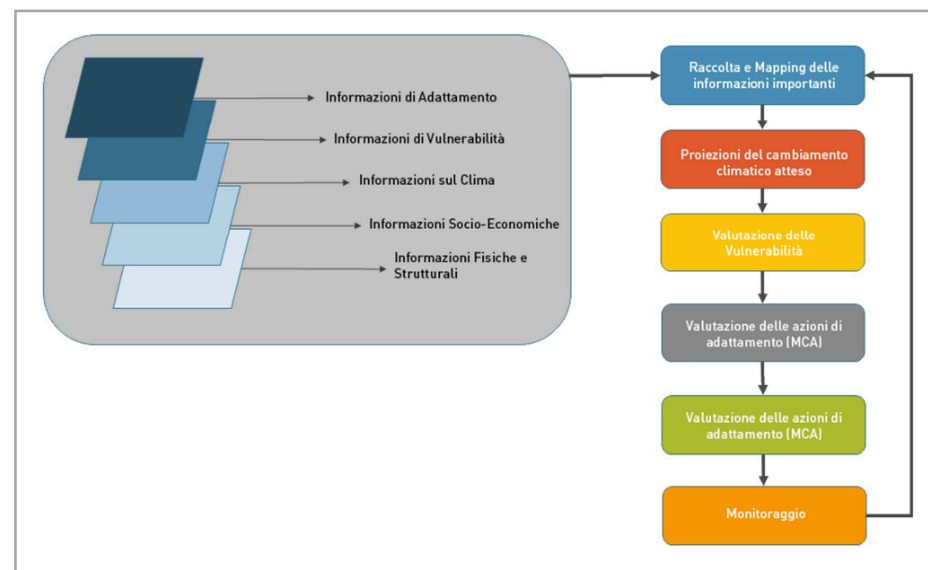


Fig. 1.3 - Sviluppo dei moduli del toolkit Urbanproof

Nella pagina successiva sono riportate alcune immagini estrapolate dal manuale d'uso del toolkit, che illustrano, in modo sintetico, l'insieme dei dati di base e degli indicatori utilizzati e gli output forniti per ciascuno dei 6 hazard considerati dal progetto Urbanproof e nel toolkit:

1. disponibilità idrica e siccità
2. allagamenti/inondazioni
3. ondate di calore e salute
4. superamenti dell'ozono
5. domanda di energia per raffrescamento
6. incendi periurbani

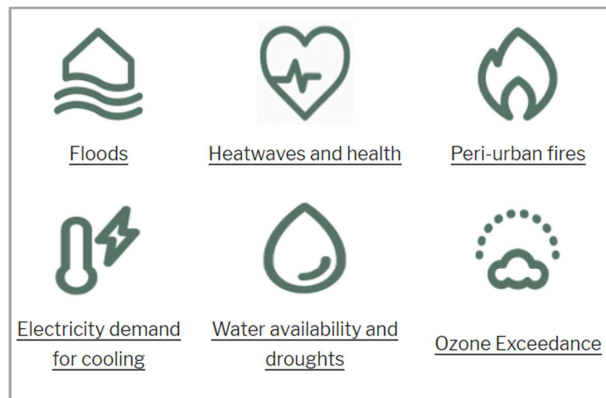


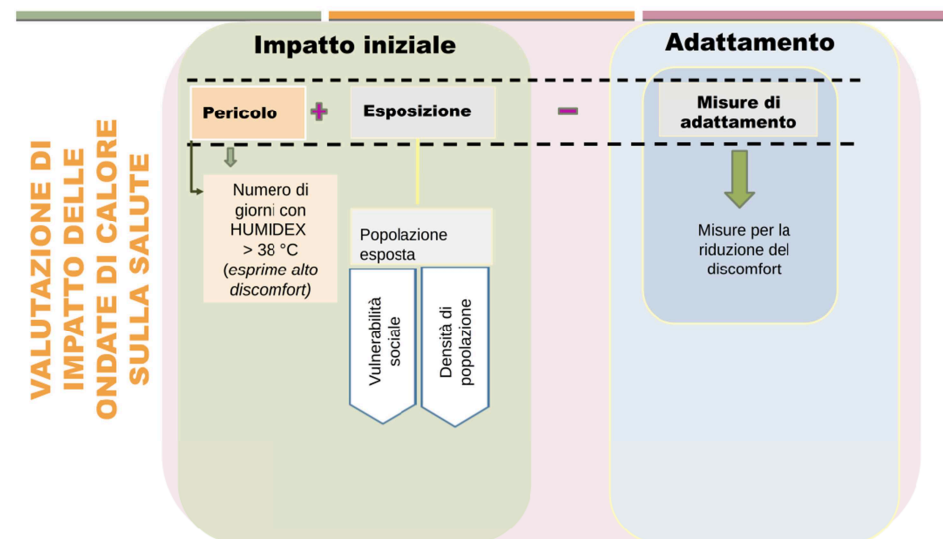
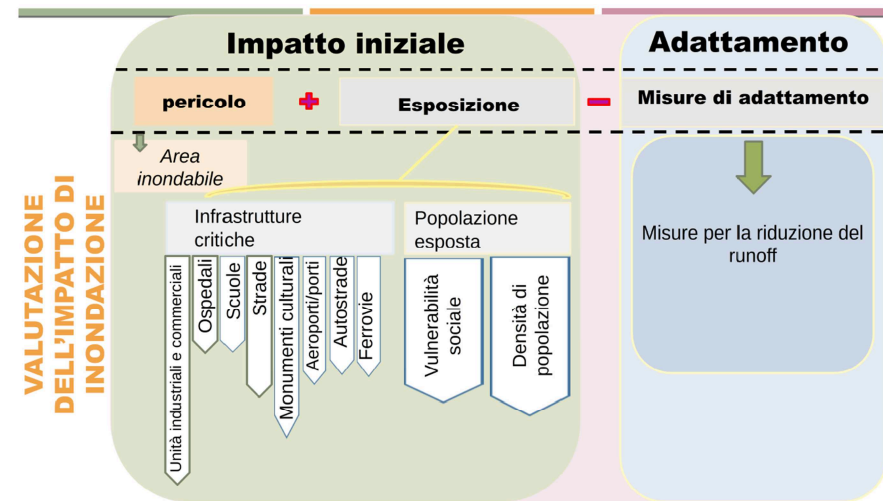
Fig. 1.4- Hazard climatici valutati

Nella realtà di Reggio Emilia il rischio di ‘incendi periurbani’ è praticamente nullo, per cui il toolkit (e anche le analisi che seguiranno) non tiene conto di tale hazard per il territorio reggiano.

Nel capitolo 2.3 “Vulnerabilità ed impatti” verranno riportate ed approfondite le analisi effettuate per Reggio Emilia, considerando i tre principali rischi collegati ai cambiamenti climatici ed alle peculiarità del territorio:

1. disponibilità idrica e siccità
2. allagamenti/inondazioni
3. ondate di calore e salute

Infatti, nonostante la rilevanza del problema del superamento dei valori dell’Ozono per Reggio Emilia, si è scelto di trattare tale tema unitariamente alle “Ondate di calore e salute” ricomprendendolo in questo vista la forte attinenza. Ugualmente all’interno delle “Ondate di calore e salute” viene ricompreso il tema dell’aumento di domanda di energia elettrica per il raffrescamento, che per Reggio Emilia non sembra raggiungere livelli particolarmente critici.



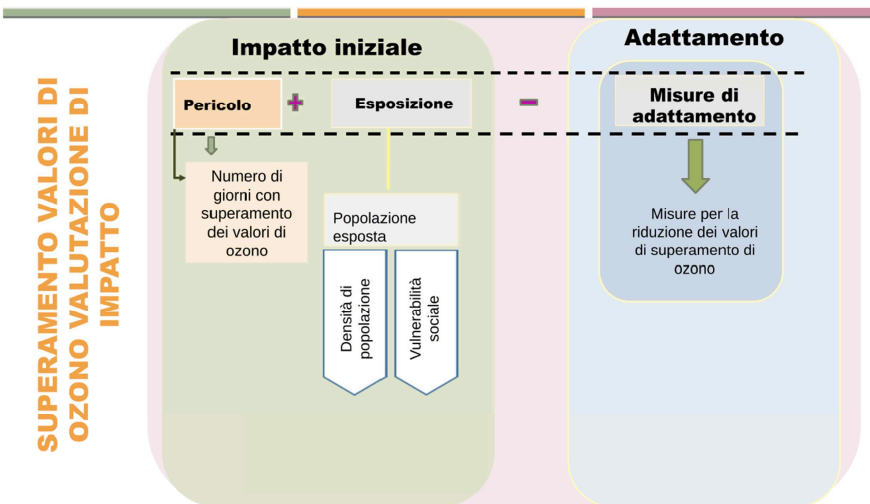
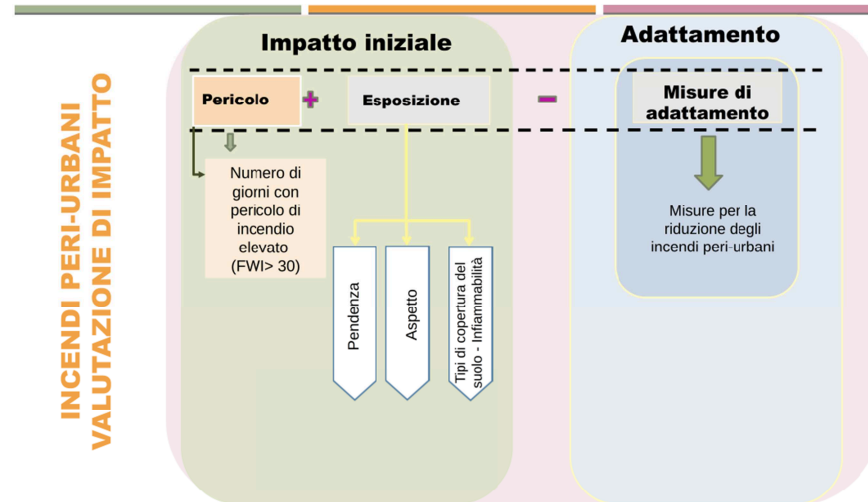
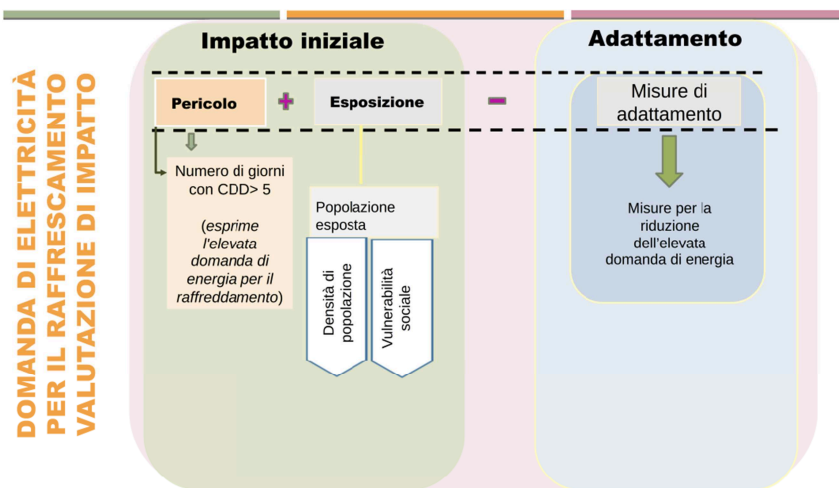


Fig. 1.5 – 1.6 – 1.7 – 1.8 – 1.9 - Schematizzazioni: i hazard ->impatti->adattamento (fonte manuale d'uso del toolkit Urbanproof)

L'elemento di maggiore innovazione, il valore aggiunto di questo toolkit è dato dalle potenzialità offerte dalla quinta sezione: la possibilità di monitorare l'efficacia delle misure di adattamento implementate sul territorio e di poter quindi verificare la propria strategia di adattamento ai cambiamenti climatici e di migliorarla laddove necessario e possibile.

In questa sezione, infatti, viene analizzata la risposta del territorio all'inserimento di uno o più misure con un dettaglio dell'ordine della calla minima di 500m*500m.

1.5 IL PROGETTO URBANPROOF A REGGIO EMILIA

Il Comune di Reggio Emilia, come descritto nei paragrafi precedenti, è impegnato da diversi anni sul tema dei cambiamenti climatici e dal 2015 ha iniziato a occuparsi anche specificatamente di adattamento, avviando con ARPAE l'analisi della variabilità climatica e aderendo all'iniziativa europea Mayors Adapt ed impegnandosi così alla redazione di una Strategia Locale di Adattamento.

In quest'ambito, nel 2016 il Comune di Reggio Emilia è risultato vincitore del progetto LIFE Urbanproof coordinato dal Ministero dell'Ambiente di Cipro come capofila, e che vede coinvolti anche Università IUAV di Venezia, l'Università Tecnica Nazionale e l'Osservatorio Nazionale di Atene ed 2 municipalità di Nicosia e una di Atene.

Il Comune di Reggio Emilia, così come tutte le altre municipalità coinvolte nel progetto, ha l'impegno di approvare la sua strategia di adattamento ai cambiamenti climatici locale, seguendo un percorso condiviso con gli altri partner, come il prodotto finale del progetto (che si chiuderà formalmente nell'aprile 2021).

Reggio Emilia ha però voluto rafforzare ulteriormente il proprio impegno sul tema sviluppando anche ulteriori attività in collaborazione con lo luav, partner scientifico principale di riferimento per l'Ente, con focus su isole di calore/ondate calore urbane. In particolare:

- sono state ampliate e meglio dettagliate con tecnologia ITC le analisi delle vulnerabilità relative alle ondate di calore (partendo dai numerosi dati raccolti con un volo aerofotogrammetrico su Reggio Emilia);
- sono stati svolti 2 studi scientifici sperimentali sugli effetti del verde per il contrasto alle isole di calore e la qualità dell'aria, coinvolgendo la sezione provinciale di ARPAE e l'Università degli studi di Modena e Reggio (UNIMORE);
- è stato potenziato il coinvolgimento dei cittadini.

L'obiettivo era quello di elaborare un documento che contenesse effettivamente una strategia di adattamento di Reggio Emilia, quindi specifica per le criticità del territorio reggiano e che fosse una "strategia di tutti": per essere realmente efficace, infatti, un documento strategico deve essere frutto di analisi di dettaglio e un lungo lavoro di condivisione e collaborazione tra tutti i soggetti che sono responsabili del governo del territorio reggiano. Oltretutto, il processo che porta alla sua definizione richiede il coinvolgimento di numerose competenze e conoscenze rendendo quindi imprescindibile il dialogo con gli stakeholders. Inoltre, non può prescindere anche dalla condivisione con i cittadini, in quanto maggiore è la diffusione e la conoscenza maggiore potrà essere l'implementazione e la diffusione delle misure e delle azioni previste dalla strategia.



Il percorso di lavoro svolto dal Comune di Reggio Emilia può essere illustrato sinteticamente come mostrato nello schema seguente:

- dall'analisi dei dati storici di temperatura e precipitazioni su Reggio Emilia, sono state eseguite analisi di dettaglio delle variabilità climatica locale osservata tra il 1960 e il 2014 che hanno ben definito come è già cambiato il clima locale e hanno permesso tramite modelli di effettuare proiezioni specifiche al 2010;
- in collaborazione con gli stakeholder locali, il Comune ha raccolto numerosi dati in serie storica su svariati argomenti (es. qualità dell'aria, consumi energetici, allagamenti-esondazioni, gestione delle acque, protezione civile, aree verdi, socio-economici...), per costruire un ampio quadro conoscitivo iniziale di Reggio Emilia. Queste informazioni sono state integrate con quelle derivanti da un volo aereo, previsto dal progetto, che ha effettuato riprese fotogrammetriche rilevando dati ogni 20 cm e che ha generato una nuvola di punti 3D (descritto più nel dettaglio nel paragrafo seguente);
- sulla base dei dati raccolti sono state elaborate numerose analisi tese a definire le principali vulnerabilità ed impatti locali, in particolare relativamente a tre temi disponibilità idrica - siccità, allagamenti/inondazioni, ondate di calore/salute. Le analisi di vulnerabilità relative alle ondate di calore sono state realizzate in modo particolarmente approfondito grazie ad elaborazioni di dettaglio eseguite dallo luav per ReggioEmilia a partire dai dati del volo fotogrammetrico;
- sono stati inoltre realizzati, in collaborazione con alcuni studi scientifici di supporto al progetto, un focus su piantumazioni e isole di calore.
- in parallelo il Comune di Reggio Emilia ha realizzato e/o programmato alcune misure di adattamento a livello locale, cercando di inserire i criteri dell'adattamento nei propri strumenti di pianificazione e in progetti già in programmazione.
- oltre alla definizione della strategia con obiettivi generali e specifici, l'Amministrazione propone a loro stretta correlazione dei set di misure concrete per l'attuazione ed il raggiungimento degli obiettivi prefissati ordinandoli anche secondo una scala di priorità;

- il percorso prevede alla fine l'approvazione in Consiglio Comunale della strategia di adattamento ai cambiamenti, oggetto del presente documento, dopo diverse fasi di confronto e con gli stakeholders e la città.

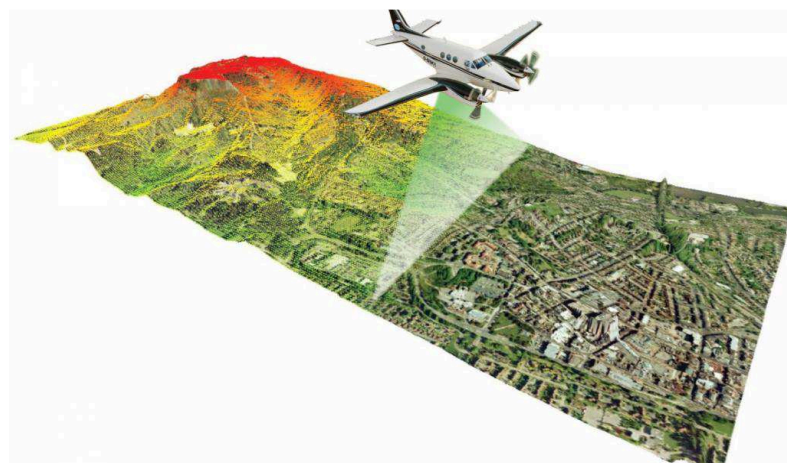
Il processo di lavoro, durato oltre 4 anni, è illustrato in dettaglio nei capitoli del presente documento.



1.5.1 Il volo aerofotogrammetrico

All'interno del progetto Urbanproof, è stato previsto per i comuni partner (Reggio Emilia, Peristeri, Lakatamia e Strovolos) tra le azioni da attuare l'Attività C.1.2 "Mappatura spaziale e bio-fisica", ovvero l'utilizzo di riprese di tipo fotogrammetrico dell'intero territori comunali tali da fornire dati ed informazioni a supporto delle analisi territoriali tradizionali.

Questa attività ha infatti permesso la raccolta di dati di grande dettaglio contribuendo in modo importante alle analisi delle criticità e alle valutazioni delle vulnerabilità esistenti sul territorio ripreso.



Il progetto Urbanproof in particolare ha utilizzato dati derivanti da voli aerofotogrammetrici per le mappature spaziali (descritte nel report "C1.2 Spazial and Bio-Physical mapping") in modo di avere una ulteriore fonte di dati a supporto delle elaborazioni dei due report sugli impatti dei cambiamenti climatici di Progetto: "C3.Report on water related impact and

adaptation assessment" e "C.4.Report on the heat related impact and adaptation assessment"⁴.

Nello specifico, a Reggio Emilia il progetto Urbanproof ha finanziato un volo sull'intero territorio comunale, coprendo una superficie di 230 kmq circa.

I dati ottenuti attraverso il volo, realizzato nella primavera del 2017, sono stati analizzati ed elaborati dallo luav tramite il Remote Sensing Analysis, per mettere in evidenza quali porzioni di territorio comunale risultano maggiormente esposte e vulnerabili e, quindi, per indicare dove occorrerebbe intervenire in modo puntuale per ridurre gli impatti ed aumentare la resilienza territoriale.

In particolare, il volo aereo su Reggio Emilia ha effettuato riprese fotogrammetriche rilevando dati ogni 20 cm e generando una nuvola di punti 3D. Dal rilievo sono state elaborate 407 ortofoto ad alta risoluzione nelle quattro bande RGBI e la nuvola di punti ha permesso la costruzione del modello digitale del terreno (DGM -Digital Elevation Model).

Tutte informazioni sono state ulteriormente elaborate con strumenti GIS dallo luav - all'interno delle attività previste dal progetto Urbanproof - ottenendo informazioni Gis relative alla:

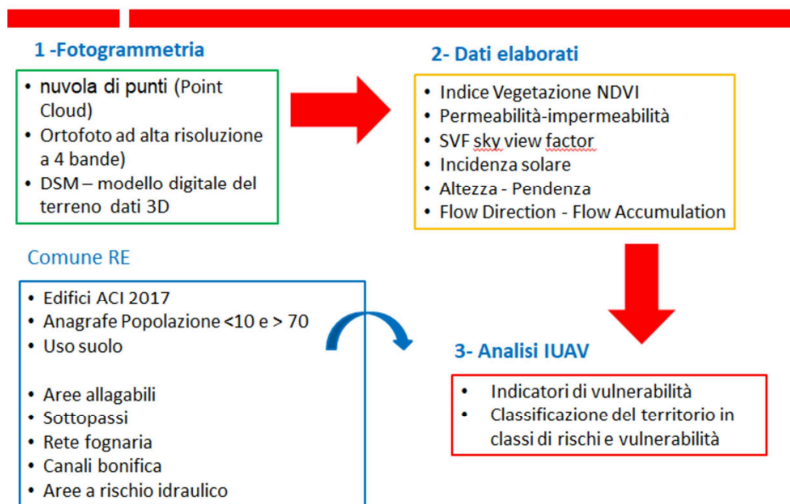
- vegetazione, sfruttando la risposta dell'attività clorofilliana (indice INDVI);
- superfici permeabili o impermeabili;
- sky view factor (SVF), porzione di cielo visibile da un punto di osservazione;
- esposizione solare delle superfici (kWh);
- altezza e pendenza;
- direzioni di deflusso e aree di accumulo.

Tali informazioni sono reperibili in formato Gis anche all'interno del toolkit nella sezione fase 2 "valutazioni di impatto" nel gruppo di layer "Indicatori Biofisici".

⁴ Tutti i report sono scaricabili, in lingua inglese, dalla pagina del progetto Urbanproof : <https://Urbanproof.eu/en/download>

Successivamente, con un progetto di ricerca specifico realizzato dallo Iuav in collaborazione con il Comune di Reggio Emilia, sono state effettuate ulteriori elaborazioni, integrando le informazioni elaborate con dati ulteriori forniti dal Comune (edifici, uso del suolo, anagrafe, parchi e aree verdi fruibili ecc...) che hanno permesso di effettuare valutazioni di dettaglio della vulnerabilità del territorio, in particolar modo relativamente alle ondate di calore.

Dal volo alle analisi IUAV



Il modello su cui sono stati riportati i dati di elaborati è stato costruito su una maglia esagonale di 160 m per lato tagliata sui confini comunali e quindi ogni esagono costituisce l'unità minima per la mappatura del territorio.

Le analisi effettuate relative alla vulnerabilità alle ondate di calore sono illustrate in dettaglio nel paragrafo 2.3.2 "Focus sulla vulnerabilità alle ondate di calore".

Nelle figure seguenti (1.10 e 1.11) si riportano esempi di mappatura a base esagonale.

Le principali mappe di analisi realizzate sono riportate anche nell'Atlante delle analisi cartografiche, in appendice al presente documento (Appendice C).

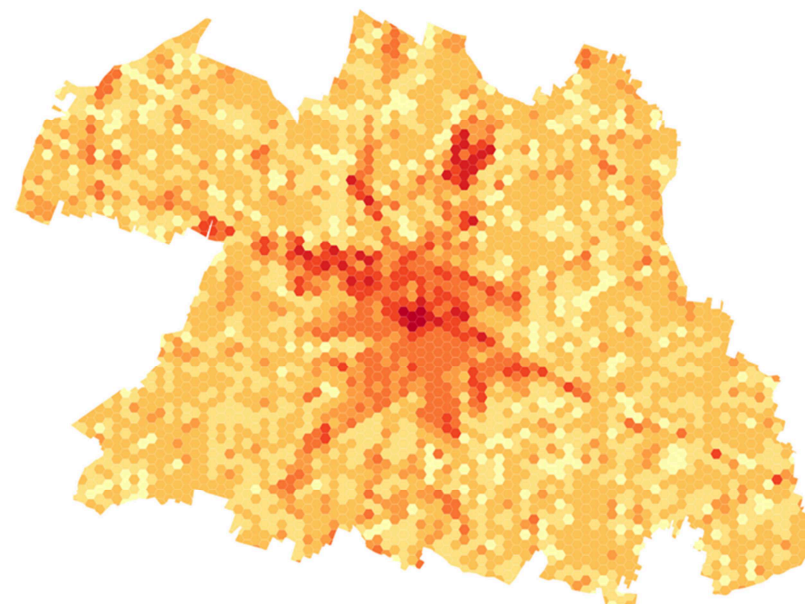
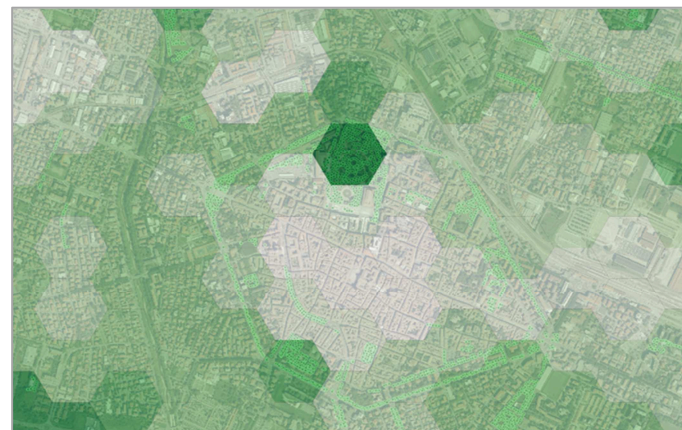


Fig. 1.10 e 1.11 - Esempi di mappatura a base esagonale

1.6 IL PROCESSO DI LAVORO PER LA REDAZIONE DELLA STRATEGIA



Fig. 1.12- Fasi del processo di lavoro

La Strategia di adattamento di Reggio Emilia è stata costruita attraverso un processo complesso - sviluppato temporalmente tra la fine del 2016 e il 2020 - che ha concatenato numerose attività (conoscitive, analitiche e progettuali), riconducibili a gruppi di indicatori qualitativi e quantitativi.

Questa struttura “parametrica” permette un successivo monitoraggio degli output, offrendo così la possibilità di aggiornare, revisionare e modificare gli obiettivi e le misure suggerite. La razionalità di un processo di lavoro così organizzato è quello di rendere adattabile nel tempo l’operatività dello strumento, dandole flessibilità ed al contempo una impronta ‘scientifica’.

Il processo, illustrato sinteticamente nell’immagine grafica 1.12 sopra riportata, inizia con la fase conoscitiva del contesto di Reggio Emilia. Analizzando le caratteristiche territoriali, climatiche e socio-economiche è stato possibile ricostruire le relazioni che intercorrono tra i vari livelli informativi che

costituiscono la città. Stimando e valutando “il peso” dei principali rischi-hazard climatici – ondate di calore in area urbana, siccità estiva e carenza idrica, eventi estremi di pioggia e rischio idrogeologico – rispetto alle vulnerabilità del territorio è stato possibile individuarne le potenziali ricadute (impatti).

L’interpretazione di questi livelli informativi apre alla seconda fase ‘metaprogettuale’, che è strumentale alla valutazione dell’approccio adattativo più coerente possibile con i risultati ottenuti dalle analisi della prima fase.

Questa valutazione ha utilizzato strumenti di differente natura al fine di approfondire e soppesare gli aspetti più progettuali della strategia. Gli strumenti utilizzati in questa fase del processo di costruzione della strategia sono i seguenti:

- **Abaco**: una “cassetta degli attrezzi” delle misure di adattamento scientificamente riconosciute come efficaci per contrastare gli impatti climatici, individuate nell’ambito del progetto Urbanproof. L’abaco, riportato in appendice al presente documento⁵, è stato tratto dall’abaco Urbanproof rivisto ed integrato relativamente alle specificità del territorio di Reggio Emilia con soluzioni e progettualità provenienti da altre esperienze di altre città italiane.
- **Toolkit**: lo strumento software online di libero accesso sviluppato all’interno del progetto Urbanproof⁶ - come supporto al processo di pianificazione dell’adattamento ai cambiamenti climatici e per la simulazione degli effetti delle soluzioni dell’abaco.
- **Analisi dei piani**: la lettura di regolamenti e piani (territoriali e settoriali) del Comune di Reggio Emilia, finalizzata ad individuare misure, norme e indicazioni riconducibili all’adattamento ai cambiamenti climatici⁷. Questa operazione permette da un lato di “velocizzare” il progetto di adattamento – in quanto permette di utilizzare in chiave adattativa la normativa attuale – dall’altro di trovare sinergie operative con le proiezioni previste dagli organi che normano il territorio.
- **Questionario**: questionario on-line, predisposti per l’ascolto della percezione della tematica dei cambiamenti climatici e la rilevazione delle istanze di cittadinanza sulle misure da adottare⁸.
- **Partecipazione**: processo di coinvolgimento della popolazione nelle progettualità promosse dal Comune: è un insieme di attività che ha sia una funzione *awareness rising* che di attivazione e promozione di pratiche adattative “dal basso”⁹.

- **Analisi Multicriterio (MultiCriteria Analysis - MCA)**: processo di analisi secondo un set di criteri che permette uno ordinamento delle misure ed azioni secondo i criteri definiti ottenendo quindi una loro prioritizzazione.¹⁰

La valutazione e l’armonizzazione di tutte queste componenti hanno permesso lo sviluppo della strategia qui illustrata, attraverso progettualità e pratiche di vita che guideranno lo sviluppo futuro di Reggio Emilia seguendo una direttrice di resilienza e sostenibilità territoriale.

Inoltre, il costante processo di monitoraggio e revisione¹¹, descritto precedentemente, renderà più efficace l’adattamento del territorio, anche di fronte a condizioni territoriali, climatiche e socio-economiche in continuo cambiamento ed evoluzione.

⁵ vedere Appendice B - “Abaco delle misure di adattamento per Reggio Emilia”.

⁶ vedere capitolo 1.4 “Il Progetto Urbanproof e il toolkit” e il toolkit Link : <https://tool.Urbanproof.eu/it/welcome-2/>

⁷ vedere capitolo 2.4 “Analisi delle pianificazione territoriale vigente” e appendice A - “Analisi dei Piani”.

⁸ vedere capitolo 2.6.2 “I contributi dal questionario on-line”.

⁹ vedere il capitolo 2.6 “I principali contributi alla redazione della strategia dal processo di coinvolgimento”.

¹⁰ Vedere il capitolo 2.6.3 ‘Consultazione pubblica sulla proposta di strategia’.

¹¹ vedere capitolo 3.4 “Monitoraggio della attuazione della strategia”.

1.7 IL COINVOLGIMENTO DELLA COMUNITÀ' LOCALE

Il coinvolgimento della comunità locale (cittadini, associazioni, stakeholders, enti, amministrazioni ecc...) è un requisito essenziale in ogni percorso di definizione di piani strategici a tutte le scale, per garantire l'efficacia e il necessario sostegno per l'attuazione, soprattutto per tematiche altamente complesse come quelle relative ai cambiamenti climatici.

Anche la redazione di una strategia di adattamento ai cambiamenti climatici, infatti, come più volte sottolineato all'interno di questo documento strategico, è un processo che richiede un approccio integrato sia top-down che bottom-up, in cui ogni soggetto mette in campo le proprie competenze e le proprie azioni, tarate in funzione delle proprie capacità per raggiungere un obiettivo comune a scala vasta e concorrendo all'attuazione di misure sinergiche.

Durante tutto il progetto Urbanproof il Comune di Reggio Emilia ha messo in campo molte e diversificate attività per coinvolgere la comunità locale, sia nella fase iniziale di l'analisi sia nella fase finale di definizione degli obiettivi e misure da adottare a livello locale, utilizzando di volta in volta diversi strumenti e attività.

Alcune attività hanno riguardato maggiormente l'aspetto di comunicazione, per la sensibilizzazione dei cittadini sul tema ma anche per condividere i risultati della analisi realizzate (es, variabilità climatica, vulnerabilità e criticità del territorio;...); altre azioni hanno avuto le finalità coinvolgimento diretto per fare partecipare i cittadini e gli stakeholders alla progettazione della strategia e alla individuazione delle misure da mettere in campo.

A seguire sono riportati numerosi momenti e attività di questo percorso di coinvolgimento, sviluppato lungo 4 anni. Esso pur nella sua eterogeneità ha avuto 3 momenti rilevanti in termini di partecipazione per il contributo da essi derivanti per l'individuazione degli obiettivi-misure da adottare nella strategia di Reggio Emilia:

- Workshop "L'impatto dei cambiamenti climatici a Reggio Emilia: verso la strategia di adattamento" - 2019
- Questionario on-line "Cambiamenti climatici - cosa ne pensano i cittadini" - 2019-2020
- Consultazione pubblica sulla bozza di Strategia prima della approvazione – estate 2020

Tali momenti per la loro significatività dal punto di vista partecipativo sono descritti specificatamente e più ampiamente nei paragrafi successivi, mentre nel capitolo 2.6 sono analizzati gli apporti e risultati prodotti dai questi momenti ai fini della costruzione della Strategia di Reggio Emilia.

Momenti - attività' di sensibilizzazione e coinvolgimento

Il progetto Urbanproof ha previsto come una delle prime azioni del 2017 lo sviluppo di una strategia di coinvolgimento degli stakeholder comprensiva di un Piano di Comunicazione.

Tale strategia comprendeva anche una iniziale mappatura dei principali portatori di interesse sia interni che esterni all'Ente, da coinvolgere prioritariamente in tutte le fasi del percorso, comprendendo sia Enti o organizzazioni istituzionali ed uffici interni al Comune - che a vario titolo lavorano su tematiche collegate o rilevanti rispetto al tema dei cambiamenti climatici - ma anche soggetti non istituzionali quali associazioni di professionisti, associazioni ambientaliste o anche gruppi di cittadini già coinvolti in altri percorsi partecipativi del Comune.

Tra i principali soggetti coinvolti nelle varie tappe del percorso alcuni hanno avuto ruoli rilevanti per le proprie funzioni: il Consorzio Bonifica dell'Emilia Centrale (per la gestione della rete di scolo e di bonifica), IREN (in quanto gestore delle reti energetiche e idriche del territorio), ARPAE Sezione Reggio

Emilia, Università di Modena e Reggio Emilia (UNIMORE), AIPO (Agenzia Interregionale per il fiume Po), la Regione Emilia Romagna, AUSL di Reggio Emilia. In particolare, un rilevante apporto è stato fornito dall'Osservatorio regionale sui cambiamenti climatici di ARPAE, che ha collaborato attivamente alla redazione della presente strategia. Confronti periodici sono stati attivati inoltre con le associazioni ambientaliste Legambiente e WWF, con gli ordini professionali in particolare modo quello degli architetti ed agronomi, sono state consultate anche associazioni di categoria tra cui la Coldiretti. All'interno all'Ente stesso sono stati coinvolti principalmente gli uffici dell'urbanistica, i lavori pubblici, la protezione civile e il servizio per le politiche della mobilità, oltre agli uffici preposti alla comunicazione ciascuno ha contribuito alla costruzione ed allo sviluppo della strategia descritta nel presente documento.



Infine, un ultimo cenno merita anche la partecipazione di alcune imprese private, operanti nel campo dell'ambiente e della sostenibilità, che hanno dato il loro contributo.

Per supportare maggiormente a livello locale il percorso di coinvolgimento, fin dall'inizio del progetto Urbanproof, il Comune voluto ampliare la

comunicazione prevista, creando una sezione specifica¹² sul tema dei cambiamenti climatici nel proprio sito Web, collegata al sito Web ufficiale del progetto Urbanproof.¹³

Tale sezione è stata ulteriormente ampliata e rinnovata nel 2018 sia dal punto di vista dei contenuti che dal punto di vista grafico con un progetto specifico realizzato dall'ufficio comunicazione dell'ente. Per supportare la comunicazione ed informare meglio a livello locale i cittadini sulle varie attività in corso è stata creato inoltre realizzato sempre con lo stesso design grafico con un opuscolo illustrativo¹⁴.

Link: www.comune.re.it/cambiamenticlimatici

Cambiamenti climatici: mitigazione e adattamento



Nel gennaio 2017 si è svolto l'evento di lancio del progetto a livello locale (a cui hanno partecipato 52 persone in maggior parte stakeholders presenti sul territorio reggiano), occasione importante per presentare alle parti interessate, a specifici gruppi target e alla città il progetto e per iniziare a sensibilizzare l'opinione pubblica sul problema del cambiamento climatico.

Nell'aprile 2017 è stato promosso un evento partecipativo con i cittadini per la co-progettazione del tetto verde della biblioteca San Pellegrino (Futura - giardini tra le nuvole), prima occasione importante per avviare con i quartieri

¹² www.comune.re.it/cambiamenticlimatici.

¹³ <https://www.urbanproof.eu/it/>.

¹⁴ Brochure "L'adattamento ai cambiamenti climatici - il progetto Urbanproof a Reggio Emilia".

attività di sensibilizzazione sul tema e di informazione tecnica sulle possibili misure adattative da adottare.

Nella primavera 2017, inoltre si sono svolti numerosi incontri - interviste con stakeholders istituzionali o tecnici, grazie alle quali si sono potuti raccogliere dati e informazioni per la fase iniziale di analisi, conoscere i progetti significativi da loro già messi in campo ma anche e soprattutto attivare collaborazioni fondamentali per costruire una strategia locale condivisa e gettare le basi ad una eventuale cabina di regia per l'attuazione della strategia.

Grazie alla creazione di questa rete è stato possibile avviare tra il 2017-2019 collaborazioni con ARPAE RE, UNIMORE per studi e progetti sperimentali (illustrati nel capitolo 2.5 I principali i progetti sul territorio già in atto) ed anche una importantissima partnership con il Servizio Meteo-Clima dalla Regione Emilia Romagna, che ha collaborato attivamente in più fasi nella analisi della variabilità climatica di Reggio Emilia e anche nella definizione degli obiettivi-misure della presente strategia. Inoltre con il nuovo Osservatorio cambiamenti climatici, creato nel 2018 nella ARPAE Emilia Romagna, è stata sottoscritta nel 2019 una specifica convenzione volta a migliorare le azioni di comunicazione e informazione ai cittadini sugli attuali e futuri cambiamenti climatici locali con i loro impatti sul territorio di Reggio Emilia e attività di formazione tecnica dei professionisti che operano sul territorio.

Nell'ottobre 2017 è stato organizzato come evento pubblico il convegno "REsilienza" per la restituzione dei primi risultati delle analisi del clima locale e della vulnerabilità del territorio. A questo incontro erano presenti 45 partecipanti con l'accredito di crediti formativi per gli Architetti presenti. L'incontro ha previsto anche un momento finale - "Idee a confronto (discussione aperta)", quale momento pubblico di confronto con la città.

Nel Marzo 2018 Reggio Emilia ha ospitato le delegazioni dei partner del progetto Urbanproof per una Study Visit in cui sono state mostrate alcune buone pratiche di adattamento esistenti e in fase di realizzazione sul

territorio comunale. Anche questo è stato un momento importante di collaborazione tra Comune con ARPAE, IREN e la Bonifica dell'Emilia Centrale.

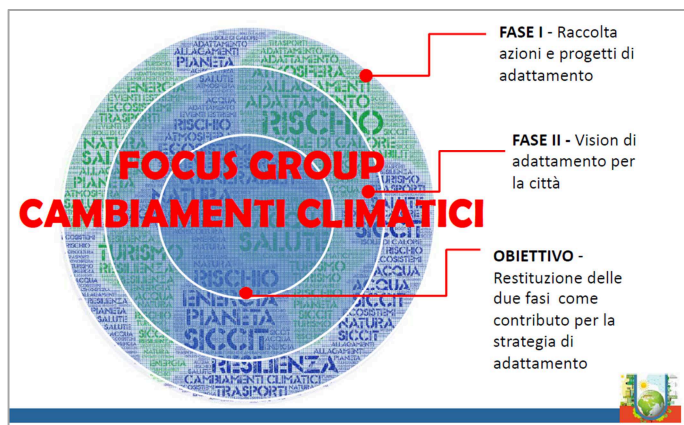
Un brevissimo riferimento va fatto anche alle attività di network verso l'esterno condotte in parallelo. Tali attività, così come la partecipazione ad eventi a carattere nazionale, sono finalizzate non solo a fare conoscere il progetto Urbanproof ma anche ad estendere la platea degli stakeholder ed incrementare le possibilità di rendere più resiliente il territorio mediante lo scambio di conoscenze per l'implementazione di misure di adattamento.

IL WORKSHOP "IMPATTO DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI: VERSO LA STRATEGIA DI ADATTAMENTO"



Nel Marzo 2019 è stato organizzato il workshop "L'impatto dei cambiamenti climatici a Reggio Emilia: verso la strategia di adattamento" con l'obiettivo di avviare con tale evento un percorso specifico per il coinvolgimento attivo della città nell'individuare gli obiettivi per la strategia partendo dai risultati delle numerose analisi effettuate e dalla individuazione delle principali criticità locali.

Durante la mattinata, in cui erano presenti 77 persone tra stakeholder e cittadini, sono stati presentati i risultati degli studi ed analisi fatti per individuare l'impatto dei cambiamenti climatici sul territorio reggiano nonché alcuni studi sperimentali aggiuntivi portati avanti dallo luav, ARPAE, Università di Modena e Reggio in collaborazione con il Comune di Reggio Emilia e *best practices* di adattamento. Anche per questo evento è stato previsto l'accredito di crediti formativi per gli Architetti che erano presenti. Il pomeriggio è stato dedicato invece a un Focus Group per un primo momento di confronto e co-progettazione sulle risposte che la strategia di adattamento ai cambiamenti climatici di Reggio Emilia deve dare partendo dalla conoscenza delle vulnerabilità-rischi evidenziati, dalle buone pratiche e dalle azioni già intraprese presentati nella mattinata. L'incontro pomeridiano ha visto la presenza di 30 partecipanti attivi alla discussione e co-progettazione.



Il lavoro del Focus Group è stato articolato in due tavoli tematici: Isole/Ondate di Calore e Allagamenti/Siccità. Il lavoro dei due tavoli è stato diviso a sua volta in due fasi:

- 1- Nella prima fase, sono state spiegate tecnicamente le due vulnerabilità specifiche e gli impatti ed è stato chiesto ai partecipanti di presentarsi e di riportare eventuali esperienze o progetti di adattamento sui due temi

specifici e le eventuali criticità e punti di forza di questi progetti, al fine di dare una rappresentazione di quanto ad oggi è stato fatto sul tema dell'adattamento ai cambiamenti climatici, seppur a diversa scala, vista la presenza di diverse tipologie di stakeholders ai tavoli.

- 2- Nella seconda fase è stato chiesto invece ad ogni tavolo tematico, di lavorare in sottogruppi e di presentare una vision di una città media della pianura padana come ad esempio la città di Reggio Emilia e come debba far fronte agli impatti delle isole di calore/ondate di calore e degli allagamenti/siccità, indicando delle misure di adattamento ed eventuali strumenti per poterle attuare.

Dopo è stato chiesto di attribuire delle priorità alle misure, indicandole sul podio riportato su un cartellone specifico. I risultati dei due tavoli sono descritti nel paragrafo 2.6.1 e sulla pagina dedicata¹⁵ del sito del comune di Reggio Emilia.



¹⁵ Le presentazioni e i principali contenuti dell'evento sono anche su: <https://www.comune.re.it/retcecivica/urp/retcecivi.nsf/PESDocumentID/EF02F76CD6C15C66C12583CB00436B75?opendocument&FROM=VFcnclprccnld1>

IL QUESTIONARIO “ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI - COSA NE PENSANO I CITTADINI”



QUESTIONARIO:

ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI, COSA NE PENSANO I CITTADINI?”

Nell’autunno 2019 il Comune di Reggio Emilia ha predisposto, in collaborazione con luav, un questionario on-line al fine di valutare quali siano la percezione, la conoscenza e l’interesse dei cittadini di Reggio Emilia sul tema dei cambiamenti climatici ma anche per proseguire nel coinvolgimento della città nel processo di costruzione della strategia locale di adattamento.

Tale questionario ha avuto una rilevante risposta dalla cittadinanza ed ha costituito un importante contributo alla predisposizione della strategia di Reggio Emilia.

Il questionario è stato pubblicato sul sito del comune di Reggio Emilia a partire da novembre 2019 fino a fine gennaio 2020. Il sondaggio on-line è stato promosso attraverso un comunicato ed una conferenza stampa e rilanciato sui social in più occasioni.

In particolare, gli obiettivi dichiarati per il questionario erano i seguenti:

- porre l’attenzione sul tema, sensibilizzando i cittadini sulle problematiche connesse ai cambiamenti climatici ed in particolare sulla necessità di adattamento per prepararsi ai rischi che questi comportano;
- fare conoscere l’attività che il Comune di Reggio Emilia sta portando avanti all’interno del progetto LIFE Urbanproof;
- coinvolgere la città sulle misure da introdurre nella Strategia di adattamento ai cambiamenti climatici di Reggio Emilia.

Il questionario - riportato in modo completo in allegato - è stato strutturato in 4 sezioni diverse:

1. **IL CLIMA STA CAMBIANDO?** - La prima sezione tende ad approcciare, in modo semplice, il tema e valutare la percezione, chiedendo ai cittadini se ritengono che a Reggio Emilia il clima sia già cambiato e come.
2. **COSA SUCCEDDE SE CAMBIA IL CLIMA?** - La seconda sezione si addentra nell’argomento facendo riflettere sulle possibili conseguenze dei cambiamenti climatici a Reggio Emilia, i settori ed i cittadini maggiormente coinvolti. In questa parte si chiede anche un contributo attivo segnalando eventuali zone della città che secondo i rispondenti sono maggiormente vulnerabili o sono state già impattate in qualche occasione.
3. **COSA SI POTREBBE FARE?** - La terza parte riguarda gli interventi che potrebbero/dovrebbero essere attuati sul territorio del Comune di Reggio Emilia. Si è chiesto ai cittadini di rispondere anche se non erano esperti o in modo libero o attingendo da una lista di misure-tipo, basata sull’abaco di misure (in appendice al presente documento). In questo modo si vuole raggiungere due obiettivi: far conoscere le misure di adattamento (formazione) ed avere un contributo sulle azioni da mettere in campo nella città da riportare all’interno della strategia.
4. **INFORMAZIONE E PARTECIPAZIONE** - La quarta e ultima sezione si propone di valutare la percezione dei cittadini sulle informazioni a disposizione riguardo alla problematica in analisi, ma anche di conoscere l’interesse dei cittadini a partecipare attivamente al processo di costruzione della Strategia di Adattamento intrapreso dal Comune, creando quindi una mailing list ampia da utilizzare nel processo di coinvolgimento.

I risultati in termine di partecipazione al questionario sono stati importanti. Al questionario infatti ha risposto un totale di 1.073 cittadini, residenti per la maggior parte nel Comune di Reggio Emilia e di questi ben 651 hanno risposto in modo completo a tutte le parti riportando anche contributi personali.

Inoltre, una buona percentuale, circa il 22% dei rispondenti al questionario in modo completo, si è dichiarata interessata a partecipare attivamente alle iniziative del Comune in termini di adattamento ai cambiamenti climatici ed a

prendere parte al processo partecipativo e consultivo parte del processo di costruzione della Strategia di Adattamento.

Questo ha permesso la redazione di una mailing-list di 239 cittadini da coinvolgere nella fase successiva di valutazione della bozza di strategia redatta prima della sua approvazione definitiva in Consiglio Comunale.

Tali dati ha evidenziato il forte interesse dei cittadini alla tematica in generale ma anche e soprattutto, la disponibilità a mettersi in campo direttamente confrontandosi sulle attività da mettere in campo per riduzione degli impatti del cambiamento climatico a Reggio Emilia.

Nel paragrafo 2.6.2 sono descritti risultati ottenuti dalle risposte dei cittadini e l'apporto che essi hanno avuto nella definizione degli elementi chiave della strategia di Reggio Emilia, come la descrizione della Reggio Emilia del futuro che si desidererebbe (Vision) e gli obiettivi strategici su cui orientare gli sforzi. Tale trattazione è riportata in modo integrale tra gli allegati al presente documento: "Report di restituzione "Questionario "Adattamento ai cambiamenti climatici, cosa ne pensano i cittadini?"

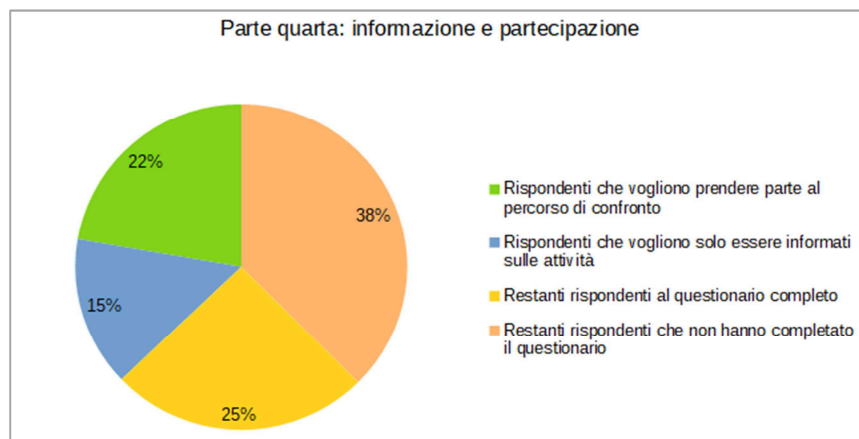


Fig. 1.13- Grafico a torta con indicazione delle percentuali di rispondenti che intendono o meno continuare ad essere coinvolti nel processo partecipativi

LA CONSULTAZIONE PUBBLICA SULLA PROPOSTA DI STRATEGIA

Una volta redatta la proposta di strategia locale si è voluto sottoporre la stessa preliminarmente - prima della sua approvazione - ad un ulteriore confronto pubblico. Il documento è stato quindi pubblicato nel luglio 2020 per circa un mese sul sito internet dal Comune e presentato attraverso due webinar ad un gruppo di stakeholder comprendenti anche varie associazioni del territorio ed alla 1° Commissione Consiliare "Assetto e uso del Territorio, sviluppo economico e attività produttive, ambiente".

I cittadini che attraverso il questionario on-line si erano detti disponibili ad un confronto ulteriore sulla proposta di Strategia locale sono stati informati specificatamente della pubblicazione per poter fornire un eventuale ulteriore contributo.

Un resoconto sintetico degli elementi emersi da questa ulteriore fase di confronto sono riportati nel capitolo 2.6: "I principali contributi alla strategia dal processo di coinvolgimento", a cui si rimanda.

PARTE 2

COSTRUZIONE DEL QUADRO CONOSCITIVO



Premessa

Il capitolo riassume i principali elementi emersi dalla fase di analisi dello stato di fatto svolta nell'ambito del progetto Urbanproof, che costituiscono la base conoscitiva per redazione della Strategia di Adattamento illustrata nel terzo capitolo. Quanto riportato è frutto di numerose e complesse analisi ed elaborazioni svolte da soggetti diversi nel corso degli ultimi 5 anni e riportate in dettaglio in report specifici redatti nell'ambito del progetto Urbanproof o allegati al presente documento.

Lo stato di fatto e il quadro conoscitivo relativi al territorio di Reggio Emilia, comprensivo delle vulnerabilità e dei potenziali impatti che i cambiamenti climatici potranno avere su di esso nel prossimo futuro, sono costruiti utilizzando numerose e differenti tipologie di dati ed informazioni ed eseguendo elaborazioni specifiche diverse in funzione dello scopo dell'analisi.

Per quanto riguarda la **variabilità climatica locale** (vedere par. 2.2), le analisi riportate sintetizzano due studi: uno svolto direttamente dall'Osservatorio Regionale sui Cambiamenti climatici in collaborazione con il Comune di Reggio nel 2016 (riportato in allegato) e uno studio successivo svolto nel 2017-18 dal National Observatory di Atene nell'ambito del progetto Urbanproof¹, che ha permesso di avere anche le proiezioni al 2100. I dati di base derivano da stazioni meteo climatiche specifiche di Reggio Emilia.

I dati climatici possono essere visionati anche attraverso grafici interattivi, all'interno del toolkit web Urbanproof (v. paragrafo 1.4.1).

Per quanto riguarda l'**analisi delle vulnerabilità locali** (intese come la predisposizione del tessuto territoriale, economico, sociale, infrastrutturale e fisico, a subire danni/perdite per effetto di eventi legati ai cambiamenti climatici), è stata utilizzata una ampia serie di dati a diversa scala ed elaborazioni differenti realizzate da diversi soggetti in funzione dello specifico tema trattato:

¹ Deliverable C.2: Report on historical data trends and climate change projections for the greater urban areas of interest

- l'analisi della disponibilità idrica, della siccità (paragrafo 2.3.1) e dei conseguenti impatti sul territorio, che è stata svolta dall'Università di Atene attraverso l'utilizzo di due indici specifici (WEI e SPEI descritti nel paragrafo relativo) e di dati socio economici a scala regionale. La scala delle valutazioni sulla vulnerabilità è relativa al territorio comunale nel suo insieme;
- l'analisi relativa alle inondazioni e allagamenti urbani, che potrebbero interessare Reggio Emilia nel prossimo futuro: anch'essa è stata svolta dall'Università di Atene sulla base di indicatori specifici descritti in seguito e utilizzando un indicatore di vulnerabilità sociale sulla base dei dati forniti da ISTAT e a livello europeo alla scala di NUT II. Entrambe le analisi sono riportate in modo completo nel report specifico del progetto Urbanproof (tutte le mappe realizzate dall'Università di Atene sono visibili nella sezione GIS all'interno del toolkit web Urbanproof nella sezione "valutazione di Impatto");
- l'analisi delle ondate di calore della siccità (paragrafo 2.3.1), e dei conseguenti impatti sul territorio, che è stata svolta dall'Università di Atene attraverso l'utilizzo in particolare dell'indicatore *Humidex* e di una serie di indicatori di esposizione per capirne l'impatto sul territorio e sulla popolazione.

Per quanto riguarda il tema delle ondate di calore, l'analisi della vulnerabilità urbana è stata approfondita e dettagliata utilizzando i dati ottenuti con un volo per la raccolta di dati fotogrammetrici, condotto specificatamente sul Comune di Reggio Emilia e finanziato dal progetto Urbanproof (descritto nel paragrafo 2.3.2). Il volo, svolto nella primavera del 2018, ha permesso di raccogliere dati molto precisi con una risoluzione di 20 cm². Tali dati, elaborati tramite GIS dalla Università luav di Venezia in collaborazione con il Comune, hanno permesso la creazione delle mappe di sensitività locale (attitudine del territorio ad accumulare calore), capacità di adattamento (funzione, in questo caso, della vegetazione presente relativo alla capacità di assorbire calore ed ombreggiare), e della vulnerabilità. I dati del volo e le analisi di grande dettaglio realizzate sono state particolarmente utili non solo

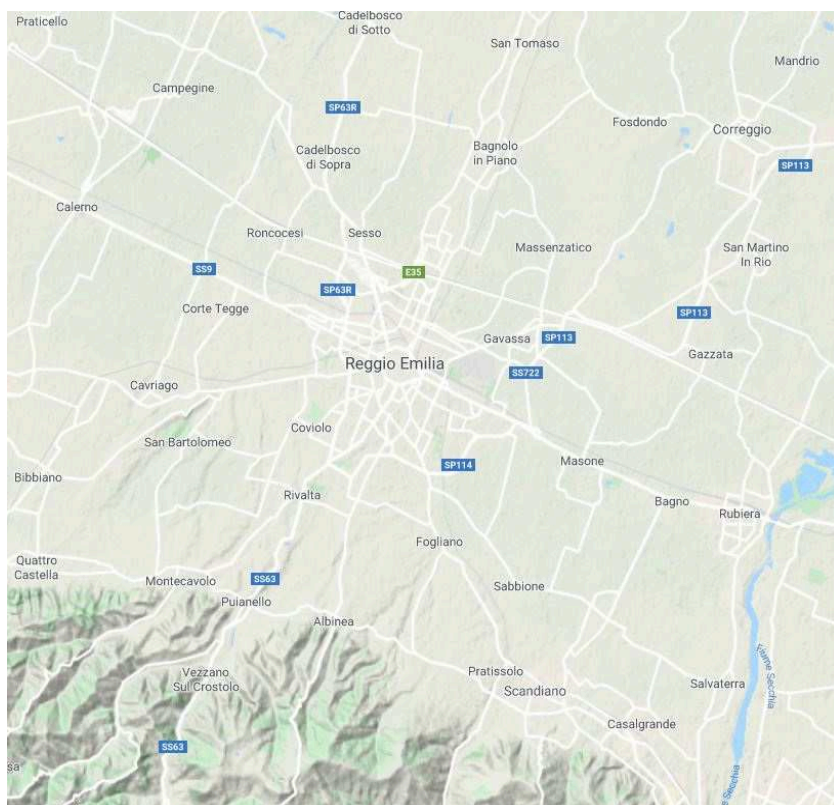
² Deliverable C1.2: Spatial and Bio-Physical mapping

alla redazione della Strategia di Adattamento ma sono stati utilizzati anche per la Strategia di Forestazione urbana (recentemente approvata) e per le analisi urbanistiche in corso per la costruzione del quadro conoscitivo del nuovo PUG del Comune di Reggio Emilia. Esse rappresentano quindi un

importantissimo patrimonio informativo che potrà essere utilizzato anche in seguito per la definizione del Piano di Adattamento.

2.1 INQUADRAMENTO DEL TERRITORIO

Il Comune di Reggio Emilia è situato al centro dell'Emilia propriamente detta, lungo la via Emilia allo sbocco della direttrice appenninica del Passo del Cerreto. Il territorio è al centro della fascia di medio-alta pianura della propria provincia, più a sud a circa 10 km cominciano le prime colline appenniniche e più a nord a circa 30 km scorre il fiume Po.



La morfologia è quindi sub-pianeggiante con una altimetria compresa tra 135 e 29 m s.l.m.

Il territorio, che si estende su una superficie di circa 231 kmq, è attraversato da importanti infrastrutture viarie in direzione NW/SE che lo connettono da un lato con Milano e dall'altro con Bologna (Roma). Il territorio, infatti, è attraversato dall'asse storico della via Emilia per oltre 20 km e parallelamente alla via Emilia da autostrada A1, linea ferroviaria FFSS e dalla rete ferroviaria Alta Velocità (stazione Mediopadana), diventando in questo modo punto strategico di un sistema territoriale di area vasta regionale e nazionale, caratterizzato da forti relazioni con Bologna e Milano oltre con le confinanti città capoluogo di Modena e Parma.

LA POPOLAZIONE

Reggio Emilia è ormai una città di medie-grandi dimensioni con una popolazione complessiva del comune al 2019 di 172.371 abitanti, pari ad una densità di 744,39 ab/kmq. La città ha avuto un trend demografico sostanzialmente stabile fino negli anni '80, dove si aggirava intorno alle 130 mila unità, poi, a partire dagli anni '90, si è assistito ad un forte incremento demografico, mediamente di circa 2 mila abitanti/anno, fino ad arrivare al 2012 a 172.833 unità. Negli ultimi anni la popolazione si è stabilizzata (seppur con una leggera decrescita tra il 2013 e 2015) attestandosi intorno alle 172.000 unità.

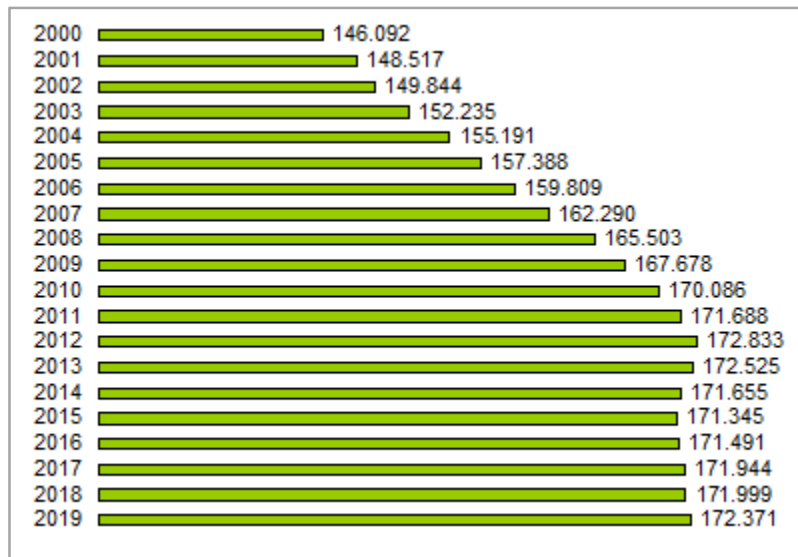


Fig. 2.1- Andamento popolazione residente 200-2029 - DUP 2019

Il 43,7% degli abitanti si colloca nella fascia tra i 35 e i 64 anni; le persone con più di 65 anni rappresentano il 20,9% della popolazione, i bambini e i ragazzi fino a 18 anni il 18,0%. L'età media è di 43,7 anni.

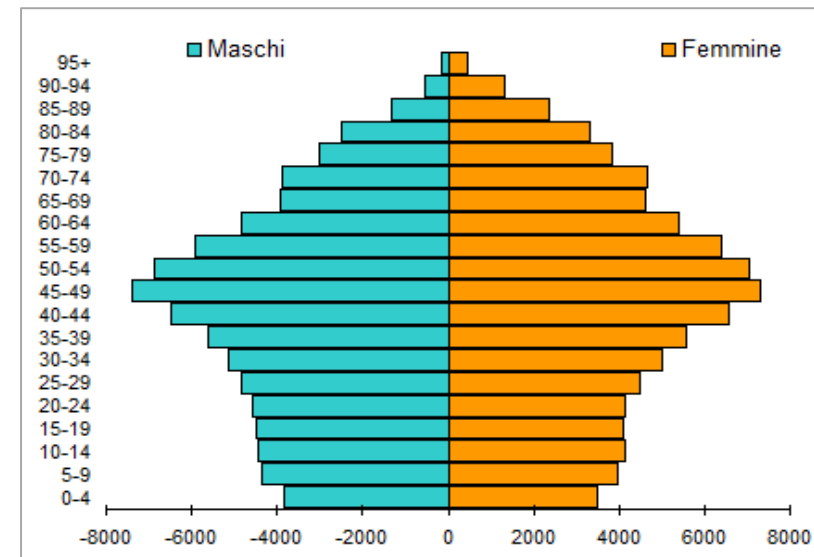


Fig. 2.2 - Piramide popolazione 2019 - DUP 2019

Le famiglie monopersonali sono le prevalenti (42,9%) e la dimensione media delle famiglie è di 2,2 unità. I cittadini stranieri raggiungevano nel 2019 le 28.897 unità pari al 16,8 % del totale della popolazione.

IL TESSUTO URBANO

Come per tutte le città lungo la via Emilia, la struttura urbana si presenta abbastanza compatta con le aree residenziali concentrate prevalentemente nella zona sud (verso le colline) e le aree produttive in quella settentrionale (lungo le principali infrastrutture viarie).

Oltre al nucleo urbano della città di Reggio Emilia, sono comunque presenti nel territorio comunale numerose frazioni urbane derivanti da originari piccoli nuclei abitativi a funzione agricola, che nel tempo, seppur notevolmente ampliati, hanno mantenuto una spiccata identità culturale e sociale.

La parte antica del Centro Urbano della città (Centro Storico), di origine romana, ha pianta a forma di un esagono irregolare delimitato dai viali di circonvallazione che corrono sulla linea esterna delle sopresse cinte murarie medievali.

Secondo i dati ISTAT (censimento 2011), il principale nucleo abitato di Reggio Emilia occupa il 23% della superficie territoriale del Comune.

Il territorio rurale rappresenta ancora circa 76% del totale evidenziando quindi la natura ancora in gran parte agricola del comune.

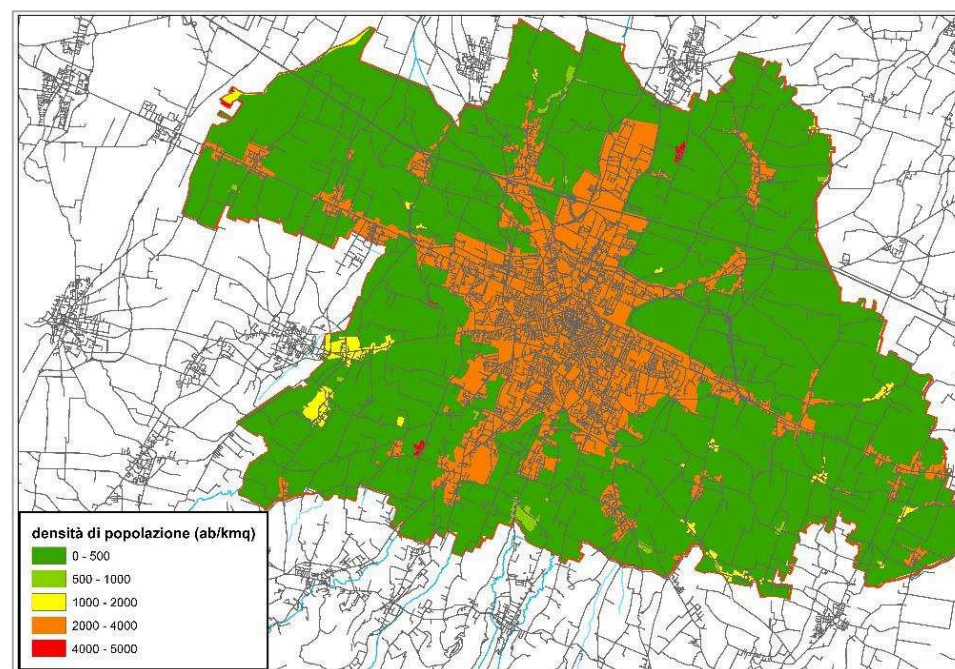


Fig. 2.3 - Mappa della densità di popolazione. Fonte: ISTAT

IL SISTEMA PRODUTTIVO ED ECONOMICO³

Reggio Emilia è un comune economicamente avanzato, con un tessuto imprenditoriale (principalmente PMI) sviluppato in filiere di eccellenza nel settore metalmeccanico, agro-alimentare e dell'abbigliamento. Reggio Emilia, come molte altre realtà, ha risentito della crisi economica globale: nel 2018 le imprese registrate nella Provincia di Reggio Emilia erano 54.539, di cui 20.304 (37,2%) nel territorio del Comune, dal 2008 al 2018 le imprese in provincia sono però costantemente diminuite con una contrazione del 7,1%, mentre quelle comunali sono diminuite di 351 unità pari ad una contrazione di 1,7%.

Il tasso di disoccupazione della provincia al 2018 è pari 4,2 % - di cui 6,8% femmine e 2,1 % maschile - molto minore della media nazionale (10 %).

I principali settori di attività economica sono quello delle costruzioni (21,5%), il commercio (19,8%), i servizi alle imprese (18,4%), dall'industria (13,8%) e l'agricoltura (10,8%).

Nel 2018 si è continuato a registrare un calo delle costruzioni (- 5,3% rispetto al 2015), delle attività manifatturiere ed estrattive (-5,2%), ed anche del numero di aziende agricole che, negli ultimi quattro anni, sono passate da 6.283 a 6.052 unità, con una contrazione del 3,7%. Diminuiscono anche le imprese del commercio con una contrazione del 2,8%. Trend positivo invece per i servizi di alloggio e ristorazione ed i servizi alla persona.

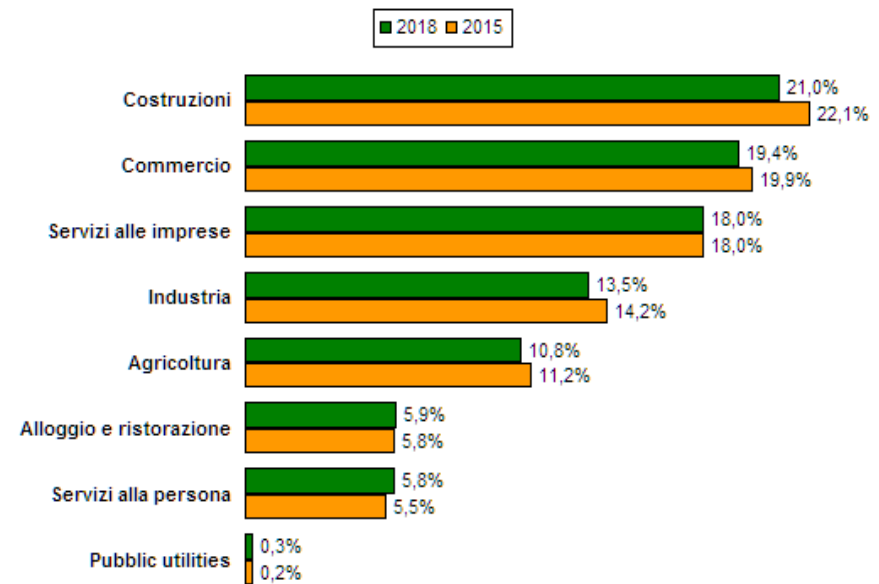


Fig. 2.4 – Tipologia di aziende nel territorio di Reggio Emilia da DUP 2020

L'agricoltura e l'allevamento sono fiorenti soprattutto in campo suinicolo, lattiero-caseario (spicca su tutti la produzione del formaggio Parmigiano Reggiano, regolata dall'omonimo Consorzio che ha sede in città), enologico ed ortofrutticolo. A livello industriale i tipi di insediamento produttivo si caratterizzano soprattutto in entità di medio-piccola dimensione, che spaziano in diversi settori e che vedono nello storico distretto industriale meccanico cittadino il nucleo più numeroso di aziende. Particolarmente sviluppati sono quindi i settori meccanico, mecatronico, ceramico, elettronico, alimentare, del design e della moda.

³ Dati da DUP Documento Unico di Programmazione 2020 Comune di Reggio Emilia.

IL SISTEMA AMBIENTALE

La città di Reggio Emilia ha un ampio patrimonio di verde urbano gestito dal Comune, che ben emerge dai dati del Bilancio Ambientale a Consuntivo 2018 (oltre 9.800.000 mq, pari ad una dotazione di 57,36 mq/ab, più alto della media delle città italiane capoluogo di provincia). Alta è anche la dotazione di aree verdi fruibili pari a 27,2 mq/ab (oltre 4.600.000 mq di parchi e aree verdi fruibili).

Reggio Emilia ha anche una lunga tradizione di coinvolgimento dei cittadini nella gestione del verde pubblico: oltre 1,5 milione di aree verdi sono infatti gestite da volontari e numerosi sono i processi partecipativi inerenti le aree verdi.

Nel territorio circostante, la città essendo a destinazione prevalentemente agricola non presenta particolari coperture arboree o emergenze ambientali se non relativamente alle aree adiacenti alle fasce fluviali o nella fascia dei fontanili, in cui ricadono le due principali aree protette della Rete NATURA 2000, che coprono un'estensione di 2,9 milioni di mq: il SIC - Fontanili di Corte Valle Re ed il SIC - Rio Rodano, Fontanili di Fogliano e Ariolo e Oasi di Marmirolo.

Dal punto di vista idrologico il territorio comunale è ricompreso in due bacini principali, quelli del torrente Crostolo e del fiume Secchia, affluenti nel Fiume Po. Il fiume Secchia, in realtà, lambisce solo una parte marginale del territorio comunale, nell'area prossima ai comuni di Casalgrande e Rubiera. Il T. Crostolo, così come i suoi affluenti principali, i torrenti Rodano e Modolena, nascendo dalle prossime vallate del medio e del basso colle (estremi limiti dell'Appennino Settentrionale), presentano bacini idrografici piccoli e sono a regime fortemente torrentizio, caratterizzato da rapidi innalzamenti idrografici e anche lunghi periodi di siccità (soprattutto estivi).

Il territorio è interessato anche da un fitto reticolo di canali di irrigazione gestiti dal Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale, che convogliano le acque dal fiume Po attraverso un complesso sistema di sollevamento, e nel

contempo svolgono anche una importantissima funzione di scolo e di drenaggio delle acque.

Il sistema acquifero sotterraneo dell'area del Comune di Reggio Emilia è una complessa struttura multi-falda composta da una falda freatica superficiale e un sistema di acquiferi più profondi confinati, a cui attinge il sistema di approvvigionamento idrico di Reggio Emilia attraverso un sistema di campi pozzi prevalentemente fuori dal territorio comunale, nella conoide pedemontana del T. Enza. Le riserve idriche sotterranee nell'area sono piuttosto estese e la ricarica naturale dipende da una serie di sistemi idrogeologici situati in un'area più ampia rispetto a quella delimitata dai limiti amministrativi comunali.

Per quanto riguarda la qualità delle acque sotterranee si evidenzia una qualità quasi sempre "buona" del sistema degli acquiferi locali.

Il servizio di approvvigionamento delle acque potabili del Comune, gestito da IREN, è assicurato principalmente dall'acquedotto di Reggio Emilia, che non è il solo acquedotto presente sul territorio; acquedotti minori contribuiscono a servire alcune aree periferiche del comune.

Attualmente il 92% della popolazione risulta servita dal sistema acquedottistico. Le perdite della rete acquedottistica sono valutabili in una percentuale molto bassa rispetto alla situazione media italiana intorno al 10-14%, grazie ad importanti azioni di manutenzione ed un controllo costante. I volumi di acqua potabile utilizzati annualmente per uso domestico e non domestico sono in lieve flessione negli ultimi anni e si aggirano intorno ai 10,6 milioni di litri, pari ad un consumo pro-capite di 132 litri/giorno/abitante.

Fino ad ora, anche grazie alla interconnessione degli acquedotti, non si sono mai registrati problemi di approvvigionamento idrico rilevanti o tali da far sospendere il servizio di fornitura di acqua potabile per crisi idrica. Occorre comunque sottolineare che negli ultimi decenni si sono verificate diverse crisi idriche estive a livello regionale, che hanno anche portato, per esempio nel 2017, alla dichiarazione di emergenza da parte della Regione Emilia Romagna e a grandi difficoltà di approvvigionamento nelle vicine provincie di Parma e Piacenza. Il tema dell'approvvigionamento idrico legato ai cambiamenti climatici è quindi già rilevante a livello regionale e locale.

La capacità di depurazione degli scarichi fognari è buona; oltre il 90% di popolazione ha gli scarichi collegati agli impianti di depurazione. Il depuratore principale di Mancasale dal 2016 ha, inoltre, un importante sistema per il riuso delle acque in uscita che permette che oltre il 29% delle acque depurate siano riutilizzate a fini irrigui.

Dal punto di vista della dell'inquinamento atmosferico va evidenziata l'elevata criticità di tutta l'area padana, che rappresenta un bacino aerologico con condizioni omogenee dal punto di vista morfologico e climatico, caratterizzato da un'alta presenza di traffico, attività produttive, insediamenti e popolazione e da condizioni meteorologiche che favoriscono la stagnazione degli inquinanti. A causa della somma degli effetti generati dalle molte sorgenti di emissione in atmosfera e dalle condizioni atmosferiche di elevata stabilità e scarsa circolazione dei venti, la pianura Padana è accomunata da situazioni di superamento dei valori limite ed obiettivo stabiliti dal Decreto Legislativo 155/2010, almeno per quanto riguarda le polveri sottili (PM), il biossido di azoto (NO₂) e l'ozono (O₃).

Nonostante che negli ultimi anni si sia registrato un calo nelle emissioni di buona parte degli inquinanti atmosferici, soprattutto per quanto riguarda le concentrazioni medie annuali, la situazione risulta ancora critica specialmente per quanto riguarda il superamento del valore limite giornaliero delle PM₁₀ in inverno e dell'Ozono in estate. Relativamente alle PM₁₀ a Reggio Emilia nel 2017 si sono avute 83 giornate di sfornamento e 56 nel 2018 contro il limite normativo di 35 giornate; per l'O₃ nel 2017 si sono avute 62 giornate di sfornamento e 55 nel 2018, contro il limite normativo di 25 giornate.

I settori che maggiormente contribuiscono all'inquinamento atmosferico sono quello dei trasporti (per gli NO_x) e quello del riscaldamento civile (per le PM₁₀).

Per quanto riguarda i trasporti va menzionato come in tutto il bacino padano si ha un elevato uso dell'auto privata ed il tasso di motorizzazione a Reggio Emilia è di 64,28 autovetture ogni 100 abitanti (al 2018), valore superiore al dato medio italiano ed europeo.

2.2 VARIABILITA' CLIMATICA LOCALE

capitolo a cura di *ARPAE - Simc Osservatorio Clima Arpae (Vittorio Marletto, Rodica Tomozeiu, Roberta Monti)*

Lo studio della variabilità climatica presente e futura è una condizione indispensabile per una gestione sostenibile del territorio, attraverso la pianificazione di strategie di mitigazione e di adattamento che possano favorire la resilienza dei cittadini e del territorio.

Il cambiamento climatico a scala globale, le cause e i potenziali impatti alle diverse scale territoriali sono ampiamente presentati nell'ultimo rapporto dell' *"Intergovernmental Panel on Climate Change-IPCC"* (www.ipcc.ch; IPCC-AR5,2013) e nello *"Special Report on Global Warming on 1.5°C"* (<https://www.ipcc.ch/sr15/>).

A livello nazionale il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha definito nel 2015 la Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNACC), contenente misure e politiche di adattamento da attuare mediante Piani di Azione Settoriali. In particolare, la SNACC presenta lo stato delle conoscenze del cambiamento climatico e degli impatti a livello nazionale, insieme ad un'analisi delle proposte di azione da intraprendere per la sicurezza del territorio. Successivamente alla strategia, è stato predisposto il Piano Nazionale di Adattamento al Cambiamento Climatico (PNACC), attualmente in fase di consultazione (dal 2017). A livello regionale, varie regioni hanno intrapreso un percorso per definire delle strategie regionali di adattamento al cambiamento climatico, ad esempio la regione Lombardia, Emilia-Romagna e Sardegna.

Il cambiamento climatico è un segnale globale, ma l'intensità e la frequenza varia da regione a regione, essendo talvolta il segnale di cambiamento più intenso a una scala più piccola, ad esempio la scala urbana.

A scala locale, varie città presentano oppure stanno per definire un piano di adattamento ai cambiamenti climatici, ad esempio Bologna nell'ambito del

progetto BlueAP (<http://www.blueap.eu/site/>), Reggio Emilia nell'ambito del progetto Urbanproof (<https://Urbanproof.eu/en/the-project>).

Una conoscenza climatica a scala locale è quindi necessaria per determinare i principali rischi, soprattutto quando si definiscono i piani di adattamento a livello di città.

Un quadro climatico completo implica l'analisi della variabilità temporale sia dei valori medi ma anche degli eventi estremi. Gli eventi estremi sono indicati come eventi che differiscono sostanzialmente dalla media climatologica e sono definiti attraverso opportune soglie (ad esempio percentili, valori minimi, valori massimi).

Lo scopo del presente documento è quello di fornire una conoscenza sulla variabilità climatica a Reggio Emilia e di evidenziare i cambiamenti climatici significativi presenti e futuri, prendendo in considerazione le principali grandezze meteo-climatiche: temperatura e precipitazioni, misurate in vari punti della città e su vari orizzonti temporali. L'analisi climatica osservata è focalizzata sulle tendenze e punti di cambiamento sia nei valori medi che nei valori estremi. Per questa ragione è necessario prendere in considerazione serie temporali con registrazioni di almeno 30 anni (secondo la 'Normals Guide to Climate 190116' della WMO), in modo tale che i risultati possono essere caratterizzati anche da punto di vista della significatività statistica.

Lo studio della variabilità climatica futura a Reggio Emilia è uno degli obiettivi del progetto Life Urbanproof (<https://Urbanproof.eu/en/the-project>), con il supporto di ARPAE - Osservatorio Clima. Sono state prese in considerazione le simulazioni climatiche prodotte dai modelli climatici regionali (Regional Climate Models-RCMs) costruite fino al 2100 e per gli scenari emissivi RCP4.5 e RCP8.5.

2.2.1 Variabilità climatica osservata

Il profilo climatico osservato per la città di Reggio Emilia è stato costruito partendo dai dati giornalieri di temperatura minima, massima e quantità di precipitazione, registrati dal 1960 al 2014.

Fino al 2006, i dati sono stati rilevati dalla stazione situata presso l'istituto agrario "Zanelli", a partire dal 2007, la stazione è stata spostata sopra la sede comunale in Via Emilia San Pietro 12 all'interno del perimetro esagonale del centro storico. Siccome nell'ambito urbano un fenomeno presente è quello dell'isola di calore, per la sua analisi sono stati aggiunti anche i dati rilevati dalla stazione Arpa di Reggio Emilia localizzata in zona San Lazzaro (a meno di 3 km dal centro cittadino in direzione Modena) per l'intervallo 2007-2014.

Gli indicatori selezionati sono i seguenti:

- anomalie della temperatura minima e massima (stagionale e annua);
- numero di giorni annui con temperature massime superiori a 30°C (giorni estivi), 35°C (giorni caldi), a 40°C (giorni molto caldi);
- numero di giorni annui con temperatura minima superiore a 20°C (notti tropicali);
- numero di giorni di gelo, ossia il numero di giorni in cui la temperatura minima è inferiore a 0°C;
- durata delle ondate di calore definita come il numero massimo di giorni consecutivi in cui la temperatura massima supera il 90mo percentile della temperatura massima;
- anomalia di precipitazione stagionale e annua;
- numero di giorni in cui la pioggia eccede il 90mo percentile (pxq90N) normalizzato rispetto al numero di giorni con dati validi;
- numero di giorni senza pioggia e numero massimo di giorni consecutivi senza pioggia.

Gli indicatori descrivono sia l'intensità che la frequenza degli eventi estremi di temperatura e di precipitazioni e contribuiscono a costruire un profilo climatico più completo della città di Reggio Emilia. Le anomalie sono definite come lo scostamento del valore registrato rispetto il clima di riferimento 1961-1990.

Temperature osservate

L'andamento della temperatura minima e massima annua a Reggio Emilia mostra una tendenza positiva durante il periodo 1960-2014, staticamente significativa, con un valore di 0,4°C/decade per la temperatura minima e 0,6°C/decade per la temperatura massima. Questa tendenza all'aumento diventa più marcata dopo gli anni '90.

Un segnale simile è stato riscontrato anche a livello stagionale sia per le minime che per le massime. La tendenza delle temperature minime stagionali calcolata sul periodo 1960-2014 è di circa 0,4°C/decade durante l'inverno, primavera e autunno mentre è di circa 0,5°C/decade durante l'estate.

Per quanto riguarda le temperature massime, l'andamento stagionale sul lungo periodo mostra una tendenza simile alle temperature minime, ma con il segnale più intenso arrivando a circa 0,6°C-0,7°C /decade (soprattutto in estate).

Per quanto riguarda le anomalie osservate, valori intensi sono stati osservati sia per le temperature minime che per le massime, con picchi che hanno raggiunto valori di 3.5°C, riscontrabili soprattutto dopo gli anni 2000. Le Figure 2.5a e 2.5b mostrano come esempio le tendenze nelle temperature minime e massime annue, sul periodo 1961-2014 a Reggio Emilia.

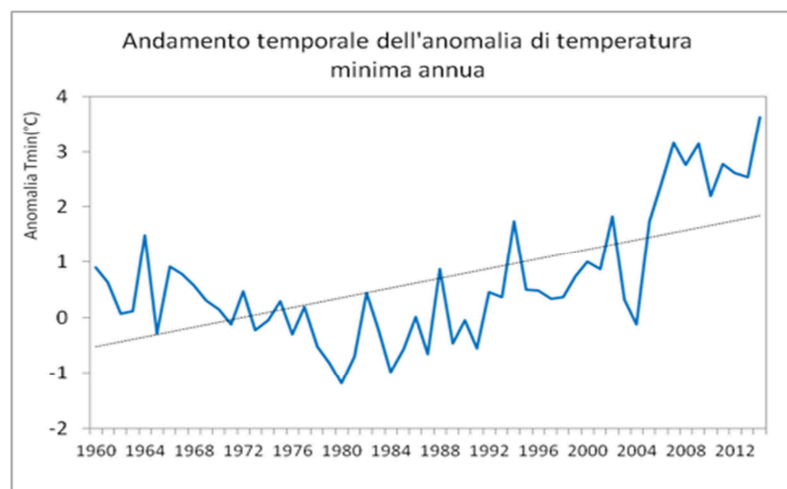


Fig.2.5a - Reggio Emilia: tendenze nelle temperature minime e massime annue, 1961-2014
(fonte: <https://Urbanproof.eu/en/the-project> - ARPAE - Osservatorio Clima)

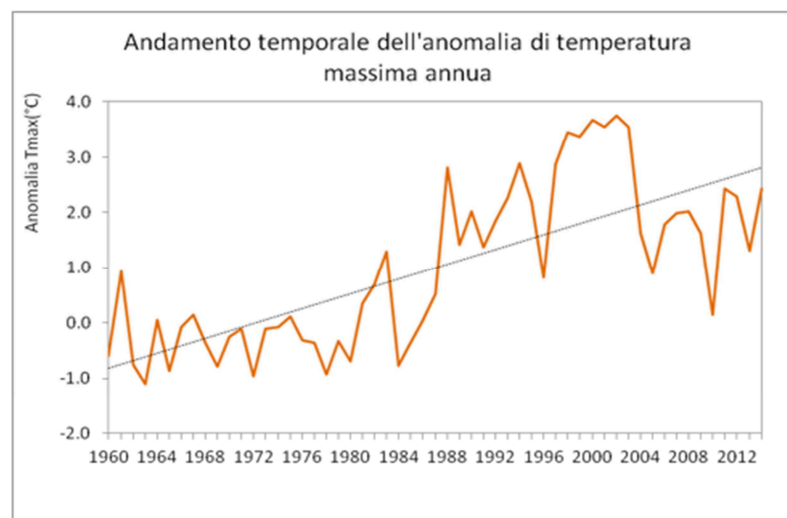


Fig.2.5b - Reggio Emilia: Andamento temporale di anomalie di Tmax annua 1961-2014
(fonte: <https://Urbanproof.eu/en/the-project> - ARPAE - Osservatorio Clima)

Variazioni significative sono state rilevate anche per gli estremi di temperatura. Per quanto riguarda gli estremi di temperatura minima, l'analisi ha evidenziato una tendenza ad aumento dei valori "bassi" della temperatura minima, cioè i valori corrispondenti al 10mo percentile e una diminuzione del numero di giorni con il gelo (giorni con temperature minime inferiori a 0°C).

Inoltre, un segnale di aumento della frequenza delle notti tropicali, cioè quando la temperatura minima supera 20°C, è stato registrato durante l'estate. Negli ultimi anni, soprattutto dopo l'anno 2000 sono state registrate notti tropicali anche durante l'autunno. La variabilità sul lungo periodo del numero di notti tropicali e numero di giorni con il gelo a livello annuo per il periodo 1960-2014, è presentata nella Figura 2.6.

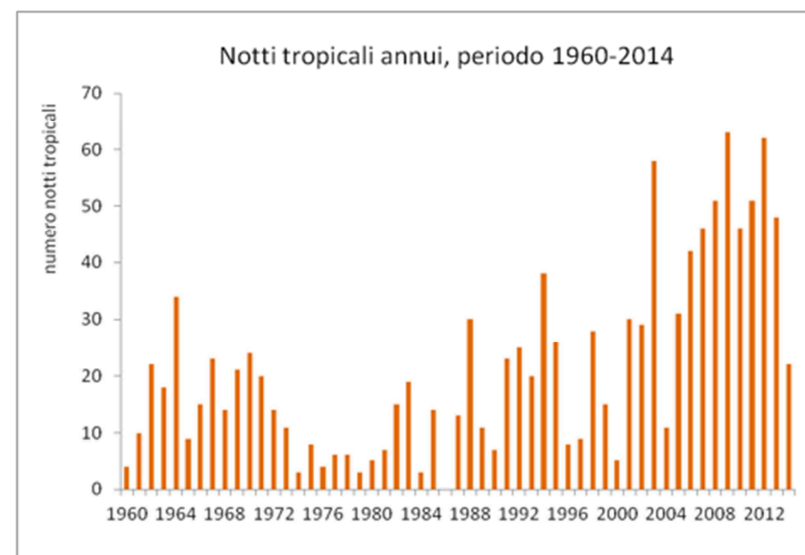


Fig. 2.6 - Reggio Emilia: andamento temporale del numero di notti tropicali sul periodo 1960-2014 (fonte: <https://Urbanproof.eu/en/the-project> - ARPAE - Osservatorio Clima)

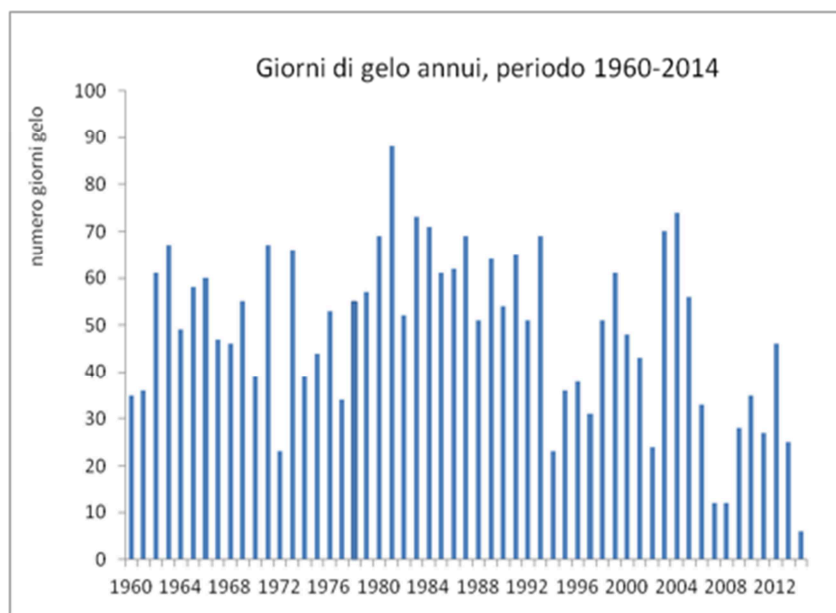


Fig.2.7 – Reggio Emilia: Andamento nel numero dei giorni di gelo con $T < 0^{\circ}\text{C}$ (fonte: <https://Urbanproof.eu/en/the-project> - ARPAE - Osservatorio Clima)

L'analisi degli estremi di temperatura massima ha evidenziato per tutte le stagioni un aumento nella soglia "alta" della temperatura massima, cioè nel 90mo percentile della temperatura massima. Inoltre, lo studio sul periodo 1961-2014 del numero di giorni estivi (media della Tmax maggiore di 30°C), caldi (media della Tmax estiva maggiore di 35°C) e molto caldi (media della Tmax estiva maggiore di 40°C) ha evidenziato un incremento soprattutto dopo il 1985.

La Figura 2.8 presenta la distribuzione di questi indicatori sul periodo 1985-2014.

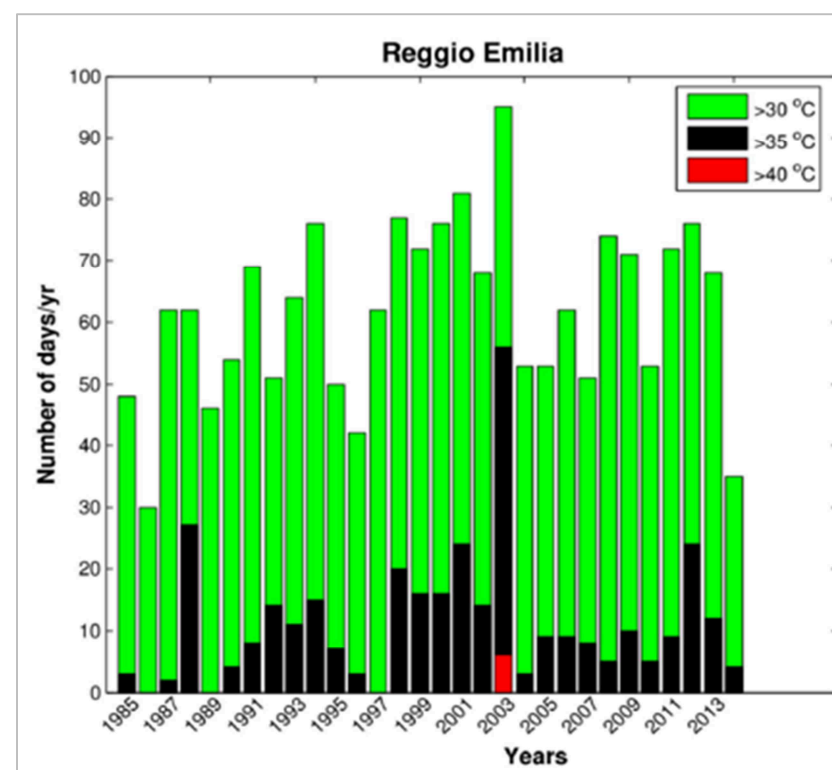


Fig. 2.8 - Reggio Emilia: andamento del numero di giorni con la Tmax maggiore di 30°C , 35°C , 40°C periodo 1985-2014 (fonte: <https://Urbanproof.eu/en/the-project>)

Oltre alle ondate di calore, è stato studiato anche il fenomeno dell'isola di calore dovuta anche alla maggiore capacità delle aree urbane di catturare le radiazioni solari e di conservare il calore nelle ore diurne e di rilasciarlo nelle ore notturne.

I dati osservati elaborati per Reggio Emilia indicano chiaramente le differenze delle temperature nel centro città rispetto alla periferia, differenza più marcata nelle ore più fresche della giornata (anche 2,5°C), mentre è meno rilevante nelle ore più calde è meno intensa (vedi Figura 2.9).

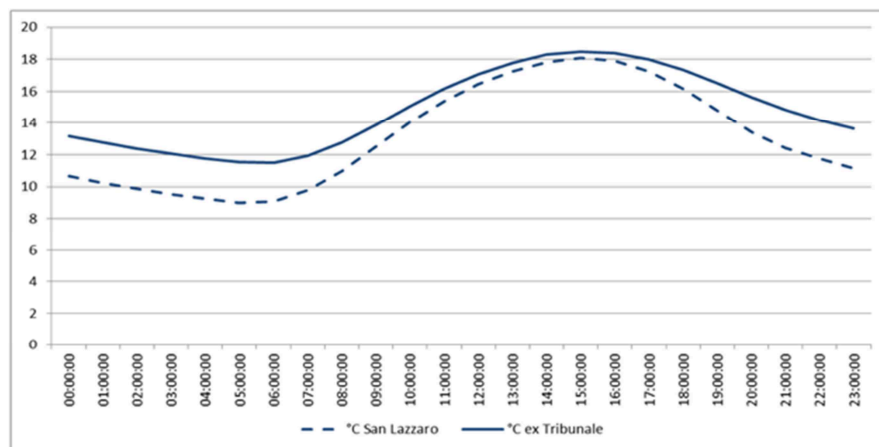


Fig. 2.9 - Differenze tra le temperature rilevate alla stessa ora nelle due stazioni di rilevamento (fonte: <https://Urbanproof.eu/en/the-project> - ARPAE - Osservatorio Clima)

Precipitazioni osservate

L'analisi della variabilità della precipitazione stagionale e annua a Reggio Emilia mostra una lieve diminuzione, con un calo maggiore durante la stagione estiva. Il segnale non è significativo statisticamente a livello annuo o a livello stagionale. La Figura 2.10 mostra come esempio, la tendenza della quantità annua di precipitazione registrata presso la stazione di Reggio Emilia nel periodo 1960-2014.

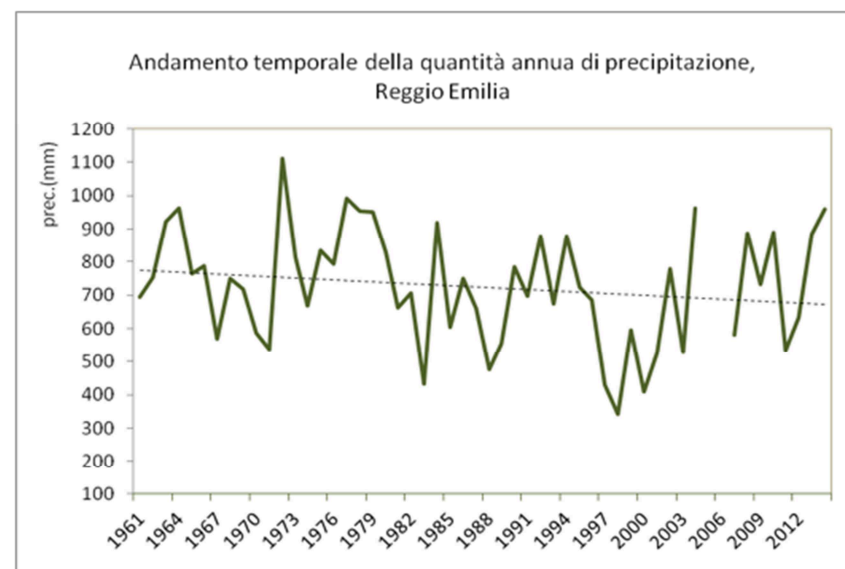


Fig. 2.10 - Andamento della quantità annua di precipitazione

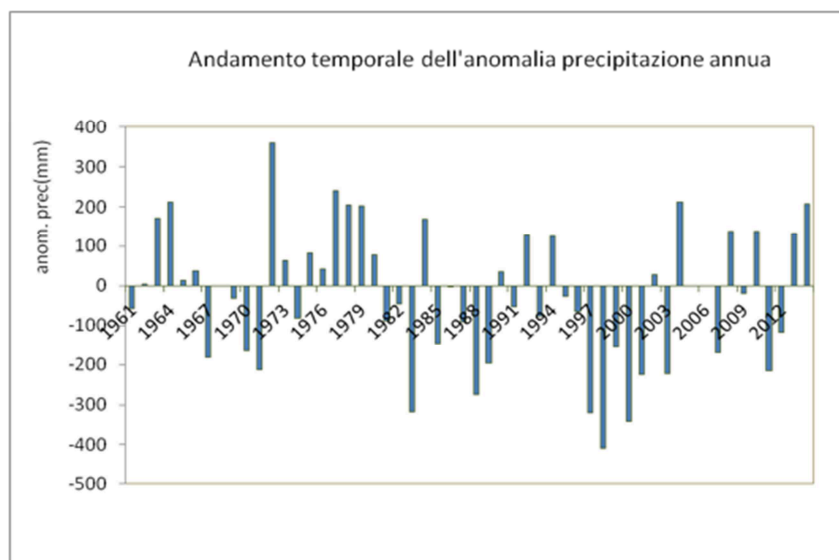


Fig. 2.11 - Andamento temporale dell'anomalia della precipitazione annua.

Anche se le tendenze non sono statisticamente significative sul lungo periodo, sono invece molto importanti le anomalie registrate sia a livello annuo che stagionale. Infatti, i risultati hanno evidenziato come le anomalie annue, calcolate rispetto al periodo 1961-1990, della quantità di precipitazione sono frequentemente negative dopo 1980 e talvolta anche di notevole intensità, così come le anomalie positive che si sono verificate in alcuni anni hanno anche loro un valore non trascurabile (figura 2.11). Questa distribuzione delle anomalie indica possibili cambiamenti negli estremi. Infatti, l'analisi focalizzata sugli indicatori correlati con le precipitazioni estreme hanno evidenziato che i giorni con precipitazioni molto intense sono in leggero aumento negli ultimi anni così come il numero di giorni secchi durante l'estate è in leggero aumento (<https://Urbanproof.eu/en/the-project>).

2.2.2 Proiezioni al 2100

La valutazione dei cambiamenti climatici futuri viene affidata in genere ai modelli climatici globali (GCMs), che presentano una risoluzione di fino a 100 km. Per incrementare la risoluzione spaziale, e tenere conto perciò degli effetti locali, negli ultimi anni sono state sviluppate tecniche di "regionalizzazione", sia di tipo dinamico (modelli climatici regionali-RCMs) che di tipo statistico (DS).

Nel progetto Urbanproof, coinvolgendo l'Osservatorio Clima di ARPAE, per descrivere i possibili scenari di cambiamento climatico a Reggio Emilia sono stati utilizzati inizialmente quattro modelli climatici regionali (EURO CORDEX, risoluzione di circa 12.5Km). Lo studio di verifica dei modelli climatici utilizzati ha evidenziato differenze notevoli tra i valori simulati e quelli osservati sul periodo di controllo (1975-2005).

Il modello MPI-R4 ha mostrato una *skill* migliore sia nel caso della verifica delle temperature minime e massime che delle precipitazioni; quindi per le simulazioni è stato usato questo unico modello climatico, i cui risultati sono presentati di seguito.

Le considerazioni che seguono sono basate sull'analisi di due scenari futuri denominati RCP4.5 (scenario "medio-basso") e RCP8.5 (scenario "alto" con approccio "business-as-usual").

Proiezioni della temperatura

Le simulazioni al 2100 dei modelli regionali indicano per Reggio Emilia un probabile aumento della temperatura.

La tendenza simulata per la temperatura massima nel periodo 2005-2100 è di 0,2°C/decade per lo scenario emissivo RCP4.5 e di circa 0,5°C/decade per lo scenario RCP8.5 (Figura 2.12a); un segnale simile è stato ottenuto anche per la temperatura minima annua (Figura 2.12b).

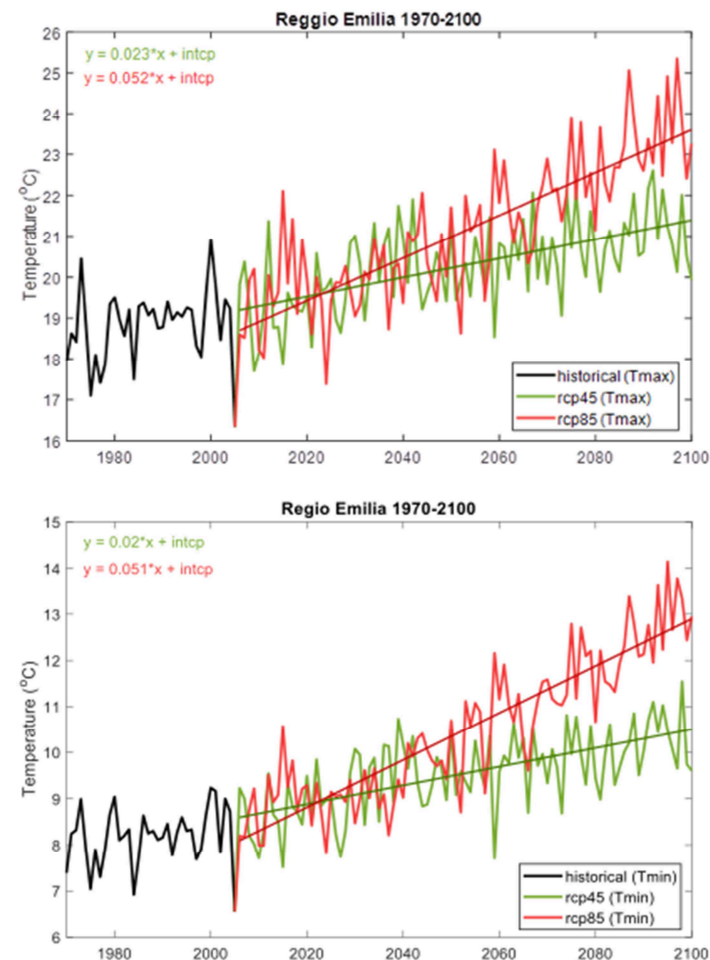


Fig. 2.12 (a e b) - Proiezioni della temperatura massima (a) e minima (b) a Reggio Emilia, scenari di emissione RCP4.5 (linea verde) e RCP8.5 (linea rossa).

La linea nera rappresenta il periodo storico

(fonte: <https://Urbanproof.eu/en/the-project> - ARPAE - Osservatorio Clima)

Passando agli estremi di temperatura, le proiezioni al 2100 indicano un incremento significativo del numero di notti tropicali e del numero di giorni nei quali la temperatura massima supera 30°C, 35°C e 40°C.

La Figura 2.13 mostra come esempio le simulazioni al 2100 del numero di notti tropicali e del numero di giorni con temperatura massima oltre 35°C costruite nell'ambito dello scenario emissivo RCP4.5 (linea blu).

Come si può notare, nel periodo più vicino 2021-2050 si potrebbero verificare circa un raddoppio degli indicatori rispetto al periodo climatico di riferimento 1961-1990. Un segnale simile è stato ottenuto anche per il superamento delle soglie di 30° e 45°C (figure non mostrate).

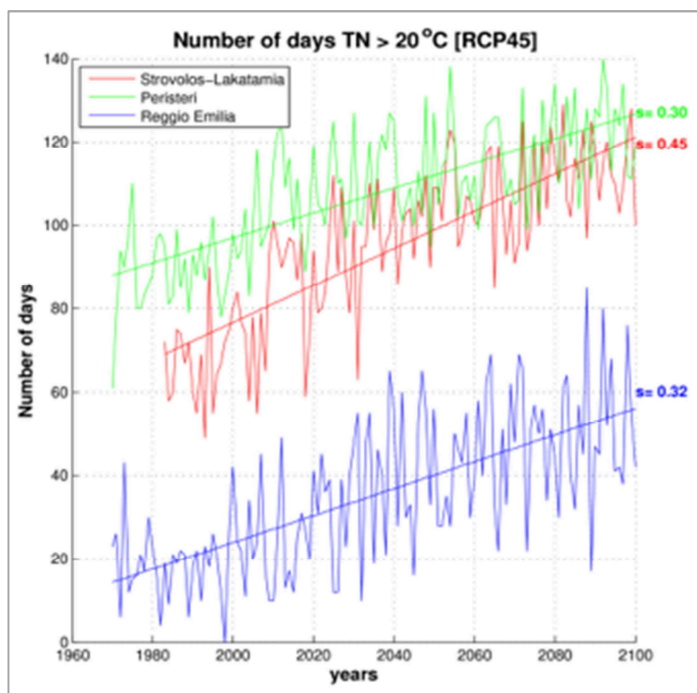


Fig. 2.13 - Proiezioni del numero di giorni annui con Tmin maggiore di 20°C e con Tmax maggiore di 35°C Reggio Emilia, scenari di emissione RCP4.5 -linea blu (fonte: <https://Urbanproof.eu/en/the-project> - ARPAAE - Osservatorio Clima)

Proiezioni della quantità di precipitazione

Gli scenari di precipitazione costruiti per Reggio Emilia all'interno del progetto Urbanproof, grazie al contributo dell'osservatorio Clima di ARPAAE, hanno evidenziato una probabile diminuzione delle precipitazioni annue entro 2100, sia per lo scenario emissivo RCP4.5 che per quello RCP8.5. Per entrambi gli scenari, la diminuzione è prevista ad essere leggermente più accentuata dopo il 2050 (Figura 2.14).

Per quanto riguarda gli indici relativi a precipitazioni estreme non sono stati evidenziati dei cambiamenti significativi per Reggio Emilia (fonte:<https://Urbanproof.eu/en/the-project>).

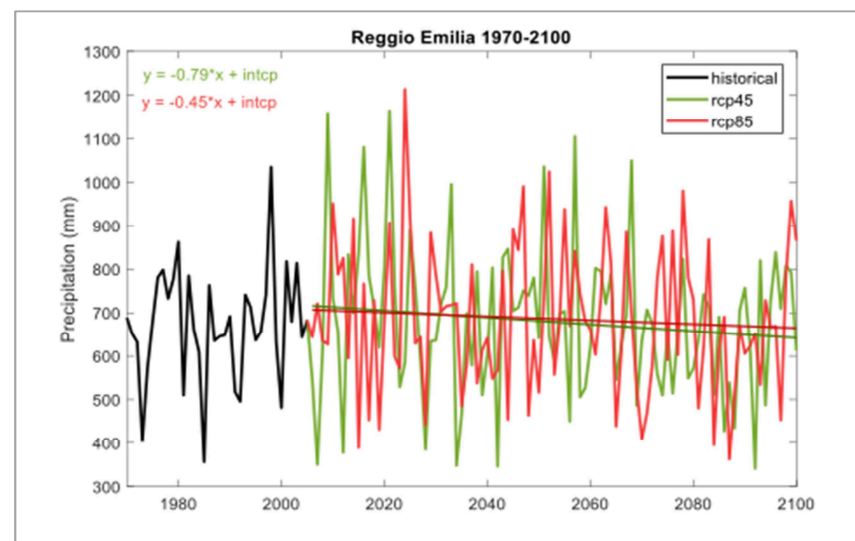


Fig. 2.14 - Proiezioni della quantità di precipitazione annua, scenario RCP4.5 (verde) e RCP8.5. La linea nera rappresenta il periodo storico (fonte: <https://Urbanproof.eu/en/the-project> - ARPAAE - Osservatorio Clima)

IN SINTESI:**Variabilità climatica osservata – Reggio Emilia**

- Tendenza positiva nei valori annuali e stagionali delle temperature minime e massime, sul periodo 1960-2014. il trend annuale per le temperature massime rimane superiore a quello delle temperature minime: 0.6 °C/10 anni contro 0.4 °C/10 anni. per quanto riguarda le tendenze stagionali, l'estate è la stagione con il segnale più intenso con valori di fino a 0.67°C/decade.
- Il trend in aumento è confermato dall'andamento degli estremi di temperatura, cioè l'aumento delle notti tropicali giorni che superano 30°C-35°C e la diminuzione del numero di giorni con il gelo.
- Il confronto delle temperature nell'ambito urbano e rurale ha evidenziato delle differenze significative (anche 2.5°C) che potrebbero evidenziare la presenza dell'effetto isola di calore.
- Le precipitazioni cumulate medie annuali nel lungo periodo sono in lieve diminuzione;
- Relativamente ai periodi siccitosi, sul periodo più breve (da 1985 ad oggi) nei mesi invernali è stata identificata una tendenza di diminuzione, mentre per la primavera, l'estate e l'autunno si osserva una tendenza ad aumento.

Variabilità climatica futura – Reggio Emilia

- Le proiezioni della temperatura massima e minima annua indicano un probabile aumento per entrambi gli scenari emissivi (rispettivamente 0.2 e 0.5 °C ogni decade) con tendenza simile fino al 2045, poi dal 2045 al 2100 soprattutto nello scenario RCP8.5 l'aumento diventa più consistente (0.7 °C/decade).
- Un probabile aumento delle notti tropicali e della frequenza di giorni che superano 30, 35 e 40°C.
- Le proiezioni della quantità totale annua di precipitazione evidenzia una probabile riduzione, più intensa verso fine secolo; non si prevedono cambiamenti significativi negli estremi di precipitazione (fonte: <https://Urbanproof.eu/en/the-project> - ARPAE - Osservatorio Clima).

2.3 VULNERABILITÀ E IMPATTI: IDENTIFICAZIONE DEI TEMI DI MAGGIOR URGENZA

Dall'analisi della variabilità climatica (descritta in dettaglio nel paragrafo 2.2) emerge chiaramente che il territorio comunale sarà, con elevata probabilità, interessato nel prossimo futuro da un aumento delle temperature medie, sia massime che minime, in tutte le stagioni e da una variazione della variabilità termica, che porterà ad una significativa riduzione dell'escursione termica tra giorno e notte, specialmente nel periodo estivo. Risultano anche statisticamente in aumento le ondate di calore a partire dal 1990. Per quanto riguarda le precipitazioni la tendenza risulta pressoché costante, anche se in leggero calo statistico specialmente nell'ultimo decennio. Più accentuata è invece la riduzione del numero dei giorni piovosi e un aumento significativo del numero consecutivo di giorni siccitosi specialmente durante la stagione estiva.

Le proiezioni climatiche effettuate nel corso del progetto utilizzano due diversi scenari di emissione: RCP 4.5 - scenario di stabilizzazione delle condizioni esistenti - e RCP 8.5 - scenario con approccio "business-as-usual" -, che prevede un aumento importante delle emissioni di CO2 al 2100. I risultati delle analisi condotte sulle proiezioni climatiche al 2100 mostrano una tendenza all'aumento delle temperature sia massime che minime in entrambi gli scenari e una riduzione più e meno significativa delle precipitazioni, sia annuali che stagionali, rispettivamente.

Questi cambiamenti nei regimi dei parametri climatici avranno una serie di conseguenze sul territorio di Reggio Emilia che possono essere sintetizzate in tre macro-categorie di pericoli-hazard climatici e relativi impatti:

1. ondate di calore e problemi per la salute (a cui è poi collegata la criticità dell'ozono troposferico e dell'incremento di richiesta di energia elettrica);
2. siccità estiva e disponibilità idrica;

3. eventi estremi di pioggia e rischio idrologico - inondazioni ed allagamenti urbani

Queste diverse categorie di *hazard* stanno generando e genereranno impatti a cui Reggio Emilia dovrà, quindi, rispondere in modo sempre più significativo negli anni futuri.

Valutare i potenziali impatti del cambiamento climatico, e quindi la risposta del territorio agli *hazard*, è un processo complesso che deve tenere in considerazione non solo le dinamiche fisiche del territorio ma anche quelle economiche e sociali. Pertanto, in funzione delle vulnerabilità esistenti, che riguardano diversi aspetti del territorio, è possibile stimare la probabilità e l'entità degli impatti negativi, che sul di esso hanno eventi di diversa natura.

L'impatto di ciascun *hazard* è ottenuto attraverso una funzione i cui principali elementi sono dati dalla **vulnerabilità complessiva** (territoriale e sociale corretti con un fattore di esposizione) e da un **set di indicatori** che descrivono in modo univoco l'*hazard* oggetto di studio.

In base a tutte queste valutazioni, si possono identificare le soluzioni ottimali ed idonee per rendere Reggio Emilia più adattiva e per aumentarne la resilienza, agendo sia con misure da implementare sul territorio che con sistemi a tutela della popolazione per poi definire quella che sarà la Strategia di Adattamento ai cambiamenti climatici.

Le informazioni utilizzate

Nel corso del progetto Life Urbanproof è stata svolta l'attività di stima e valutazione degli effetti dei cambiamenti climatici sui territori dei comuni

partner (Reggio Emilia, Peristeri - Grecia-, Lakatamia e Strovolos - Cipro), in modo dettagliato sulla base di dati territoriali, sociali e climatici forniti dai partner. Questa attività prevista è stata condotta dal Ministero dell'Ambiente di Cipro (LP - lead partner), con il supporto tecnico scientifico specialmente fornito dall'Università di Atene.

In particolare, in questa attività sono stati definiti i criteri di calcolo per la valutazione della vulnerabilità e gli indicatori chiave da utilizzare nella stima degli impatti sui territori in esame. Successivamente, valutazioni finali degli impatti dei cambiamenti climatici sono state condotte per i due scenari emissivi di riferimento (RCP 4.5 e RCP 8.5) riferiti a due periodi di riferimento futuri 2031-2060 e 2071-2100, rispetto alla situazione 'attuale' calcolata nel periodo di riferimento 1970-2000.

Tutte queste valutazioni assieme alla metodologia e ad i risultati ottenuti, sulle realtà locali dei comuni partner, sono descritti in modo dettagliato nei due report di progetto: "C3.Report on water related impact and adaptation assessment" e "C.4.Report on the heat related impact and adaptation assessment". Tali report sono scaricabili, in lingua inglese, dal sito di progetto alla pagina: <https://Urbanproof.eu/en/download>.

I dati, sia di vulnerabilità che degli impatti potenziali dei cambiamenti climatici, sono stati anche rappresentati geograficamente all'interno del sistema informativo geografico pubblicato on line nel sito del Toolkit di Urbanproof: <https://tool.Urbanproof.eu/it/welcome-2/>. In esso, nella sezione corrispondente alla 'fase 2', si possono visualizzare e consultare le mappe georeferenziate dei dati.

Tutta questa mole di dati, comprensiva dei dati a piccola scala ottenuti dal volo fotogrammetrico condotto specificatamente sul comune di Reggio Emilia, è stata recuperata per analizzare le criticità del territorio reggiano e per poi costruire la Visione ed in generale la strategia di Reggio Emilia descritte nella terza parte della presente Strategia.

2.3.1 Le analisi di vulnerabilità ed impatto dal progetto Urbanproof

Come descritto nel paragrafo precedente, per poter capire come i fenomeni climatici impattano occorre:

- **valutare la vulnerabilità complessiva**, indicatore che tiene conto delle vulnerabilità del territorio e della popolazione, ovvero della loro risposta ai cambiamenti climatici, e del loro livello di esposizione ai suddetti fenomeni;
- individuare **un set minimo di indicatori chiave** per ogni *hazard* climatico.

Nel progetto Urbanproof l'indice di vulnerabilità sociale è stato ottenuto come combinazione di cinque indicatori sociali ritenuti fondamentali: classi di età, analfabetismo, fasce a basso reddito, disponibilità di letti ospedalieri pro-capite. Ad essi è stato aggiunto anche il PIL.

I risultati ottenuti sono stati corretti da un fattore di esposizione valutato tenendo conto della presenza di infrastrutture principali, popolazione presente, servizi, unità eco-sistemiche e altri (con molti dati a scala comunale).

La vulnerabilità territoriale è stata invece valutata attraverso la raccolta ed elaborazione dei dati geo-referenziati del territorio comunale.

Queste elaborazioni hanno permesso la stima sia degli effetti dei cambiamenti climatici sul territorio in oggetto, sia il livello di adattabilità dello stesso.

Tutti questi *layers* informativi sono stati caricati nel progetto geo-referenziato nel portale del toolkit del progetto e, tra gli altri dati, sono presenti:

- uso del suolo (per individuare aree impermeabili, aree verdi, etc)
- orografia (elevazione, pendenze, aree depresse, ...)
- bacini idrografici
- proprietà idrologiche del sottosuolo (strati impermeabili, capacità idriche, ...)
- sky-view factor.

Utilizzando queste informazioni per la vulnerabilità locale, sono stati considerati per la realtà di Reggio Emilia come *hazard*:

- ondate di calore in area urbana e problemi per la salute;
- disponibilità idrica, sfruttamento delle risorse idriche e siccità;
- inondazioni ed allagamenti urbani.

Per ciascuno di essi è stato identificato un indicatore che lo 'descrive' e quindi si sono calcolati gli impatti sul territorio in generale tramite la formula (definita nella letteratura internazionale):

$$\text{IMPATTO} = (\text{HAZARD} * \text{VULNERABILITA}')^{1/2} - \text{ADATTAMENTO}$$

$$\Rightarrow I = (H * V)^{1/2} - A$$

Il valore finale dell'impatto sul territorio è al netto degli effetti delle azioni di adattamento esistenti ed implementate sul territorio (riassunte nel termine 'ADATTAMENTO').

Per la valutazione degli scenari tendenziali futuri, nei due periodi considerati da progetto (2031-2060 e 2071-2100) per la stima dell'impatto sul territorio dei fenomeni climatici, tale indice "A" può essere nullo se non si interviene in termini propriamente adattativi o se non vi sono sistemi di contrasto naturali (quantificabili) al fenomeno.

Ricordiamo che gli scenari sono stati elaborati tenendo conto dei due trend di emissione di riferimento adottati a livello internazionale (RCP 4.5 e RCP 8.5).

L'impatto, calcolato per ciascun *hazard* analizzato, è stato successivamente normalizzato e categorizzato con una scala da 1 (basso) a 5 (alto) in funzione del range di valori assunti riconducendolo ad un indicatore di impatto:

| Classe di impatto | Scala numerica |
|---------------------|----------------|
| Basso | $0 < I \leq 1$ |
| da Basso a Medio | $1 < I \leq 2$ |
| Medio | $2 < I \leq 3$ |
| da Medio ad Elevato | $3 < I \leq 4$ |
| Elevato | $4 < I \leq 5$ |

Tab. 2.1: Scala di valutazione degli indicatori di impatto

Le mappe di vulnerabilità possono essere consultate in dettaglio nel toolkit Urbanproof on line, nella sezione GIS in corrispondenza della Fase 2.

I dati qui sintetizzati sono descritti con dettaglio nel report di progetto: “C3. Report on water related impact and adaptation assessment” e “C.4. Report on the heat related impact and adaptation assessment” scaricabili dal sito del progetto stesso.

DISPONIBILITÀ IDRICA E SICITÀ

Per la valutazione dell'impatto relativo alla disponibilità idrica/siccità sono stati scelti, nell'ambito della analisi condotte dall'Università di Atene nel progetto Urbanproof, due indicatori principali comunemente accettati dalla comunità scientifica internazionale:

- *l'indice di Sfruttamento delle risorse idriche (WEI)*: mette in relazione la disponibilità e il consumo di acqua e confronta il prelievo/la domanda annuale di acqua di falda e di superficie con le risorse totali di acqua dolce rinnovabile;
- *l'indice di evaporazione delle precipitazioni standardizzato (SPEI)*: SPEI tiene conto della potenziale evapotraspirazione oltre alle precipitazioni ed è quindi ritenuto più adatto per la valutazione degli impatti dei cambiamenti climatici sulle risorse idriche. E' utile per calcolare la siccità.

A questi si aggiunge la valutazione di:

- *Disponibilità idrica*: indicatore che quantifica lo stress idrico causato dalla disponibilità limitata di risorse di acqua dolce; viene calcolato come la somma delle risorse idriche superficiali e sotterranee utilizzate per l'approvvigionamento di acqua potabile.

La disponibilità idrica è stata valutata ad un livello territoriale più ampio dei singoli bacini idrografici, in cui si trovano le principali fonti di approvvigionamento idrico domestico del comune di Reggio Emilia.

Questi indicatori sono stati utilizzati per monitorare la situazione di disponibilità idrica corrente e futura, utilizzando come base le proiezioni delle precipitazioni per due diversi periodi di tempo (2031-2060 e 2071-2100) e considerando i due diversi scenari di emissione (RCP4.5 e RCP8.5).

I risultati della valutazione si riferiscono al territorio comunale nel suo insieme, poiché l'approvvigionamento idrico è gestito a livello centrale e può essere utilizzato dalle autorità competenti per indagare sulla necessità di azioni di adattamento, ad esempio per promuovere misure di risparmio idrico e/o per aumentare l'approvvigionamento idrico.

La valutazione dell'impatto complessivo relativo alle risorse idriche si è basata sulla sintesi degli indicatori sopra indicati con l'indice di vulnerabilità.

Disponibilità idrica

Reggio Emilia è fornita di acqua potabile da risorse idriche sotterranee. La quantità futura di risorse idriche sotterranee è stimata in base al calcolo della ricarica annuale delle acque sotterranee. Le riserve idriche sotterranee nell'area sono piuttosto estese e la ricarica naturale dipende da una serie di sistemi idrogeologici situati nella più ampia area dell'Emilia-Romagna e specialmente all'equilibrio idrogeologico di sistemi situati nel bacino dell'Appennino Emiliano e del fiume Po.

L'analisi degli impatti sulle riserve idriche sotterranee è stata effettuata considerando come unità di analisi l'acquifero del Fiume Enza, in quanto la maggior parte dei pozzi principali che forniscono acqua all'acquedotto di Reggio Emilia si trovano nella falda acquifera di questo fiume (v. figura 2.1).

La valutazione della ricarica della falda acquifera è avvenuta considerando due tipologie di ricarica: per infiltrazione dal suolo e dal letto del fiume⁴.

Nella tabella seguente sono mostrati i risultati dell'analisi svolta. Si può notare come non siano previsti cambiamenti significativi nella ricarica delle acque sotterranee per il caso della falda acquifera del fiume Enza per entrambi gli scenari e i periodi esaminati

Il cambiamento maggiore è previsto per il periodo 2071-2100 e si riferisce a una riduzione dell'8% della ricarica annuale delle acque sotterranee, secondo lo scenario RCP4.5.

⁴ Per comprendere come è avvenuto il calcolo della "ricarica" di falda riferirsi al Deliverable C1.3 e C1.4 del progetto Urbanproof scaricabili dal sito: <https://Urbanproof.eu/en/download> (in lingua inglese).

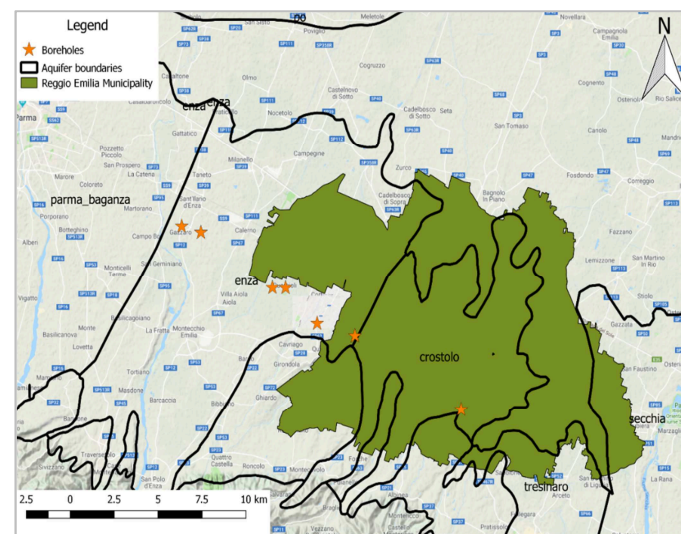


Fig. 2.1 - Falda acquifera del fiume Enza rispetto ai confini amministrativi di Reggio Emilia

| | 1970-2000 | 2031-2060 | | 2071-2100 | |
|---|-----------|-----------|---------|-----------|---------|
| | | RCP 4.5 | RCP 8.5 | RCP 4.5 | RCP 8.5 |
| Infiltrazione | 26.4 | 26.2 | 26.5 | 24.5 | 25.6 |
| Infiltrazione da letto del fiume | 15.7 | 15.6 | 15.8 | 14.4 | 15.2 |
| TOTALE | 42.1 | 41.8 | 42.3 | 38.9 | 40.7 |
| Anomalie rispetto 1970-2000 | - | -1% | 1% | -8% | -3% |

Tab 2 - Sintesi dei risultati dell'analisi su infiltrazione e infiltrazione dal letto del fiume per i due periodi di riferimento e i due scenari di emissione

Sfruttamento delle risorse idriche

Lo sfruttamento delle risorse viene valutato attraverso l'indice *WEI (Water Exploitation Index)*, che mette in relazione la disponibilità e l'uso dell'acqua, confrontando il prelievo/domanda d'acqua annuale (dalle risorse idriche sotterranee e di superficie) con le risorse idriche totali rinnovabili. In particolare, WEI è definito come il rapporto tra prelievo annuale di acqua e risorse totali di acqua dolce.

Le risorse totali di acqua dolce sono calcolate nel quadro del Progetto Urbanproof come lo stoccaggio annuale medio di acqua nei corpi idrici esaminati più l'afflusso totale annuo ai corpi idrici⁵.

Per il caso della provincia di Reggio Emilia, e della falda acquifera del fiume Enza (v.e tabella seguente), il WEI, per il periodo di riferimento, è del 60%, mentre per il periodo 2031-2060 aumenterà fino al 109%, e per il periodo 2071-2100 subirà, con elevata probabilità, un ulteriore aumento fino al 164%.

E' importante ricordare che un WEI compreso tra il 100-200% significa che una parte della domanda di acqua non sarà in grado di essere soddisfatta dalle risorse idriche disponibili. Considerando che il territorio del comune di Reggio Emilia dipende da questi corpi idrici per la maggior parte del suo approvvigionamento di acqua potabile, sarà necessario considerare tale criticità per far fronte alla ridotta disponibilità di acqua dolce attraverso la riduzione della domanda di acqua e/o il reperimento di risorse idriche aggiuntive.

⁵ Per le formule utilizzate per il calcolo dell'indice WEI e i parametri considerati riferirsi al Deliverable C.3 del progetto Urbanproof: (in lingua inglese): https://Urbanproof.eu/images/Deliverable-_C.3.pdf

| Corpo d'acqua | Indicatore | 1982-2014 | 2031-2060 | | 2071-2100 | |
|--------------------------|------------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | | RCP 4.5 | RCP 8.5 | RCP 4.5 | RCP 8.5 |
| Acquifero del fiume Enza | Afflusso totale | 1,316 | 1,255 | 1,270 | 1,167 | 1,222 |
| | Prelievi totali | 2,053 | 2,140 | | 1,927 | |
| | Stoccaggio medio | 2,091 | 758 | 686 | 4.6 | 0.3 |
| | WEI | 60% | 106% | 109% | 164% | 158% |

Tab 2.3. Sintesi dei risultati relativi all'indicatore WEI per i due periodi di riferimento e i due scenari di emissione

Siccità

La siccità si verifica, prevalentemente, a causa della mancanza di precipitazioni e può essere classificata in base alla siccità meteorologica, agricola, idrologica e socioeconomica (Dracup et al. 1980). Le siccità meteorologiche sono comunemente usate, sebbene non abbiano un impatto diretto su di essi, come indicatori per riflettere gli impatti della scarsità d'acqua sui sistemi urbani, perché precedono gli altri tipi di siccità che hanno un impatto diretto su questi sistemi (Swart et al., 2012).

Per la valutazione della siccità nell'area di Reggio Emilia è stato utilizzato un indicatore innovativo chiamato SPEI - *Standardized Precipitation Evapotranspiration Index*, che tiene in considerazione, oltre alle precipitazioni, la potenziale evapotraspirazione (Vicente-Serano et al. 2010).

Lo SPEI è stato calcolato con l'uso di dati climatici provenienti da posizioni rappresentative della falda acquifera del fiume Enza. I risultati, presentati nella figura seguente, mostrano un calo significativo del valore dell'indice a partire dagli anni '90 e, di conseguenza, un aumento significativo della siccità meteorologica nel prossimo futuro.

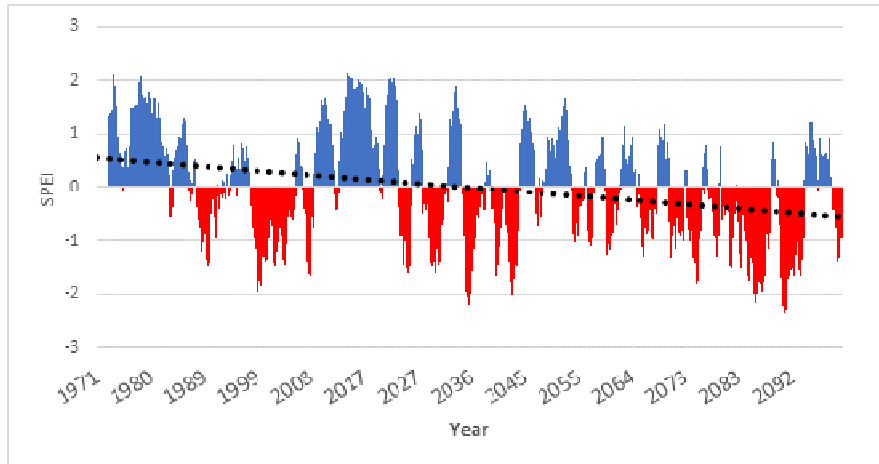


Fig. 2.16 - SPEI-24 per la falda acquifera dell'Enza in Emilia-Romagna (1970-2100)

Combinando l'indice SPEI con i fattori di intensità (calcolata in base a dati di letteratura scientifica) e di frequenza dell'evento si è ottenuto l'indice del Rischio di Siccità (DR) definito a livello dell'acquifero dell'Enza.

Nel periodo 2031-2060 è previsto un aumento del rischio di siccità DR rispetto al periodo di riferimento 1970-2000 del 27%, mentre nel periodo dal 2071-2100 tale percentuale sale al 57%.

Conclusioni

In sostanza, normalizzando i risultati ottenuti in una scala da 1 a 5, l'impatto dei cambiamenti climatici sulle risorse idriche è da considerarsi da "moderato" ad "elevato" per tutti i sotto-periodi considerati, ad esclusione del periodo 2071-2100 e RCP 4.5 dove l'impatto è stimato che sarà "elevato", come è possibile vedere dalle immagini sottostanti.

| Comune | RCP | Periodo | | | | | | | |
|---------------|-----|-----------|-----|------|----------------|-----------|----|------|----------------|
| | | 2031-2060 | | | | 2071-2100 | | | |
| | | WEI | DR | V | I _w | WEI | DR | V | I _w |
| Reggio Emilia | 4.5 | 4.3 | 1.9 | 1.25 | 3.9 | 4.4 | 3 | 1.25 | 4.6 |
| | 8.5 | 4.4 | 1.9 | 1.25 | 3.9 | 2.9 | 3 | 1.25 | 3.7 |

Tab 2.4 – Normalizzazione dei dati ottenuti dalle analisi degli indicatori (WEI, DR, V, I_w) per i due periodi di riferimento

Riassumendo, per quanto riguarda la futura disponibilità idrica del Comune di Reggio Emilia questa potrebbe essere messa in crisi dall'insieme di questi fattori:

- probabile riduzione della quantità di precipitazione, più intensa verso fine secolo;
- possibile, anche se moderata, diminuzione della ricarica della falda idrica;
- aumento significativo dello sfruttamento delle risorse idriche;
- aumento significativo della siccità meteorologica.

I dati qui sintetizzati sono descritti con dettaglio nel report di progetto: "C3.Report on water related impact and adaptation assessment".

Le mappe risultanti dell'impatto idrico sul territorio comunale sono rappresentate nelle due figure seguenti:

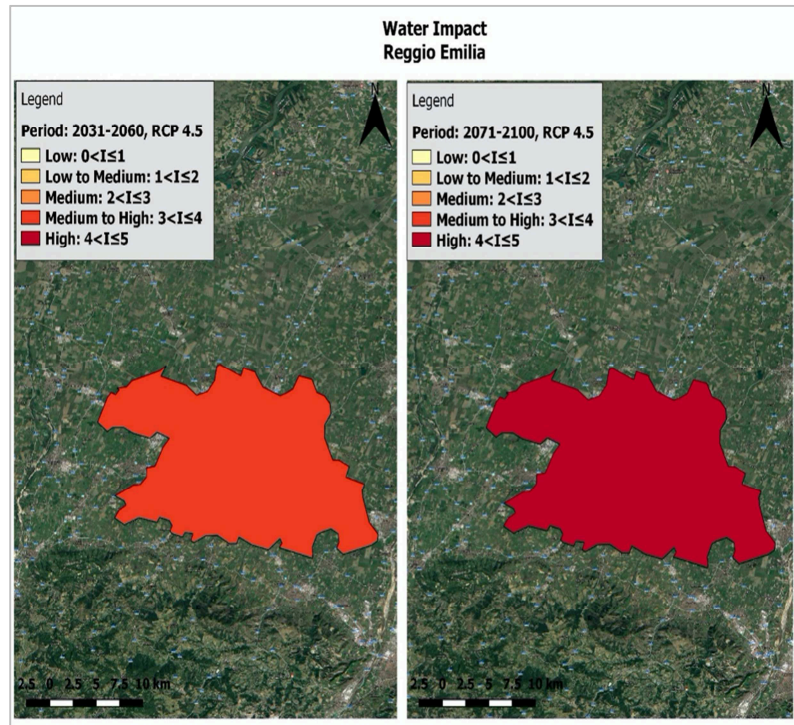


Fig. 2.17 - Mappe dell'impatto idrico per lo scenario 4.5.
Periodo 2031-2060 (a sinistra) e periodo 2071-2100 (a destra)

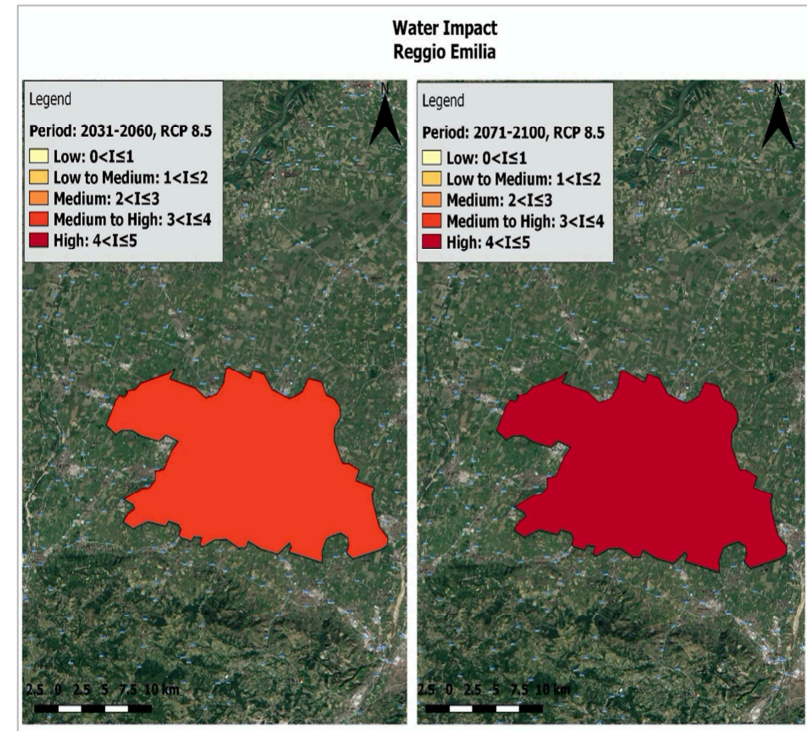


Fig. 2.18 - Mappe dell'impatto idrico per lo scenario 8.5.
Periodo 2031-2060 (a sinistra) e periodo 2071-2100 (a destra)

INONDAZIONI ED ALLAGAMENTI URBANI

Per la valutazione dell'impatto dei cambiamenti climatici in termini di allagamenti urbani ed inondazioni sono stati scelti dalla Università di Atene una serie di indicatori, che analizzano principalmente:

- la pericolosità di questa tipologia di eventi; intesa come la probabilità del manifestarsi di eventi di una data magnitudo in un determinato luogo e periodo di tempo;
- l'esposizione specifica del territorio comunale a questa tipologia di impatti con l'esposizione della popolazione e l'esposizione delle infrastrutture critiche.

Per quanto riguarda la pericolosità sono state utilizzate le mappe di rischio idrogeologico prodotte nell'ambito della Direttiva Europea Alluvioni (2007/60/EC) e le relative proiezioni. Tali mappe sono state utilizzate per identificare le aree potenzialmente interessate da inondazioni.

L'esposizione alle inondazioni tiene conto sia della popolazione che delle infrastrutture critiche all'interno della zona a rischio.

In particolare, per il primo, è stata utilizzata la quantità e la distribuzione spaziale della popolazione espressa come densità di popolazione. Questo indicatore funge quindi da *proxy* per il numero previsto di residenti esposti al rischio di inondazioni. L'esposizione è, inoltre, stimata rispetto alle infrastrutture critiche esposte alle inondazioni, come ospedali, scuole, aree commerciali e industriali, strutture pubbliche, unità culturali e infrastrutture di trasporto.

Le informazioni sulla popolazione sono disponibili a livello di edifici e di poligoni di utilizzo del suolo, in generale attraverso la banca dati dell'Atlante Urbano del Servizio di monitoraggio del territorio "Copernicus". Successivamente, i dati sulla popolazione sono stati elaborati con l'uso di software GIS per calcolare la densità di popolazione per ogni poligono (abitanti per Km²) di 500m*500m.

Nel calcolo finale dell'impatto di questo *hazard*, per tenere conto dell'effetto delle superfici permeabili (ad es. vegetazione, alberi, ecc.) nel ridurre l'impatto dell'inondazione (coefficiente A - di adattamento della formula generale di calcolo riportata nel paragrafo 2.3.2) si utilizzano coefficienti di deflusso specifici per ogni tipologia di suolo, individuato con poligoni, del territorio comunale di Reggio Emilia.

Come si può notare, il Comune ha un punteggio di impatto complessivo, che tiene conto delle aree di territorio soggetti ad allagamenti, pari a 1.5, valore definito "medio". Ciò nonostante la distribuzione areale è molto varia:

- Solo l'8.5 % del territorio comunale è valutato con un punteggio di impatto "alto" e medio/alto;
- il 45% del territorio è a vulnerabilità bassa o medio/bassa.

| Classe di impatto | % territorio |
|--|--------------|
| Basso (0-1) | 37% |
| Da Basso a medio (1-2) | 8% |
| Medio (2-3) | 46% |
| Da Medio a Elevato (3-4) | 6% |
| Elevato (4-5) | 2% |
| Punteggio complessivo di impatto delle inondazioni/alluvioni del comune | 1,5 |

Tab 2.5 – Superficie territoriale soggetta ad inondazione/allagamento suddivisa per entità di impatto (in % sul totale) (fonte:progetto Urbanproof)

La mappa seguente mostra la distribuzione delle categorie di impatto calcolate sulla base dei poligoni di uso del suolo e distribuzione della popolazione a disposizione ed elaborati tramite GIS. Come si evince dalla figura sottostante, le aree a maggiore impatto corrispondono alla zona centrale del territorio corrispondente alle zone limitrofe al T. Crostolo ed a maggiore densità abitativa e/o di strutture economiche. Impatti elevati sono segnalati anche nel settore sud-orientale in corrispondenza delle aree a rischio esondazione del T. Tresinaro.

Le mappe di vulnerabilità possono essere sempre consultate in dettaglio nel toolkit Urbanproof nella sezione GIS Fase 2: Valutazione di impatto, ed i dati qua sintetizzati sono descritti con dettaglio nel report di progetto: "C3. Report on water related impact and adaptation assessment".

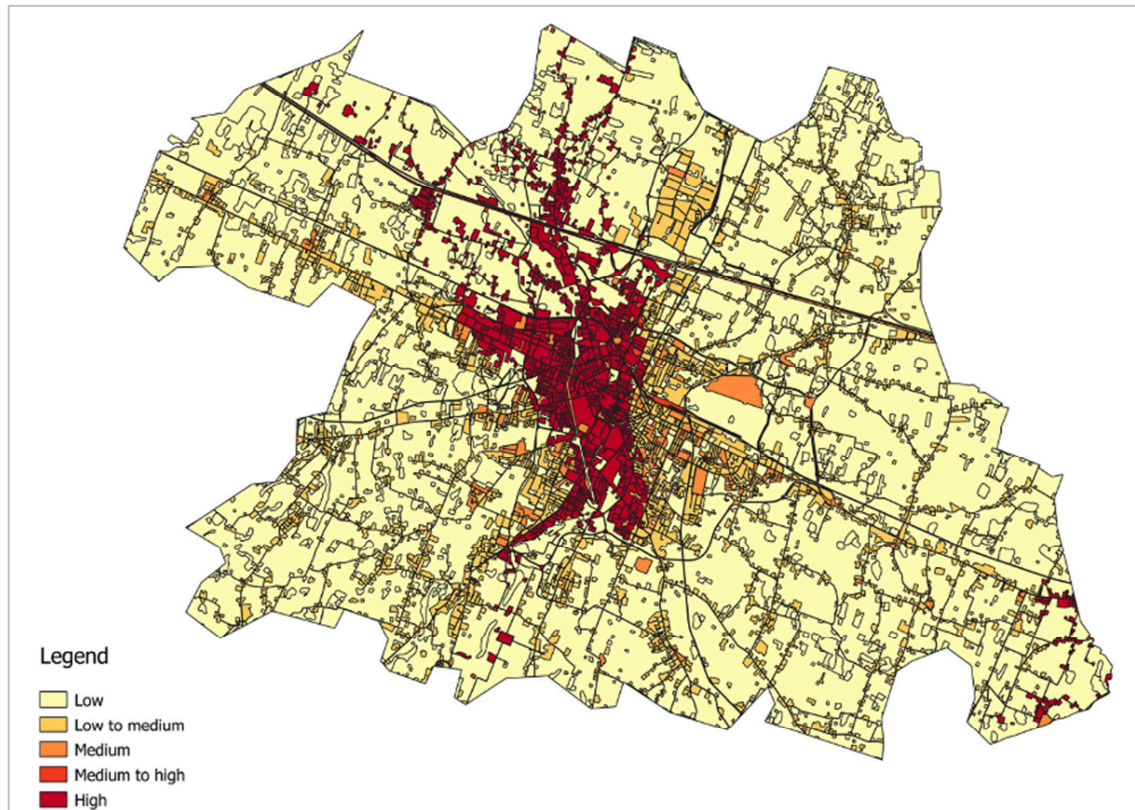


Fig. 2.19 - Mappa degli impatti delle inondazioni - Comune di Reggio Emilia
(fonte: progetto Urbanproof)

ONDATE DI CALORE E PROBLEMI PER LA SALUTE

La valutazione dell'impatto delle ondate di calore sul comune di Reggio Emilia è stata effettuata dall'Università di Atene attraverso l'utilizzo dell'indicatore HUMIDEX. L' Humidex è l'indice di umidità utilizzato per esprimere la temperatura percepita dalle persone e quindi espressione del disagio fisico legato alla temperatura e all'umidità dell'aria.

Per valutare il possibile impatto del calore sulla popolazione esposta, sono state stabilite 6 classi di Humidex per informare il pubblico sulle condizioni di disagio:

- <29°C confortevole
- 30-34°C un po' di disagio
- 35-39°C disagio; evitare lo sforzo intenso
- 40-45°C grande disagio; evitare lo sforzo
- 46-53°C pericolo significativo; evitare qualsiasi attività
- >54°C pericolo imminente; infarto.

Sulla base di queste classi, e delle proiezioni climatiche descritte nei paragrafi precedenti, è stato calcolato l'indicatore di pericolo, ovvero il numero dei giorni in cui l'Humidex è maggiore di 38°C. Il numero annuale di giorni con Humidex > 38°C è stato derivato dagli output dei modelli climatici regionali utilizzando sia RCP 4.5 che 8.5. Il valore minimo e massimo dell'indicatore è stato calcolato dall'intera serie temporale (1971-2060) di entrambi gli RCP.

Successivamente l'intervallo è stato calcolato, normalizzato e diviso equamente in cinque classi.

| Numero di giorni con HUMIDEX>38°C a Reggio Emilia | | | | |
|--|---|-----------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Range di valori dell'indice Humidex e livello di impatto in base al numero di giorni | | Punteggi (tutti i poligoni) | | |
| | | Clima attuale | Clima futuro (RCP4.5) | Clima futuro (RCP8.5) |
| 17-34 | 1 | | | |
| 35-51 | 2 | 2 | | |
| 52-69 | 3 | | 3 | 3 |
| 70-86 | 4 | | | |
| 87-103 | 5 | | | |

Tab. 2.6- Risultati indicatore HUMIDEX e classi di impatto
(fonte:progetto Urbanproof)

I risultati ottenuti relativi al numero di giorni con Humidex >38°C sono stati poi incrociati con i dati relativi alla popolazione sensibile (indice di esposizione). In questo modo è stato possibile elaborare delle mappe che mettono in evidenza la vulnerabilità alle ondate di calore in funzione delle classi impatto, mostrate nella figura soprastante, e dei parametri climatici dei due scenari di emissione.

Le mappe di vulnerabilità possono essere consultate in dettaglio nel toolkit Urbanproof nella sezione GIS Fase 2 ed i dati qui sintetizzati possono essere consultati nel dettaglio nel report di progetto "C.4.Report on the heat related impact and adaptation assessment".

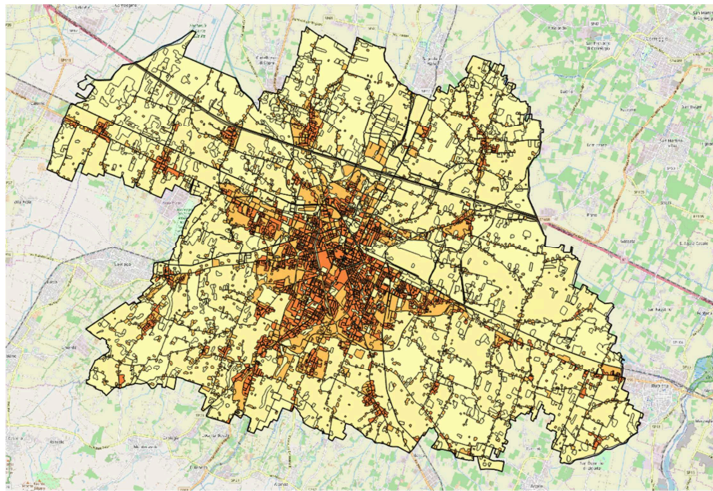


Fig. 2.20 - Valutazione della vulnerabilità al clima presente (fonte:progetto Urbanproof)

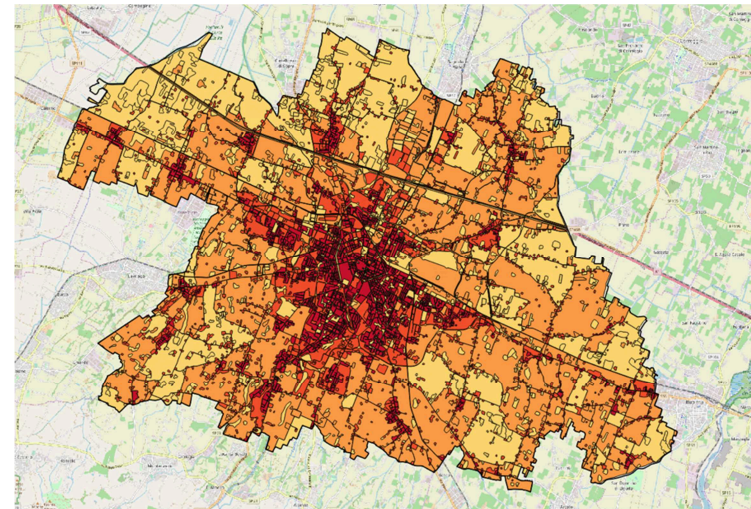


Fig. 2.22 - Valutazione della vulnerabilità per il clima futuro utilizzando lo scenario di emissione RCP 8.5 (fonte:progetto Urbanproof)

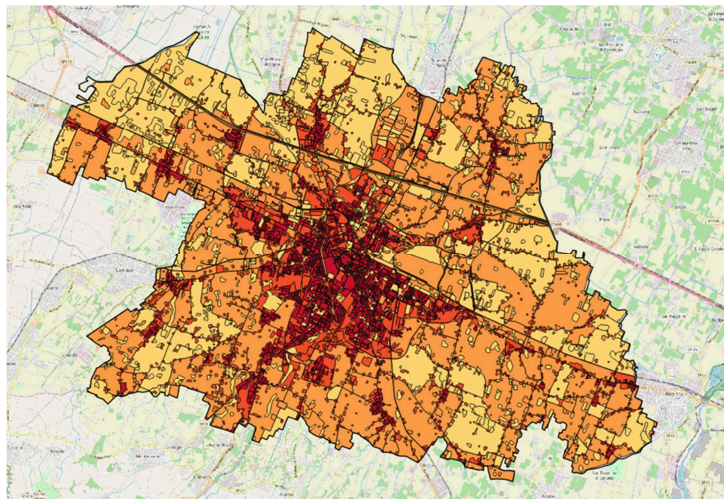


Fig. 2.21 - Valutazione della vulnerabilità per il clima futuro utilizzando lo scenario di emissione RCP4.5 (fonte:progetto Urbanproof)

Ozono troposferico (a bassa quota)

L'ozono troposferico è ozono che si trova a bassa quota, nello strato atmosferico a contatto con la superficie terrestre, che si forma per reazioni chimiche indotte da una intensa radiazione solare a partire dagli ossidi di azoto e dai composti organici volatili (COV). Si parla perciò anche di inquinamento/smog fotochimico.

Per la situazione di Reggio Emilia, è stata individuata la correlazione tra temperatura massima e ozono troposferico illustrata in figura 2.22:

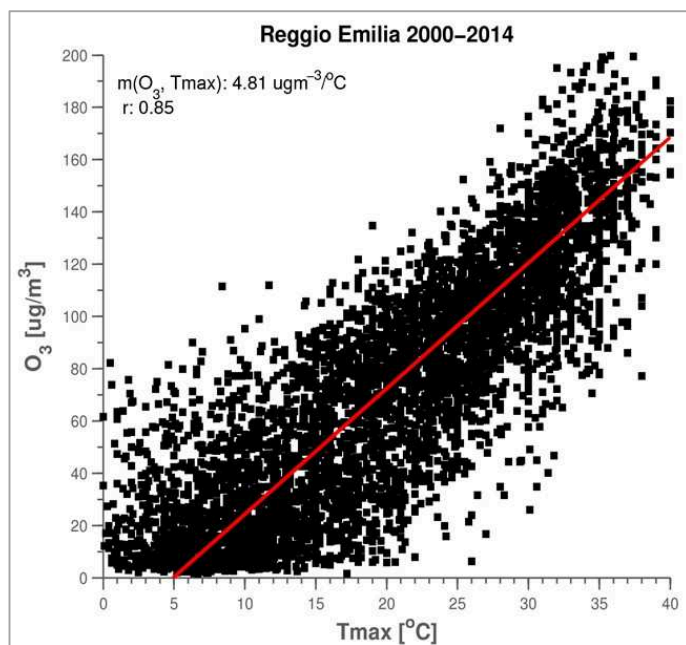


Fig. 2.22 - Correlazione tra temperatura massima e concentrazione di ozono troposferico
(fonte:progetto Urbanproof)

Considerando gli scenari emissivi RCP4.5 e RCP8.5 (linea blu e rossa rispettivamente) è stato successivamente valutato il trend, fino al 2100, del numero di giorni/anno con presenza di ozono troposferico:

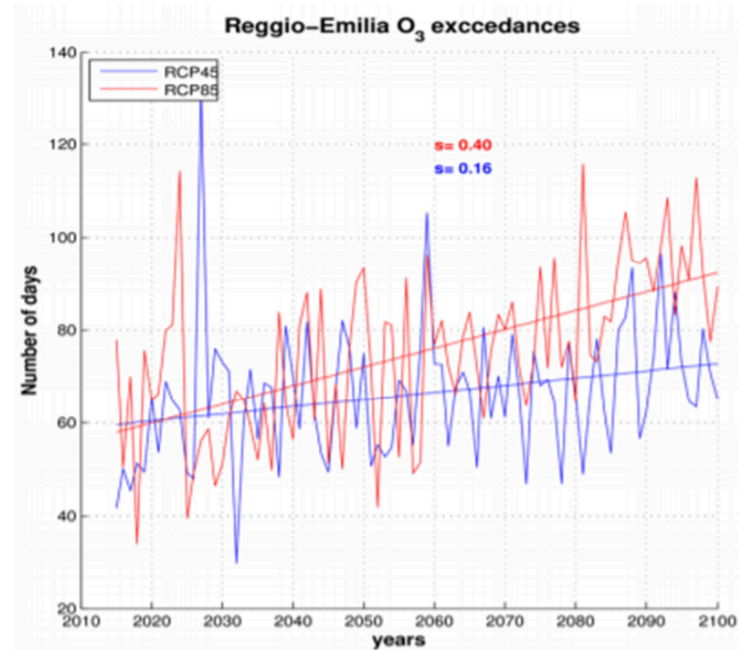


Fig. 2.23 - Trend futuro per l'Ozono troposferico stimato per i due scenari emissivi
(fonte:progetto Urbanproof)

Questo indicatore descrive in generale l'*hazard* e, tenendo conto della vulnerabilità sociale in termini di esposizione della popolazione, è stata costruita una graduatoria normalizzata da 1 a 5 che permette di valutare la situazione di Reggio allo stato attuale e nei due scenari emissivi futuri:

| Number of days with Ozone Exceedances | | | | |
|---------------------------------------|---|---------------|-----------------------|-----------------------|
| Classificazione | | Clima futuro | | |
| | | Clima attuale | Clima futuro (RCP4.5) | Clima Futuro (RCP8.5) |
| 1-10 | 1 | | | |
| 11-25 | 2 | | | |
| 26-40 | 3 | | | |
| 41-60 | 4 | | | |
| 61-100 | 5 | 5 | 5 | 5 |

Tab. 2.6- Risultati giorni/anno con presenza di Ozono troposferico
(fonte:progetto Urbanproof)

Come si può notare dalla tabella, la situazione si mantiene molto critica per il comune reggiano: le mappe mostrano la situazione sul territorio a livello di zona censuaria e sono analoghe a quelle viste precedentemente per l'*hazard* relativo alle ondate di calore.

Le zone più rosse sono in corrispondenza delle aree abitate di Reggio Emilia e delle frazioni dove è massima l'esposizione, circondate da aree a prevalenza di colore arancione mentre aree gialle sono in piccola entità e corrispondono alle porzioni di foreste in qualche modo meno a contatto e meno influenzate dalle parti più urbanizzate e meno popolose.

Va precisato che questo fenomeno è estremamente correlato, come detto inizialmente, al fenomeno dell'irraggiamento e dalla temperatura massima raggiunta e, quindi, nelle analisi fatte per la strategia se ne terrà conto attraverso l'utilizzo di questi due indicatori.

2.3.2 Focus - Vulnerabilità alle ondate di calore

L'analisi di dettaglio della vulnerabilità territoriale ha utilizzato ed elaborato dati territoriali ottenuti dal rilevamento svolto con un volo realizzato nell'ambito del progetto Urbanproof nel 2017 e poi processate rispetto all'algoritmo DIM (Dense Image Matching), come descritto dettagliatamente nel capitolo 1.1.4 e al capitolo 2.3.

La raccolta dei dati, effettuata tramite il volo, ha permesso di indagare con maggiore dettaglio la vulnerabilità e quindi la risposta, del territorio di Reggio Emilia, all'aumento della temperatura superficiale in funzione delle caratteristiche urbane, geomorfologiche e sociali/demografiche che spazialmente caratterizzano il territorio ed approfondire l'analisi del fenomeno delle ondate di calore.

Le cause principali dell'accumulo di calore in ambito urbano sono legate principalmente alle caratteristiche morfologiche e costruttive del territorio, riportate a seguito:

- Percentuale di superficie edificata: aumenta l'assorbimento di calore, riduce gli scambi termici con l'ambiente circostante e incide sullo Sky View Factor locale;
- Sky View Factor -SVF (indica la porzione di cielo vista da un punto di osservazione): maggiore è lo SVF e maggiore è la dissipazione di calore in atmosfera e conseguente equilibrio termico tra giorno e notte, minore è lo SVF e minore sarà la dispersione verso l'atmosfera del calore accumulato durante le ore diurne. L'aumento dello SVF è un'importante "misura di adattamento" che stanno cercando di adottare i territori a nuova urbanizzazione;
- Rapporto tra superficie pavimentata e permeabile: le superfici pavimentate a differenza di quelle a maggior permeabilità (quali, parchi, giardini, coperture naturali, ecc) hanno un tasso elevato di accumulo di calore dovuto al materiale cementizio utilizzato ed alla

loro scarsa capacità di trattenere umidità e acqua che riducono il calore accumulato;

- Compattezza del costruito: incide negativamente su SVF e sulla dispersione termica delle superfici oltre che ad aumentare l'incidenza dei sistemi di raffrescamento sull'ambiente cittadino;
- Indice di riflettanza/albedo: la riduzione dell'albedo dovuta all'utilizzo di materiali scarsamente riflettenti conduce ad un accumulo estensivo di radiazione solare. La radiazione solare viene assorbita dalla superficie terrestre che la converte in calore e riemette raggi infrarossi verso l'atmosfera e di conseguenza nei tessuti urbani. L'albedo, che indica la frazione della luce solare che non viene assorbita ma direttamente riflessa verso tutte le superfici, è funzione della tipologia e del colore dei materiali utilizzati per ricoprire le superfici;
- Conducibilità termica dei materiali: la conducibilità termica ha un effetto significativo sulla diffusione e delocalizzazione del calore accumulato durante le ore diurne, specialmente in ambito urbano/industriale.

L'analisi della vulnerabilità alle ondate di calore ha considerato diversi "layers" informativi integrati elaborati partendo dai dati ottenuti dal volo.

Nello specifico sono stati utilizzati come dati in input:

- Temperatura atmosferica (dato da satellite)
- Vegetazione (alta e bassa) (da volo)
- Edificato (da ACI 2017)
- Impermeabilità a terra (da volo)
- Radiazione solare (in Kwh) per edifici e a terra (da volo)
- Sky View Factor (da volo)
- Popolazione esposta e vulnerabile (anziani >65 anni e bambini <10 anni) (su civici - da anagrafe del Comune di Reggio Emilia dati 2018).

La vulnerabilità territoriale è stata calcolata come la differenza tra la sensibilità del territorio alla variazione di temperatura (attitudine di un'area ad accumulare calore) e la capacità del territorio di adattarsi a questi cambiamenti (sintetizzata in questa analisi come la presenza del verde urbano).

Essa rappresenta quindi solo una **Vulnerabilità Morfologica (Vm)** in quanto non considera gli aspetti sociali. Al suo calcolo concorrono i diversi parametri morfologici e territoriali elencati precedentemente.

Vuln. Morfologica (Vm) = Sensitività morfologica (Sm) - Capacità adattativa

La vulnerabilità della città inclusa la parte sociale è detta invece **Vulnerabilità Urbana Totale (Vu)**. Essa considera oltre la sensitività morfologica (Sm) anche la sensitività sociale (Ss), considerata come la popolazione più vulnerabile rispetto al calore urbano (anziani >65 anni e bambini <10 anni).

Vuln. Urbana totale (Vu) = Sensitività morfologica + Sensitività sociale - Capacità adattativa

Le diverse vulnerabilità, e tutti i parametri che concorrono a definirle, sono state sviluppate sul territorio del Comune di Reggio Emilia suddividendo lo stesso in celle elementari a maglia esagonale per facilitare le analisi. Per ogni maglia esagonale (160 mt di lato) sono stati raccolti tutti i dati in input elaborati sulla maglia (in valori assoluti e normalizzati) e riportati i valori degli indicatori di sintesi (Vm, Vu, Ss, Sm, e Ca).

Per quanto riguarda i risultati di vulnerabilità vengono tenuti in considerazione solo i valori medio-alti ottenuti dall'analisi al fine di mettere in evidenza quali sono le aree a maggior urgenza di intervento da parte dell'amministrazione comunale.

Questo sguardo settoriale è stato adottato al fine di aiutare la pianificazione territoriale ad individuare e differenziare le priorità di intervento, le misure di adattamento da adottare e la *governance* coinvolta in modo diretto.

Le mappe che seguono mostrano i principali risultati dell'analisi svolta relativa alla vulnerabilità urbana totale del Comune di Reggio Emilia alle ondate di calore.

Le figure successive mostrano come le vulnerabilità più elevata interessi il tessuto urbano denso compatto (valori di vulnerabilità da alto a molto elevato) e in maniera diffusa, con valore da medio ad alto il tessuto produttivo, specialmente nelle aree di grande pezzatura.

Nello specifico si evince che sono caratterizzati da una vulnerabilità da medio ad alta:

- il 53% del territorio occupato da insediamenti commerciali;
- il 35% del territorio occupato da insediamenti produttivi;
- il 40% del territorio occupato da insediamenti di servizi;
- il 96% del territorio occupato da tessuto urbano compatto e denso;
- il 50% del territorio occupato da tessuto residenziale urbano rado;
- il 17% del territorio occupato da tessuto discontinuo.

Tra le appendici del documento sono riportate in un atlante tutte le mappe elaborate (C - Atlante delle analisi cartografiche).

In prima istanza (Figura 2.24) è mostrato **l'uso del suolo del Comune**.

Come si evince dalla figura, il territorio di Reggio Emilia è caratterizzato da un'espansione urbana sviluppatasi lungo gli assi principali e presenta le maggiori concentrazioni edilizie verso il centro della città.

Caratteristica peculiare (vantaggiosa in questo caso) è la forte presenza di terreni agricoli non edificati, che circondano il comparto urbano, mitigando, per ora, alcune delle esternalità negative del clima odierno

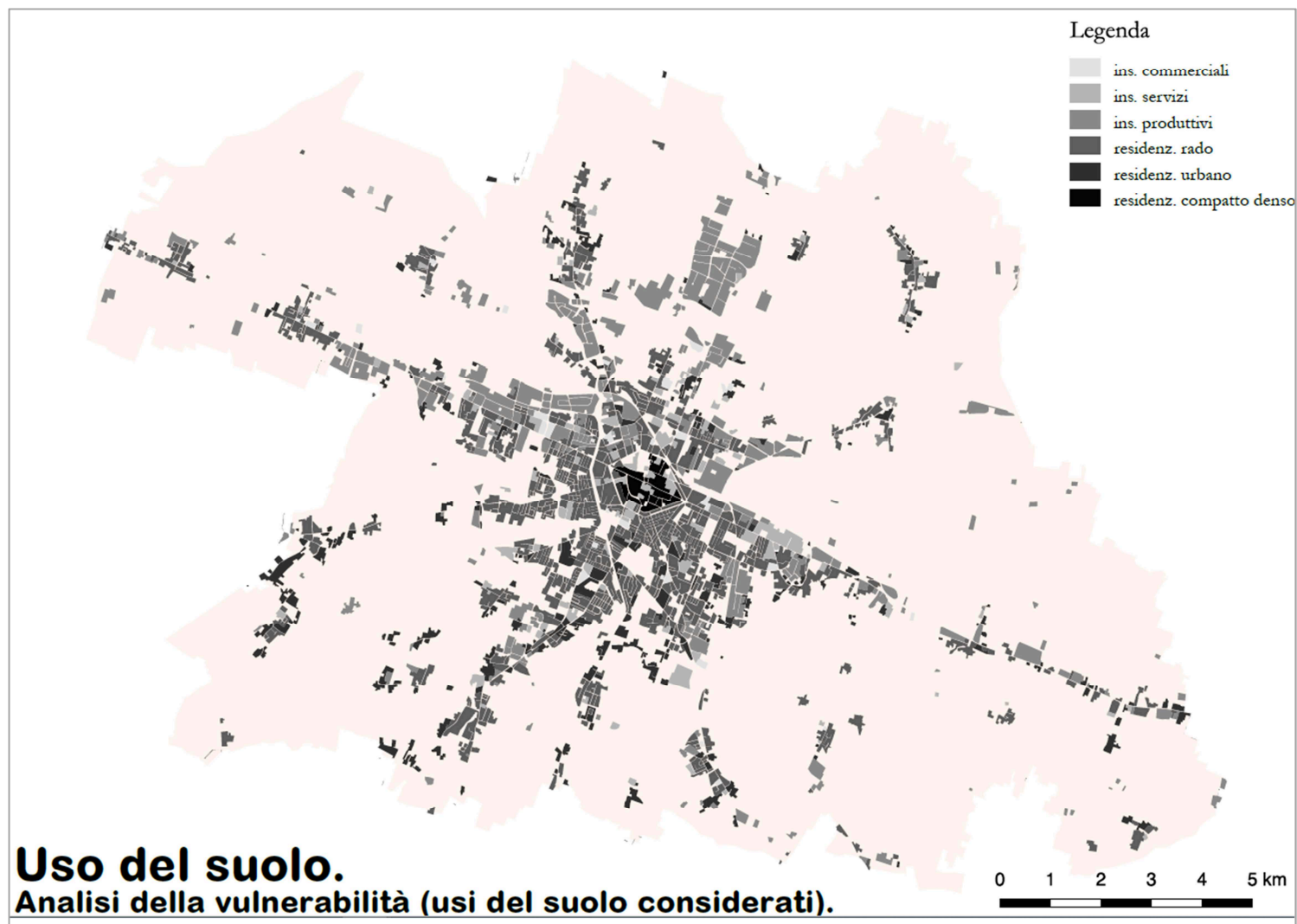


Fig. 2.24 - Uso del suolo del Comune di Reggio Emilia relativo alle classi caratterizzanti il comparto "minerale" del territorio

La Figura 2.25, nella pagina seguente, mostra l'analisi della **sensitività territoriale urbana (sensitività morfologica)**

Come si evince chiaramente, le aree con la maggiore sensitività (alta e media) sono quelle caratterizzate da tessuto urbano più compatto, la città edificata e lungo gli assi viari principali. In generale il 19% circa del territorio comunale risulta a sensitività da medio ad alta a fenomeni di accumulo di calore. I valori più alti di sensitività si registrano nel centro storico e nelle aree industriale di Mancasale e zona Annonaria.

Entrambe le zone sono state perciò ulteriormente analizzate nel dettaglio nella definizione della strategia, per mostrare applicazioni pratiche di possibili misure adattative che si potrebbero adottare (vedere capitolo aree target).

La Figura 2.25bis mostra la **sensitività sociale del territorio** di Reggio Emilia, derivante dalla analisi della popolazione presente e delle fasce di età più sensibili alle problematiche climatiche.

Al contempo la successiva Figura 2.26 mostra la **capacità adattiva del territorio** in funzione della presenza di vegetazione.

I dati sono stati ottenuti dal volo che ha permesso di rilevare le superfici con presenza/assenza di vegetazione senza però poter fare delle distinzioni tipologiche. (quindi senza distinzioni per esempio tra prati, zone alberate). Tali dati sono stati normalizzati utilizzando la griglia esagonale, già utilizzata per l'analisi della sensitività, per permettere una comparazione più efficace dei risultati.

I valori mostrati in legenda indicano la percentuale di verde che ricade all'interno degli esagoni della griglia. La figura mostra come il territorio di Reggio Emilia abbia una importante capacità adattativa, specialmente nelle aree più lontane dal centro storico e dagli assi urbani principali.

Al contempo, la parte nord della città – parco industriale di Mancasale – evidenzia come l'alta concentrazione di superfici impermeabili e l'assenza di verde riducono in modo significativo il potenziale adattativo della suddetta area della città.

La Figura 2.27 mostra la **vulnerabilità morfologica del territorio** di Reggio Emilia, che tiene in considerazione i soli aspetti morfologici.

Come si evince chiaramente, le aree più vulnerabili si trovano in corrispondenza di aree dove si concentrano le densità edilizie maggiori quali il centro storico, l'asse viario della Via Emilia e i tessuti produttivi.

La **vulnerabilità urbana complessiva** (Figura 2.28), che mette in relazione la vulnerabilità morfologica con gli aspetti socio/demografici, evidenzia come la vulnerabilità maggiore sia concentrata laddove si concentra buona parte della popolazione sensibile, quindi centro storico e prima periferia.

Per una migliore comprensione vocata alla pianificazione territoriale specifica, la vulnerabilità urbana totale è stata ripermetrata considerando singolarmente i principali usi del suolo, quali:

- Insediamenti commerciali;
- insediamenti produttivi;
- insediamenti di servizi;
- tessuti residenziali densi e compatti e residenziali radi.

Le relative mappe, come anticipato, sono inserite nell'Appendice C 'Atlante delle analisi cartografiche', a cui si rimanda (Mappatura della vulnerabilità urbana complessiva e suddivisa per le classi di uso del suolo interessate).

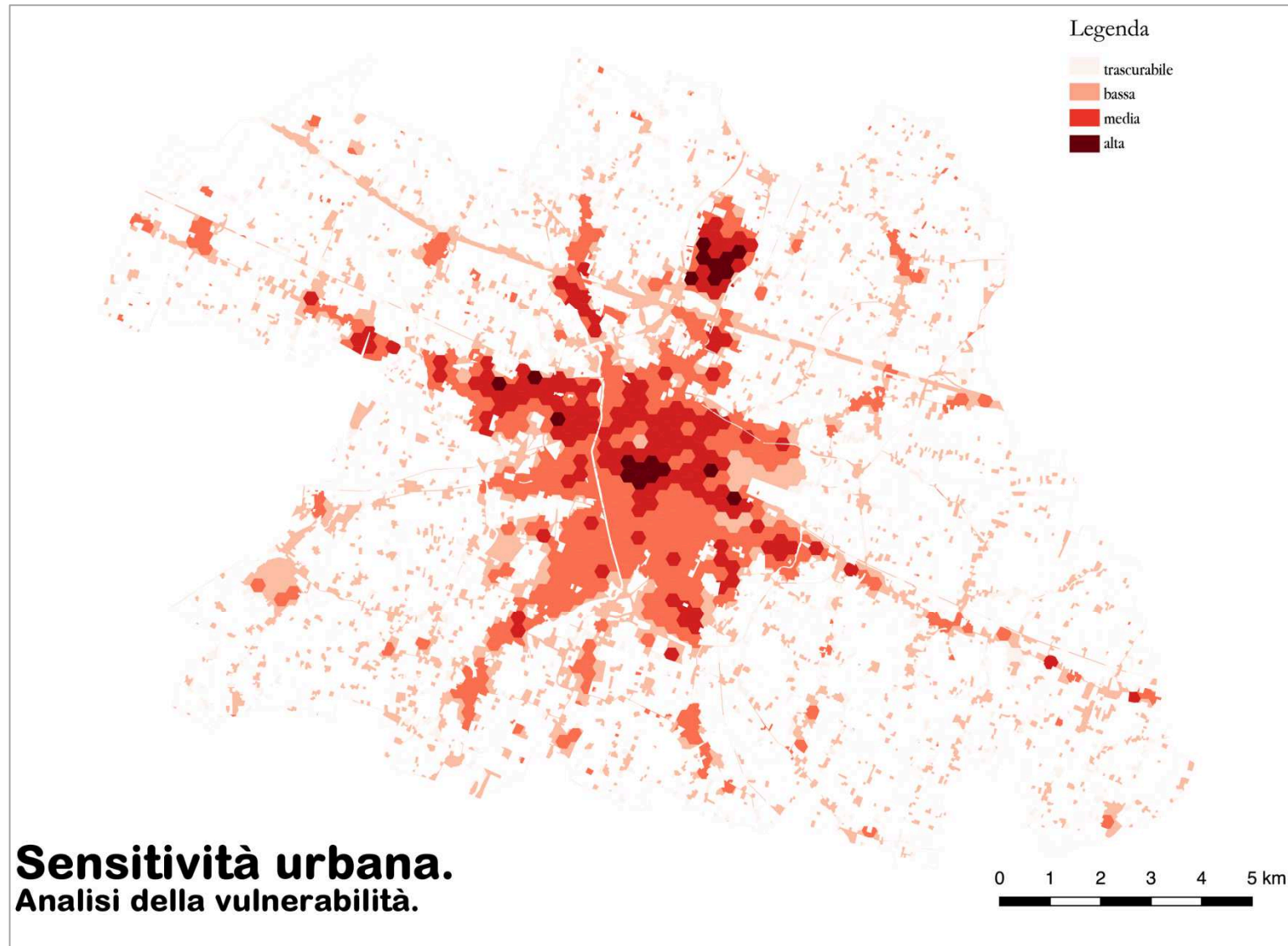


fig. 2.25 - Sensitività urbana (morfologica) all'isola di calore classificata in 4 classi. Mappatura desunta dal processo di analisi di vulnerabilità.

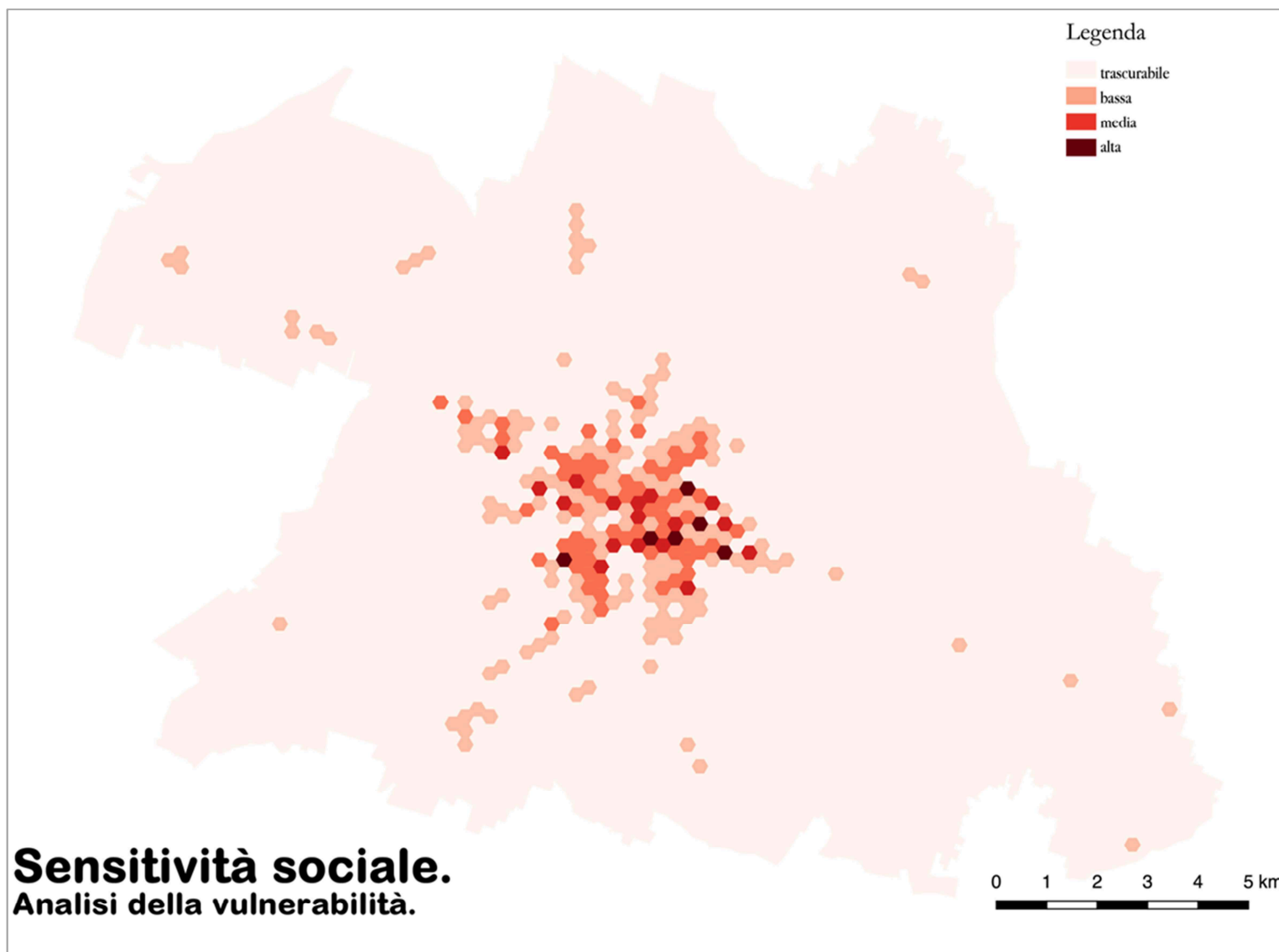


Fig. 2.25 bis- Mappatura della sensitività sociale.

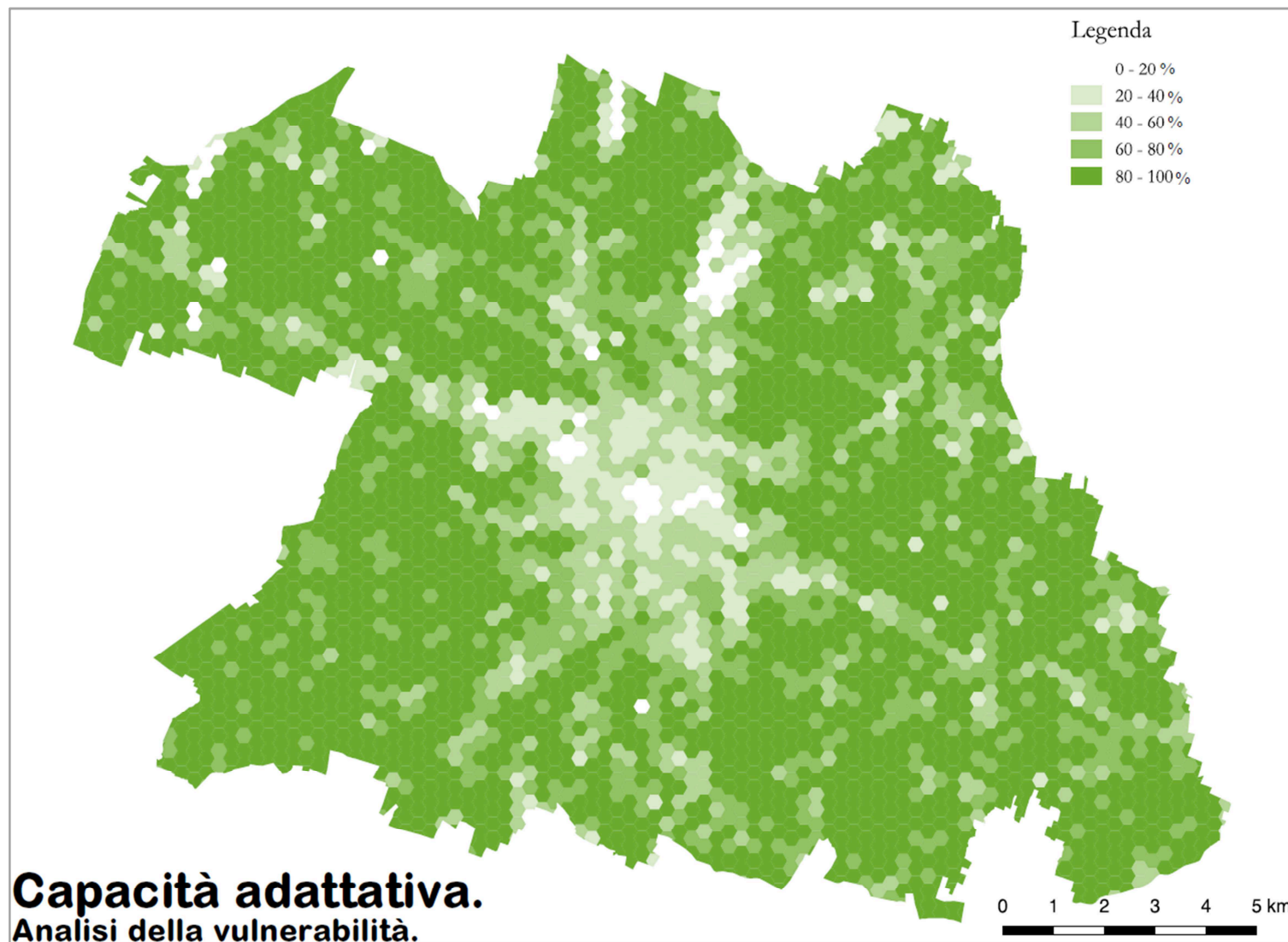


Fig. 2.26 - Mappatura della capacità adattativa del territorio alle isole di calore

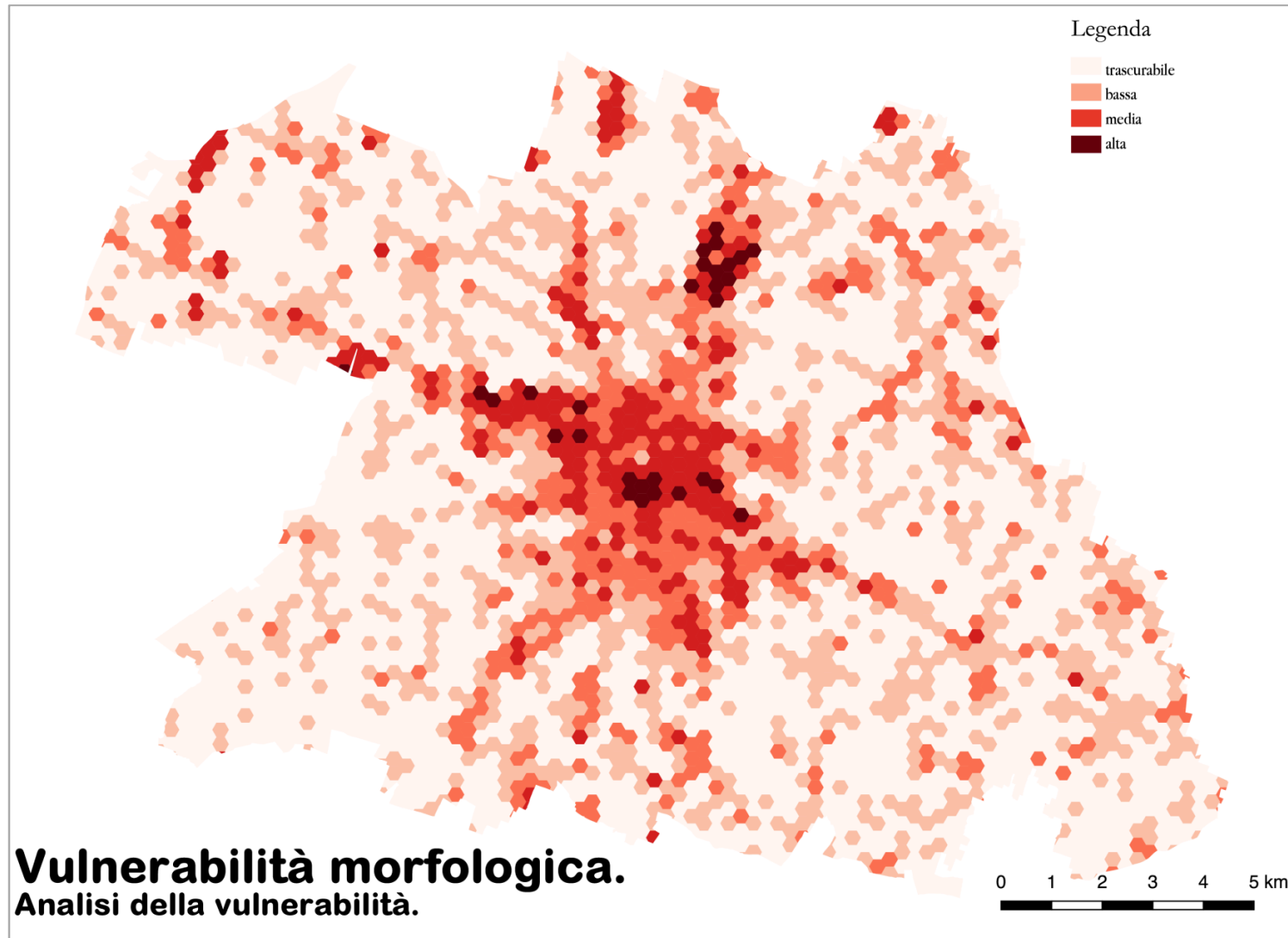


Fig. 2.27 - Mappatura della vulnerabilità morfologica.

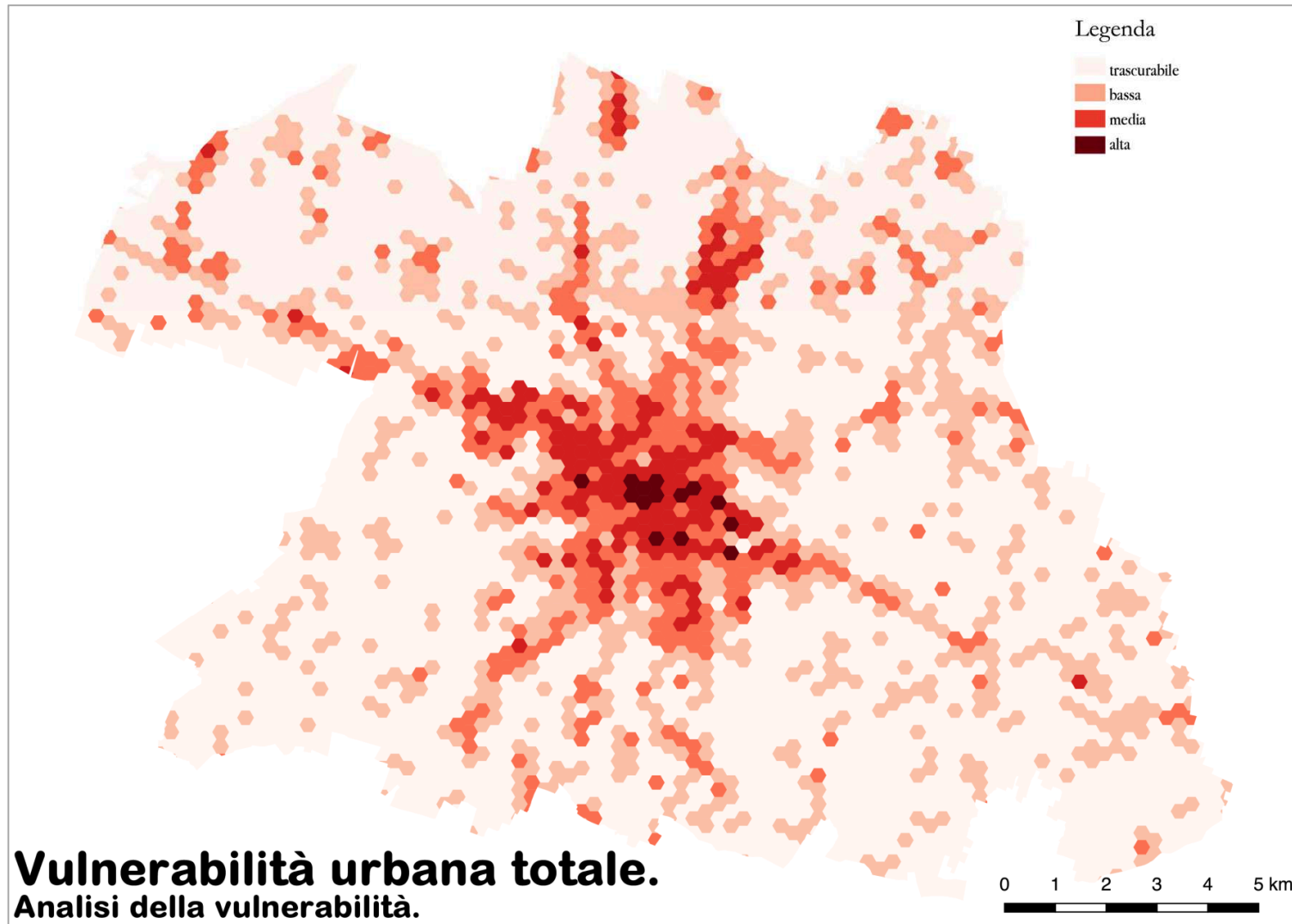


Fig. 2.28 - Mappatura della vulnerabilità urbana totale

2.4 ANALISI DELLA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE VIGENTE

Gli strumenti di pianificazione e regolazione hanno una funzione fondamentale e profonda nell'orientare il governo del territorio, con la loro azione di indirizzo e normativa al tempo stesso, partendo da una valutazione approfondita dello stato di fatto e delle criticità future che potranno interessare il territorio di Reggio Emilia, e con le analisi sulle potenzialità territoriali: essi possono quindi intervenire in modo efficace sul fenomeno dei cambiamenti climatici recependo i contenuti per rendere la città adattativa e resiliente. In considerazione di ciò, per la costruzione della Strategia è stata condotta un'approfondita analisi della pianificazione territoriale vigente e degli strumenti correntemente adottati dall'Amministrazione comunale.

Tale analisi si è proposta di andare ad individuare, ove presenti, tutte quelle misure, norme e indicazioni già in essere all'interno del sistema normativo comunale, che sono riconducibili ad azioni di adattamento ai cambiamenti climatici anche se introdotte negli strumenti con finalità prioritarie diverse.

A tale fine si è proceduto ad analizzare un numero piuttosto ampio di strumenti pianificatori e normativi, alquanto eterogenei per le tematiche di base trattate, ma che il gruppo di lavoro interno ha ritenuto potessero "celare" misure o comunque richiami ad aspetti dell'adattamento.

Sono stati in particolare modo analizzati tutti i principali strumenti di pianificazione urbanistica ed i regolamenti ad essi associati (sia in essere che in itinere), per poi passare all'analisi di piani e regolamenti più prettamente ambientali e settoriali, relativi al tema della mobilità, agli aspetti igienico-sanitari fino ad analizzare il recente piano di protezione civile.

Un'analisi di questo tipo ha permesso di evidenziare come l'impegno del Comune in termini ambientali già incida positivamente anche in termini di adattamento e riduzione delle criticità emergenti in relazione al cambiamento climatico, e, nello stesso tempo, ha permesso di avviare con i vari uffici interessati un coinvolgimento, un dialogo propositivo ed una ulteriore sensibilità verso tali tematiche: questo scambio ha una grande

potenzialità per rafforzare o implementare, ove necessario, tali norme e piani inter e multi obiettivo. In particolar modo l'analisi ha permesso di individuare i riferimenti per l'attuazione di alcuni obiettivi specifici (vedere par. 3.2) e numerose indicazioni per il rafforzamento di norme e misure di adattamento nei vari piani, regolamenti, progetti e procedure interne.

I piani e i programmi che sono stati presi in considerazione all'interno degli strumenti propri del sistema amministrativo del Comune di Reggio Emilia per la valutazione delle potenzialità in tema di adattamento sono:

- PSC - Piano Strutturale Comunale;
- POC - Piano Operativo Comunale;
- RUE - Regolamento Urbanistico Edilizio;
- Regolamento del Verde;
- Regolamento Orti;
- Piano Strategico di Valorizzazione e Promozione dell'Agricoltura Urbana e Periurbana;
- PUMS - Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (in fase di approvazione);
- BiciPlan (in fase di approvazione);
- Regolamento Comunale di Igiene;
- Linee guida per la gestione delle acque meteoriche;
- Regolamento di Polizia Urbana e per la Civile Convivenza;
- Piano Comunale di Emergenza in materia di Protezione Civile;
- SEAP - Piano di Azione per l'Energia Sostenibile.

Nella tabella riportata in appendice A sono mostrati gli esiti di dettaglio dell'analisi condotta (Appendice A - Tabella analisi dei piani). Per ogni piano-strumento analizzato sono riportate le misure ritenute significative in termini di adattamento, capaci, cioè, di rispondere, seppur in diverso modo, ai principali impatti e rischi indotti dai cambiamenti climatici quali:

- aumento ondate di calore - disagio popolazione e effetti negativi su salute;
- aumento consumi energetici per raffrescamento (rischio sospensione elettrica);
- disagio bioclimatico degli ecosistemi;
- peggioramento qualità dell'aria - effetti su salute popolazione;
- riduzione disponibilità idrica;
- inondazioni - rischio idraulico;
- aumento specie infestanti;
- eventi meteorologici estremi - rischio popolazione e danni a cose;
- allagamenti localizzati;
- siccità (estiva o invernale);
- perdita o danni a produzione agricola;
- altro.

Nella tabella, per ogni misura “adattativa” identificata, è riportato:

1. ufficio-servizio che ha condotto l’analisi;
2. nome Piano - strumento analizzato;
3. il documento di riferimento all’interno del piano;
4. titolo della misura;
5. descrizione della misura;
6. il rischio principale cui la misura può riferirsi (direttamente e indirettamente);
7. il rischio secondari a cui la misura può riferirsi.

A seguito si riporta una sintesi dei principali elementi emersi all’allegato citato per una analisi di maggiore dettaglio.

SINTESI DELLE ANALISI CONDOTTE SUI PIANI

Pianificazione urbanistica – edilizia

Gli strumenti urbanistici vigenti, in particolare le norme tecniche di attuazione del Piano Strutturale Comunale (PSC) e il Regolamento Urbanistico Edilizio (RUE), contengono già al proprio interno numerose misure “adattative” riferite in particolare modo alla invarianza idraulica, alla gestione e riuso delle acque meteoriche, al verde, alla permeabilità del terreno.

Diverse misure adattative sono state introdotte o rafforzate nella variante al RUE e nel Regolamento edilizio approvati nel febbraio 2020 anche a seguito, sia di indicazioni a livello regionale, sia dalla accresciuta sensibilità al tema frutto anche del percorso di coinvolgimento interno e delle analisi nate nell’ambito del progetto Urbanproof e potranno essere ulteriormente rafforzate e ampliate nel Piano Urbanistico Generale (PUG), in corso di redazione.

Per quanto riguarda le misure già in essere, il **Piano Strutturale Comunale (PSC)** assume, per tutto il territorio comunale, il “**principio dell’invarianza idraulica**” per compensare gli effetti idraulici dell’impermeabilizzazione dei suoli; in particolare ad esempio impone l’invarianza idraulica nei nuovi insediamenti urbani (ANS) e quelli produttivi (ASP_N) ma anche nelle nuove infrastrutture della mobilità; le sue norme prevedono di incoraggiare negli interventi di trasformazione nelle aree edificate da riqualificare anche l’attenuazione idraulica.

Nei **piani urbanistici previsti nel piano Operativo Comunale (POC)** si fa riferimento all’incentivazione o all’obbligo di predisporre sistemi di stoccaggio delle acque meteoriche per il riuso a fini irrigui, di pulizia e per altri usi non potabili.

Per quanto riguarda il verde e la permeabilità nei nuovi insediamenti urbani (sia residenziali che produttivi), negli ambiti di riqualificazione ma anche

negli interventi edilizi diretti, vengono richiesti standard minimi elevati per tali aspetti. In particolare, per esempio:

| Nuovi insediamenti urbani – ANS | Nuovi insediamenti produttivi – ASP_N |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ● verde pubblico - 30-80% ● indice permeabilità - 30-60% ● alberi - 55-80/ha ● arbusti - 80-130/ha | <ul style="list-style-type: none"> ● verde pubblico - 25% ● indice permeabilità - 20% ● alberi - 30-55/ha ● arbusti - 40-80/ha |

Il **RUE e il Regolamento Edilizio** con i suoi allegati (come rivisti nella variante approvata nel febbraio 2020), nel complesso prevedono le seguenti misure:

- obbligo, per i nuovi interventi edilizi non industriali, di un bilancio emissivo con individuazione delle misure di mitigazione/compensazione per ottenere un saldo zero di CO₂;
- concetto di “dotazioni per il riequilibrio ambientale” destinate a garantire il riequilibrio ecologico ed alla mitigazione-adattamento;
- introduzione, in via sperimentale, del **RIE** (Indice di Riduzione dell’Impatto Edilizio), finalizzato a certificare la qualità dell’intervento edilizio rispetto alla permeabilità del suolo e al verde, con ricadute positive in termini di contrasto all’isola di calore, miglioramento del microclima locale, miglioramento del deflusso e della regimazione delle acque meteoriche;
- obbligo nella realizzazione di nuove strade di prevedere aiuole laterali ribassate (giardini della pioggia “rain garden”) e l’ombreggiamento dei percorsi ciclopeditoni;
- obbligo di ombreggiare i parcheggi prevedendo alberi in numero minimo di 1 ogni 3 posti auto, piantumati secondo criteri funzionali a garantire l’efficacia dell’ombreggiamento oppure, in subordine, tramite tende o pensiline;
- obbligo di prevedere accorgimenti finalizzati alla vivibilità delle piazze nella stagione estiva, attraverso la piantumazione di alberature o in subordine tramite la posa di pensiline, tende ombreggianti e altri sistemi di ombreggiamento artificiale;

- obbligo di progettare parchi secondo criteri funzionali a creare masse arboree compatte con elevata capacità di ombreggiamento e raffrescamento, con l’obiettivo di migliorare il microclima locale e di ombreggiare efficacemente i percorsi ciclopeditoni e le aree gioco; scelta di essenze resistenti al nuovo clima e con alta capacità di assorbimento degli agenti inquinanti;
- obbligo per gli interventi sulla via Emilia di ottemperare alcune prestazioni sullo spazio privato (siepi in luogo di recinzioni metalliche, pavimentazioni permeabili, ..tetti verdi, ..) con possibilità di procedere a nuova costruzione ed ampliamenti una tantum a fronte di interventi di riqualificazione dello spazio pubblico quali, ad esempio, piantumazione di nuove essenze arboree, misure di compensazione e di riequilibrio ambientale, ..

Pianificazione ambientale

La materia inerente il verde urbano fa riferimento, dal punto di vista pianificatorio, normativo e consultivo, principalmente al **Piano del Verde** (del 2008) e al **Regolamento Comunale del verde Pubblico e Privato** (del 2006 aggiornato nel 2013). Per tutti questi strumenti nei prossimi anni è prevista una revisione mirata a potenziare le politiche dell’ente in tema di forestazione e tutela del verde, temi di particolare interesse e rilievo nella attuale legislatura.

Nonostante quindi si tratti di strumenti non di recente stesura, essi contengono già indirizzi e misure rilevanti per l’adattamento:

- Il **Piano del Verde** riporta già per esempio tra gli obiettivi la necessità ristrutturazione dei viali di circonvallazione, il potenziamento del verde negli assi di penetrazione verso il Centro Storico (sia viali che cunei verdi, corridoi ecologici) oltre che la riqualificazione paesaggistico-ambientale dei parchi fluviali;
- Il **Regolamento del Verde** definisce importanti principi e norme di tutela, conservazione, protezione degli alberi, prevedendo per esempio per gli abbattimenti autorizzati il principio della compensazione

ambientale, ossia piantumazione di nuovi esemplari. Inoltre, tale Regolamento norma la scelta delle specie botaniche nei nuovi impianti e nelle sostituzioni, consigliando specie autoctone e sottolinea l'importanza del censimento del verde e del coinvolgimento attivo dei cittadini. Inoltre, il regolamento del verde prevede la Consulta Verde, un organo consultivo composto da associazioni e da enti ed ordini interessati, al fine di verificare la corretta applicazione del Regolamento del Verde, nonché esprimere pareri sulle problematiche relative al verde.

Nella passata legislatura sono stati redatti due importanti strumenti pianificatori e legislativi in materia di agricoltura urbana e periurbana: il **Piano Strategico di Valorizzazione e Promozione dell'Agricoltura e Regolamento degli orti urbani**:

- Il **Piano Strategico di Valorizzazione e Promozione dell'Agricoltura** (del 2015), che incentiva la riconversione di aree destinate all'urbanizzazione in aree per l'attività agricola, e la realizzazione di nuovi orti urbani, anche da parte di privati, su balconi e terrazzi o aree condominiali, nonché la realizzazione dei cosiddetti tetti verdi;
- Il **Regolamento degli orti urbani** che, promuovendo la coltivazione degli orti in città e valorizzando la rete di orticoltura urbana secondo criteri di sostenibilità ambientale, fornisce, seppur in modo indiretto, supporto alle politiche adattative di contrasto alle isole di calore urbane.

La **revisione degli strumenti pianificatori** in materia di verde-orti sta valutando la possibilità di inserimento di indirizzi e norme specifiche in termine di adattamento in modo da accrescere il ruolo, già fondamentale, di tale pianificazione nella gestione del microclima urbano soprattutto in relazione alle ondate di calore e al drenaggio naturale delle acque.

La recentissima **Strategia di forestazione urbana** (approvata nella primavera 2020) comprende aspetti adattativi quali ad esempio l'individuazione delle

aree ad elevata vulnerabilità climatica come aree a priorità di piantumazione, e anticipa l'adozione di alcuni criteri di messa a dimora di alberi per la mitigazione e l'adattamento climatico (tratti dal progetto @Rebus della regione Emilia Romagna). La Strategia inoltre risponde alle segnalazioni date dei cittadini in tema di forestazione e mira a migliorare la fruibilità dello spazio pubblico.

Pianificazione della mobilità'

Mentre nel **Regolamento Viario** non sono presenti particolari misure o criteri di natura "adattativa", nei principali strumenti di pianificazione della mobilità, **PUMS e Biciplan** sono individuabili diversi elementi di attenzione agli impatti ed agli aspetti ambientali.

- Il **PUMS** - in fase di adozione - per come è stato concepito e per le misure che propone, ha come effetto principale la mitigazione degli impatti dei veicoli sui cambiamenti climatici attraverso la riduzione dell'inquinamento da essi generato e solo in modo quindi indiretto è correlabile al tema dell'adattamento. Il piano interviene principalmente:
 - sullo share modale promuovendo progetti di trasporto sostenibile per la ciclabilità e pedonalità e ai sistemi di trasporto collettivi (TPL);
 - sul traffico motorizzato, mirando ad una riduzione delle percorrenze in particolare nelle aree più sensibili;
 - con azioni di riqualificazione e protezione delle aree più sensibili (città30, ecoesagono e raggi di mobilità sostenibile);
 - con azioni di riqualificazione degli assi principali di penetrazione alla città.

- Il nuovo BICIPLAN - in fase di elaborazione - pone una particolare attenzione ai percorsi ciclabili verdi (greenway) per la maggiore fruibilità delle aree verdi. Inoltre, nel piano, anche in base alle sollecitazioni emerse nell'ambito del progetto Urbanproof, si sta realizzando un approfondimento specifico sul tema dell'ombreggiamento dei percorsi ciclabili, in particolare evidenziando in modo dettagliato nella cartografia della rete ciclabile portante i tratti che necessitano di ombreggiamento.



Fig. 2.33 - Scenario finale rete ciclabile ai 10 anni previsto dal PUMS con i principali interventi

Entrambi i piani, a valenza decennale, non sono ancora nella versione definitiva ed anche attraverso le osservazioni pervenute potranno essere introdotti elementi ulteriori che supportino un approccio adattivo.

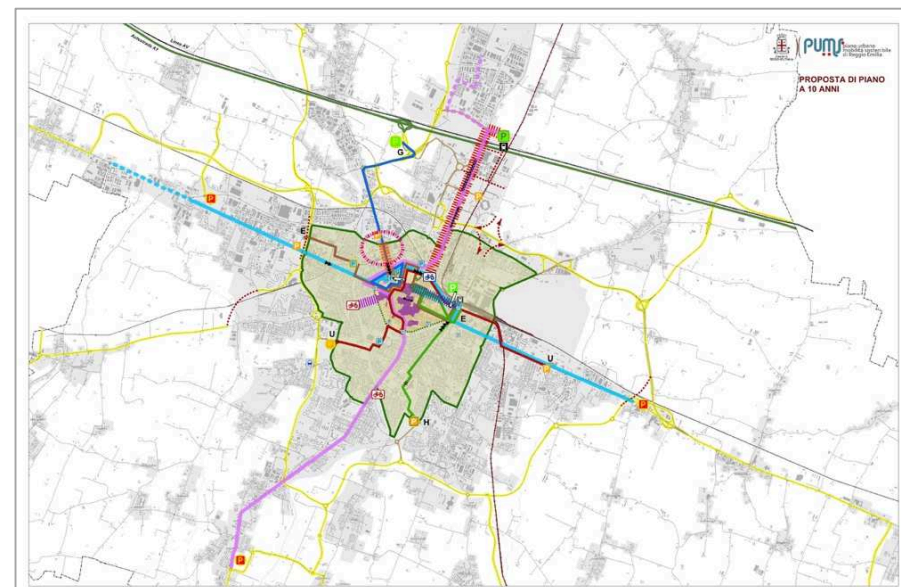


Fig.-2.34 - Scenario finale ai 10 anni previsto dal PUMS con i vari interventi (esclusa tema della ciclabilità)

Pianificazione energetica -Patto dei Sindaci - PAES

Nel 2011 è stato redatto un Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) con valenza temporale 2000-2020, successivamente approvato anche dalla Commissione Europea (2012). Il documento è stato redatto nell'ambito del progetto europeo LIFE "LAKS" che prevedeva anche una sezione dedicata all'adattamento. Tra le linee di intervento strategiche è stata inserita una linea dedicata ("Linea 6 Adattarsi al Clima che cambia"), che prevede obiettivi di carattere generale sul tema dell'adattamento e che evidenzia anche la necessità di adozione di una strategia specifica delineandone già il percorso preliminare. Tra gli elementi significativi che emergono ci sono: una struttura interna dedicata, studi e ricerche, collaborazioni con Arpa e

Università, il sistema di rilevazione dei dati, le analisi delle vulnerabilità, l'integrazione con la pianificazione urbanistica e ambientale, l'impegno assunto dal comune relativo all'informazione e alla sensibilizzazione dei cittadini sugli interventi in atto.

Inoltre, tra gli impegni si pone attenzione alla necessità di una strategia per l'adattamento coerente alle azioni di mitigazione.

Nel documento si evidenziano già impatti sul settore agricolo: *"Alcuni settori economici che dipendono dalle condizioni climatiche risentiranno fortemente delle conseguenze dei cambiamenti climatici, in particolare l'agricoltura, che a Reggio Emilia è di fondamentale importanza e che deve essere attentamente protetta"*.

- Promuovere studi e ricerche per approfondire gli effetti del cambiamento climatico sulla nostra città
- Rendere l'adattamento al cambiamento climatico una delle strategie chiave da tenere in considerazione negli strumenti decisionali del Comune

6. Adattarsi al clima che cambia

GOAL:

IL COMUNE DI REGGIO EMILIA SI IMPEGNA A LIMITARE I RISCHI DERIVANTI DALL'IMPATTO DEL CAMBIAMENTO CLIMATICO PER IL PROPRIO TERRITORIO E PER I CITTADINI

1. Faremo in modo che nell'ambito dell'amministrazione locale venga istituita una struttura di coordinamento per individuare e ridurre il rischio di disastri, basata sulla partecipazione dei gruppi di cittadini e su alleanze con la società civile. Assicureremo che tutti i settori dell'amministrazione siano consapevoli del loro ruolo nella riduzione del rischio di disastri e preparati ad agire
2. Attiveremo dei progetti che ci consentano di ottenere dei finanziamenti per realizzare degli studi approfonditi sugli impatti del cambiamento climatico sul nostro territorio
3. Attiveremo delle collaborazioni con alcuni enti del territorio (ARPA Emilia-Romagna, Università) per valutare le maggiori vulnerabilità del nostro territorio
4. Manterremo un sistema aggiornato di dati sui rischi e le vulnerabilità locali, e ne terremo conto come base nei piani e nelle decisioni sullo sviluppo urbanistico delle città. Assicureremo che queste informazioni e i piani per la resilienza della città siano facilmente accessibili al pubblico e siano stati discussi pubblicamente. Integreremo l'adattamento ai cambiamenti climatici come punto chiave da tenere in considerazione in tutti i processi decisionali del Comune e nei documenti di pianificazione (ad esempio il PSC, il Piano del verde, il Regolamento edilizio)
5. Informeremo e renderemo i cittadini consapevoli dei rischi derivanti dal cambiamento climatico e delle necessità di prevedere delle politiche di adattamento

Pianificazione della protezione civile

Nel 2019 è stato redatto dal Comune di Reggio Emilia il nuovo piano di comunale di emergenza in materia di protezione civile. Il piano costituisce un importante strumento di valutazione di rischi e di gestione degli stessi. Vari sono gli scenari che si possono presentare sul territorio valutati al fine di disporre di tutte le informazioni utili la prevenzione e gestione dell'emergenza. Tra questi due sono significativi in termini di adattamento:

- Scenario A2 Emergenza idraulica e temporali;
- Scenario A/4 Eventi meteorologici avversi.

Nel primo vengono valutate le criticità idrauliche (esondazioni, allagamenti, ...), riportando per le varie tipologie di criticità e codici di allerta regionali gli effetti e danni attesi. Per quanto riguarda le emergenze idrauliche sono riportate le soglie di riferimento delle onde di piena lungo il T. Crostolo.

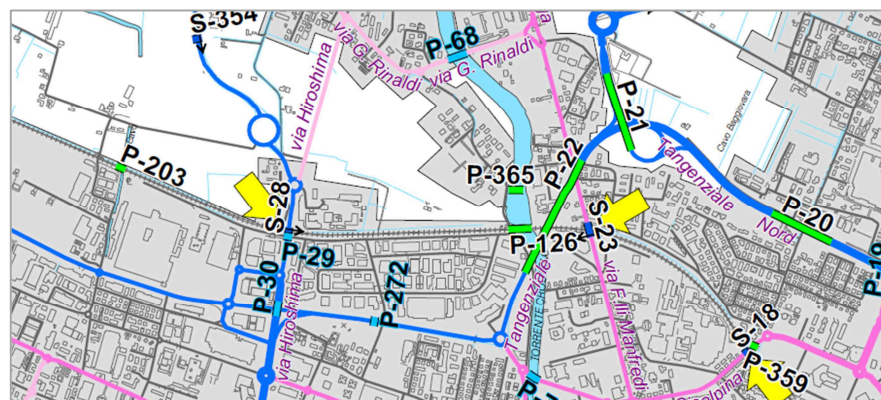
Nel secondo sono valutate le criticità legate ad eventi meteorologici quali tra cui anche vento, gelicidio, ondate di calore.

Nel manuale operativo allegato al piano vero e proprio sono riportati gli interventi e attività specifiche da effettuare. Per esempio, per temperature fredde estreme vengono indicati i ricoveri per le persone in difficoltà. Per quanto riguarda invece le criticità per ondate di calore si fa riferimento alla pubblicazione della allerta specifica per questo tipo di evento dalla AUSL.

Vengono definite le procedure da seguire per i codici giallo, arancio e rosso per gli eventi idraulici, riportando anche un elenco dei primi punti da monitorare storicamente sensibili comprendenti alcuni guadi, alcune vie adiacenti ai torrenti, il Canile Municipale, case o aree costruite nell'argine o più basse del livello campale; sottopassi stradali, ciclabili e pedonali.

Il Documento rimanda anche per allerta rossa a schede per interventi operativi specifici in caso di esondazioni e allagamenti dei singoli corsi d'acqua. Il piano è correlato da cartografie specifiche che individuano le aree di riferimento per possibili inondazioni con eventuale rischio per la popolazione residente, le sezioni critiche delle aste fluviali e la tipologia di criticità, le casse di espansione, gli scolmatori, le condotte d'acqua e i punti di misurazione dei livelli idrografici, sottopassi sensibili ad allagamenti.

Due estratti cartografici sono illustrati a lato:



Altri piani e regolamenti

Il **Regolamento comunale di Igiene** contiene norme relative alla salvaguardia delle risorse idriche sotterranee (che limitano la immissione delle acque nel sottosuolo ad eccezione degli impianti di subirrigazione), nonché la possibilità da parte del Sindaco di emanare provvedimenti per limitare il prelievo e consumo garantendo la dotazione per consumi prioritari.

Per quanto riguarda la lotta agli infestanti il regolamento di igiene urbana riporta norme di comportamenti da tenere nelle aree private per evitare i ristagni e contrastare la diffusione della zanzara Tigre.

Il **Regolamento di Polizia Urbana** per la civile convivenza impone la manutenzione dei sistemi di canalizzazione delle acque al fine di mantenerle in efficienza e non limitare il libero scolo.

Il **Regolamento del servizio fognatura e depurazione** evidenzia la necessità di effettuare scelte razionali negli approvvigionamenti idrico per i diversi impieghi limitando i prelievi di falda e adottando se possibili sistemi di riuso

Le “**Linee guida per la gestione delle acque meteoriche** (del 2014) forniscono indirizzi e i suggerimenti tecnici volti al trattamento delle acque meteoriche ed al loro riutilizzo

2.5 L'ADATTAMENTO IN CORSO ATTRAVERSO I PRINCIPALI PROGETTI ATTUATI

In questo capitolo sono brevemente illustrati alcuni progetti già realizzati (o comunque già programmati) a Reggio Emilia che possono essere considerati come “misure dimostrative di adattamento”, in quanto, seppur in diverso modo, contribuiscono a rispondere alle criticità emerse e a rendere più resiliente il territorio.

Si tratta di misure non realizzate prioritariamente come risposta agli impatti generati dai cambiamenti climatici (quindi non etichettati con questa finalità), che però, per via delle loro caratteristiche, possono essere considerate come misure di resilienza, contribuendo alla riduzione degli impatti collegati ai cambiamenti climatici.

Fare il punto sulle misure già messe in campo - che possono a vario modo contribuire a rendere “climate proof” il nostro territorio - non ha solo una valenza “dimostrativa” ma è un passaggio chiave nel processo di costruzione della strategia.

Infatti, questa ricognizione non solo serve a completare il quadro conoscitivo, ma anche a stimolare i vari soggetti coinvolti nel processo a prendere coscienza del fatto che nell’implementazione di misure che accrescono la adattatività del territorio possono coesistere pluralità di finalità, e spesso un progetto che nasce con alcune precise finalità può dare un importante contributo in termini di resilienza complessiva semplicemente con l’individuazione di piccole modifiche.

Per esempio, la riqualificazione di una piazza o una via, pur rispondendo a esigenze di tipo urbanistico-edilizio, può contribuire a contrastare efficacemente le isole di calore urbane semplicemente facendo attenzione nella fase di progettazione a considerare anche tale necessità.

Nel paragrafo seguente è riportato l’elenco delle principali misure messe in campo dal Comune di Reggio Emilia dal 2016 al 2019, rimandando per una loro descrizione puntuale alla versione italiana del Report di progetto: C.7: “Implementation of selected green and soft adaptation misure”, realizzato

per il progetto Urbanproof e messo allegato alla Strategia (Allegato “Progetti e misure dimostrative di adattamento ai cambiamenti climatici”).

Nel paragrafo successivo all’elenco delle misure sono, invece, brevemente illustrate alcune importanti misure con rilevanti ricadute in termini di adattamento, già realizzate dai principali Enti pubblici presenti sul territorio reggiano, che a vario titolo hanno grande rilevanza ed impatto, tra cui in particolare: Consorzio di Bonifica dell’Emilia Centrale, AUSL e IREN (Mancasale e rete).

MISURE DIMOSTRATIVE DI ADATTAMENTO DEL COMUNE DI REGGIO E.

Il progetto Urbanproof prevedeva inizialmente - in fase di stesura - che il Comune di Reggio Emilia mettesse in campo tre misure dimostrative di adattamento sul proprio territorio, identificando in particolare come tali la riqualificazione del verde dei viali circonvallazione, la riqualificazione del parcheggio di piazzale Europa, la realizzazione di un tetto verde su parcheggio ex Gasometro.

In corso di progetto si è scelto però di considerare come misure dimostrative **un set più ampio e diversificato di interventi**, scegliendo tra progetti già previsti dall'Ente che, pur non essendo nati *in primis* come interventi di resilienza, potevano essere considerati come misure dimostrative per le loro ricadute positive in tale senso, rafforzando il più possibile gli aspetti adattativi per le azioni non ancora progettate in modo definitivo.

Sono state quindi individuate **23 misure** come dimostrative di adattamento. Esse riguardano, per lo più, interventi di riqualificazione urbana di piazze, vie e parcheggi ed interventi volti a incrementare il patrimonio arboreo in città; non mancano però anche misure pianificazione, progetti educativi ed alcuni studi sperimentali fatti in partnership con Arpa e l'Università di Modena e Reggio Emilia.

Pur nella loro eterogeneità tutte queste misure sono accomunate dal fatto di contribuire in vario modo a contrastare i principali rischi evidenziati nel nostro territorio, dall'aumento ondate di calore, all'incremento dell'inquinamento atmosferico, all'aumento specie infestanti o a contrastare il rischio allagamenti e favorire il drenaggio superficiale.

Nella tabella seguente è riportato l'elenco di queste 23 misure a cui segue una sintetica illustrazione, rimandando per una descrizione dettagliata al report specifico (*"Progetti e misure dimostrative di adattamento ai cambiamenti climatici"*) redatto nell'ambito del progetto Urbanproof a completamento della fase relativa alle azioni dimostrative delle città partner (*"Report C7 Implementation of selected green and soft adaptation measures"*).

Nella tabella seguente le misure dimostrative sono raggruppate in otto tipologie di misure:

- Riqualificazioni urbane;
- Piantumazioni;
- Agricoltura urbana Orti-frutteti;
- Educazione;
- Pianificazione;
- Studi sperimentali;
- Allagamenti- siccità;
- Tetti verdi.

Per ogni misura sono riportate in modo sintetico

- le principali azioni adattative messe in campo,
- gli 'hazard' principali a cui ciascuna misura cerca di rispondere;
- lo stato di attuazione della misura-progetto (a luglio 2019).

Come è possibile vedere buona parte di progetti-misure sono già stati ultimati (✓).

Sono solo cinque i progetti ancora in corso (●) e rimangono non ancora avviati due soli progetti-misure in quanto in fase di valutazione (*).

| TIPOLOGIA | NOME | AZIONI ADATTATIVE | HAZARD A CUI LA MISURA RISPONDE | STATO |
|---|--|--|--|-------|
| Riqualficazioni urbane | Riqualficazione di Piazzale Europa | <ul style="list-style-type: none"> ● piantumazione alberi/verde ● de-impermeabilizzazione | <ul style="list-style-type: none"> ● aumento ondate di calore - disagio popolazione e effetti negativi su salute ● riduzione disponibilità idrica | ● |
| | Sistemazione parcheggio stazione Mediopadana | <ul style="list-style-type: none"> ● miglioramento albedo ● piantumazione alberi/verde | <ul style="list-style-type: none"> ● aumento ondate di calore - disagio popolazione e effetti negativi su salute ● allagamenti localizzati | ● |
| | Riqualficazione di via Guasco | <ul style="list-style-type: none"> ● miglioramento albedo ● piantumazione alberi/verde | <ul style="list-style-type: none"> ● aumento ondate di calore - disagio popolazione e effetti negativi su salute | ✓ |
| | Riqualficazione di Piazza Vallisneri | <ul style="list-style-type: none"> ● miglioramento albedo ● piantumazione alberi/verde | <ul style="list-style-type: none"> ● aumento ondate di calore - disagio popolazione e effetti negativi su salute | ✓ |
| | Pavimentazione in pietra di via del Carbone | <ul style="list-style-type: none"> ● miglioramento albedo | <ul style="list-style-type: none"> ● aumento ondate di calore - disagio popolazione e effetti negativi su salute | ✓ |
| | Riqualficazione di Via dei Servi | <ul style="list-style-type: none"> ● aumento della permeabilità e/o sistemi per la ricarica della falda ● piantumazione alberi/verde | <ul style="list-style-type: none"> ● aumento ondate di calore - disagio popolazione e effetti negativi su salute | ✓ |
| Piantumazioni | Riqualficazione del verde di viale dei Mille | <ul style="list-style-type: none"> ● piantumazione alberi/verde | <ul style="list-style-type: none"> ● aumento ondate di calore - disagio popolazione e effetti negativi su salute | ✓ |
| | Progetto di forestazione urbana "gran mutuo green" | <ul style="list-style-type: none"> ● piantumazione alberi/verde | <ul style="list-style-type: none"> ● aumento ondate di calore - disagio popolazione e effetti negativi su salute ● disagio bioclimatico degli ecosistemi | ✓ |
| | ReggioRespira -Progetto di incremento di nuovi alberi in città | <ul style="list-style-type: none"> ● piantumazione alberi/verde | <ul style="list-style-type: none"> ● aumento ondate di calore - disagio popolazione e effetti negativi su salute ● disagio bioclimatico degli ecosistemi | ✓ |
| | Area spettacoli Campovolo | <ul style="list-style-type: none"> ● piantumazione alberi/verde ● de-impermeabilizzazione | <ul style="list-style-type: none"> ● aumento ondate di calore - disagio popolazione e effetti negativi su salute ● riduzione disponibilità idrica | ● |
| Progetti Agricoltura urbana Orti-frutteti | Frutteto dei frutti antichi nel parco delle Acque Chiare | <ul style="list-style-type: none"> ● orti/frutteti | <ul style="list-style-type: none"> ● aumento ondate di calore - disagio popolazione e effetti negativi su salute ● disagio bioclimatico degli ecosistemi | ✓ |
| | Parco di food forest "Sberveglieri" | <ul style="list-style-type: none"> ● orti/frutteti ● misure risparmio idrico | <ul style="list-style-type: none"> ● riduzione disponibilità idrica ● disagio bioclimatico degli ecosistemi | ✓ |
| | Parco commestibile di Canali | <ul style="list-style-type: none"> ● orti/frutteti | <ul style="list-style-type: none"> ● aumento ondate di calore - disagio popolazione e effetti negativi su salute ● disagio bioclimatico degli ecosistemi | ✓ |

| TIPOLOGIA | NOME | AZIONI ADATTATIVE | HAZARD A CUI LA MISURA RISPONDE | STATO |
|----------------------------------|---|--|--|-------|
| Misure di pianificazione | Indice di riduzione dell'impatto edilizio RIE | <ul style="list-style-type: none"> • misure di pianificazione | <ul style="list-style-type: none"> • aumento ondate di calore - disagio popolazione e effetti negativi su salute • riduzione disponibilità idrica | ● |
| | Analisi aree su cui indirizzare nuove piantumazioni e linee guida piantumazioni e adattamento | <ul style="list-style-type: none"> • misure di pianificazione | <ul style="list-style-type: none"> • aumento ondate di calore - disagio popolazione e effetti negativi su salute • disagio bioclimatico degli ecosistemi | ✓ |
| Studi sperimentali | Boschetto sperimentale "isole di calore" | <ul style="list-style-type: none"> • studio sperimentale • piantumazione alberi/verde | <ul style="list-style-type: none"> • aumento ondate di calore - disagio popolazione e effetti negativi su salute • peggioramento qualità dell'aria - effetti su salute popolazione | ● |
| | Studio sperimentale effetti benefici dei parchi sul microclima e la qualità dell'aria | <ul style="list-style-type: none"> • studio sperimentale • piantumazione alberi/verde | <ul style="list-style-type: none"> • peggioramento qualità dell'aria - effetti su salute popolazione • aumento ondate di calore - disagio popolazione e effetti negativi su salute | ✓ |
| Tetti Verdi | Tetto verde biblioteca San Pellegrino | <ul style="list-style-type: none"> • tetti verdi | <ul style="list-style-type: none"> • aumento ondate di calore - disagio popolazione e effetti negativi su salute • riduzione disponibilità idrica | * |
| | Tetto verde palazzetto dello sport | <ul style="list-style-type: none"> • tetti verdi | <ul style="list-style-type: none"> • aumento ondate di calore - disagio popolazione e effetti negativi su salute | * |
| Misure per allagamenti - siccità | Ristrutturazione del Canile Comunale | <ul style="list-style-type: none"> • misure per allagamenti | <ul style="list-style-type: none"> • allagamenti localizzati | ✓ |
| | Pozzo Oasi di Marmiolo | <ul style="list-style-type: none"> • aumento della permeabilità e/o sistemi per la ricarica della falda | <ul style="list-style-type: none"> • riduzione disponibilità idrica • disagio bioclimatico degli ecosistemi • siccità (estiva o invernale) | ● |
| Progetti di Educazione | Guida infestanti - progetto educativo | <ul style="list-style-type: none"> • attività di educazione/ informazione | <ul style="list-style-type: none"> • aumento specie infestanti | ✓ |
| | Progetto Parco Nilde Iotti | <ul style="list-style-type: none"> • attività di educazione/ informazione • piantumazione alberi/verde | <ul style="list-style-type: none"> • aumento ondate di calore - disagio popolazione e effetti negativi su salute | ✓ |

Riqualificazioni urbane

Numerose sono le misure dimostrative relative a interventi di riqualificazione urbana di piazze, vie e parcheggi soprattutto nel centro storico (via Guasco, via del Carbone, Via dei Servi, Piazza Vallisneri), che nell'ambito delle quali è proseguita la sostituzione in centro storico dell'asfalto con una pavimentazione in pietra a migliore albedo, oltre ad alcuni interventi di impermeabilizzazione e la messa a dimora di numerosi nuovi alberi.

Oltre agli interventi in centro storico, di particolare rilevanza sono anche due importanti interventi di riqualificazione di aree destinate a parcheggi di interscambio: Piazzale Europa ed il Parcheggio della stazione Mediopadana dei treni ad alta velocità (AV).

In particolare l'ampio progetto di riqualificazione Piazzale Europa ha già permesso - con il completamento del primo lotto - un considerevole aumento degli spazi verdi e la messa a dimora di 127 nuovi alberi e oltre 7.000 arbusti, una nuova pavimentazione delle aree di parcheggio a struttura modulare autobloccante, che aumenta il drenaggio naturale delle acque, mentre gli interventi di riprogettazione degli impianti fognari e l'installazione di vasche per la raccolta delle acque meteoriche contribuiscono a rispondere ai frequenti allagamenti dell'area registrati in passato in occasione di intense precipitazioni.

Anche il progetto di riqualificazione del parcheggio a servizio della stazione dell'Alta Velocità (in corso di realizzazione) pone grande attenzione al tema dell'adattamento, prevedendo interventi di contrasto alle isole di calore e di regolazione delle acque. In particolare, oltre a interventi strutturali di miglioramento del sistema di raccolta acque e dei sistemi di smaltimento delle stesse, verrà realizzato nell'area un progetto organico del verde "adattativo" che prevede la messa a dimora di numerose nuove essenze, creando viali alberati e un sistema a box verdi nelle aree di parcheggio. Inoltre sono previsti interventi relativi alla pavimentazione delle aree parcheggio, che sarà di tipo drenante nella parte nuova e con caratteristiche tecniche tese specificatamente a migliorare l'albedo (sia nella parte nuova che nell'esistente).

Piantumazioni

Il tema dell'implementazione del patrimonio arboreo di Reggio Emilia è da tempo oggetto di specifici progetti, che hanno portato alla messa a dimora di oltre 8.000 nuovi alberi dal 2014 al 2019 in aree prevalentemente pubbliche, anche grazie a progetti strategici in partnership pubblico-privati nei parchi urbani (Progetto di forestazione urbana "gran mutuo green", ReggioRespira - Progetto di incremento di nuovi alberi in città).

Inoltre, nel 2018 è stata realizzata la Riqualificazione del verde di viale dei Mille, che ha permesso la messa a dimora di oltre 80 nuovi alberi di oltre 3 metri di altezza lungo i viali di circonvallazione, che delimitano il centro storico, che vanno a sommarsi alle numerose piantumazioni nell'ambito dei progetti di riqualificazione urbana di cui sopra.

Inoltre, l'intervento pubblico-privato della Area spettacoli Campovolo porterà a breve alla piantumazione di oltre 1.850 essenze arboree (che andranno ad arricchire la dotazione verde dei parchi esistenti nell'area) ed ad una deimpermeabilizzazione di una superficie di oltre 20.000 mq.

Progetti Agricoltura urbana Orti-frutteti

L'agricoltura urbana può giocare un ruolo importante sul fronte della biodiversità e dei cambiamenti climatici. Il Comune di Reggio Emilia fin dal 2014 ha sviluppato una strategia di orticoltura urbana, nell'ambito della quale sono stati realizzati i tre interventi selezionati per il loro particolare significato adattativo.

Un frutteto di frutti antichi è stato realizzato nel Parco Acque Chiare, a fianco del boschetto sperimentale per lo studio del ruolo degli alberi nella mitigazione delle isole di calore. L'intervento ha visto la messa a dimora di 60 alberi di 41 diverse varietà di frutti antichi autoctoni, che venivano coltivati in passato nel territorio di Reggio Emilia, più adattive in quanto più resistenti alle malattie e che richiedono in generale meno interventi manutentivi.

Il Parco frutteto Sorelle Sberveglieri è stato realizzato nella frazione di Castellazzo, sulla base del modello delle food forest e food garden. Il parco frutteto - fruibile da tutta la comunità - prevede la coltivazione a bassa manutenzione secondo il modello ecosistema foresta e rappresenta un

sistema produttivo resiliente ai cambiamenti climatici riducendo il consumo d'acqua e mitigando le temperature del suolo e dell'ambiente.

Nella frazione di Canali, infine, è stato realizzato il 'Parco Commestibile' come modello di azienda agricola ad attività diversificata che ricostruisca la naturale vocazione rurale del territorio periurbano ripristinando i filari di alberi tra le colture erbacee e con un'efficiente gestione di risorse idriche, fertilizzanti e pesticidi. Il progetto ha previsto la piantumazione di oltre 70 gelsi di diverse varietà, disposti in filari all'interno di quali vengono coltivate diverse specie orticole con metodi a basso impatto ambientale.

Misure di pianificazione

Nella variante al RUE del Comune di Reggio Emilia, approvata nel febbraio 2020, è stato introdotto in forma sperimentale l'indice R.I.E. (Riduzione dell'Impatto Edilizio), prevalentemente per gli interventi di nuova costruzione o ristrutturazione degli edifici residenziali. Il RIE⁶ è un indice finalizzato alla riduzione dell'impatto edilizio degli interventi edilizi (permeabilità ed elementi verdi) che impone standard ben definiti per la permeabilità del suolo e i deflussi, incentivando anche le coperture verdi pensili e le alberature. Nasce da un'esperienza del Comune di Bolzano che per primo già 10 anni fa ha introdotto l'obbligatorietà di rispettare in tutti gli interventi edilizi certi intervalli di valore di tale indice.

In ottemperanza dell'impegno programmatico dell'Ente, all'incremento del patrimonio arboreo presente già nella legislatura 2014-19, nel 2017 è stata avviata una analisi finalizzata a selezionare aree su cui effettuare nuove piantumazioni, facendo rientrare queste in un programma unitario per creare aree boscate compatte in grado di contrastare meglio le isole di calore e di rendere più fruibili i parchi urbani teso a rispondere alle criticità

⁶ Il R.I.E. esprime un rapporto dove, con riferimento ad una determinata area oggetto di valutazione, al numeratore vengono inserite le superfici a verde e al denominatore le superfici non a verde. Le superfici inserite, opportunamente moltiplicate per il coefficiente di deflusso o per il reciproco dello stesso e con l'aggiunta, al numeratore, delle alberature presenti (espresse in superfici equivalenti), concorrono a restituire un numero con campo di variazione compreso tra 0 e 10. Il valore 0 corrisponde ad una superficie completamente sigillata e il valore 10 ad una superficie completamente permeabile.

segnalate dai cittadini e che stavano già emergendo nell'ambito del progetto Urbanproof. Tali considerazioni sono poi confluite all'interno di una nuova Strategia di Forestazione Urbana, che la nuova Amministrazione sta definendo nell'ambito del nuovo mandato 2019-23.

Studi sperimentali

Nell'ambito delle misure di adattamento sono stati inclusi due studi sperimentali in collaborazione con ARPAE e l'università di Modena e Reggio Emilia: Boschetto sperimentale "isole di calore", per studiare le specie arboree ed i criteri di piantumazione più idonei alla mitigazione climatica, ed un monitoraggio con centraline Arpae, per studiare gli effetti benefici dei parchi sul microclima e la qualità dell'aria.

Nel boschetto sperimentale sono state messe a dimora 108 nuovi alberi di quattro specie differenti scegliendo tra le specie ad elevata evapotraspirazione, con solidità strutturale della chioma, poco idro-esigenti e/o capaci di adattarsi in condizioni di carenza idrica, a crescita veloce e bassa manutenzione ed in grado di creare masse vegetali continue (effetto bosco) garantendo l'ombreggiamento continuo-compatto. Nel boschetto verranno controllati nel tempo i parametri legati all'effetto di mitigazione del microclima: intensità della luce (effetto ombreggiamento), temperatura dell'aria, temperatura del suolo, umidità relativa dell'aria.

Nell'estate 2018 è stato realizzato uno studio sperimentale delle differenze di microclima e della qualità dell'aria che si registrano in ambito urbano in tre condizioni differenti per presenza di verde e traffico: all'interno di un parco (luogo ad alta ombreggiatura), in una piazza pedonale (in condizioni di alta esposizione solare) e lungo una strada ad alto traffico (media ombreggiatura). L'obiettivo principale era studiare l'effetto delle piantumazioni e delle aree verdi urbane nel ridurre le isole di calore urbane e sulla concentrazione degli inquinanti quali ozono e ossido di azoto. Lo studio sperimentale è stato realizzato collocando due centraline mobili della qualità dell'aria nel centro urbano di Reggio Emilia ed analizzando i dati registrati per oltre un mese in confronto anche con le informazioni contemporaneamente rilevate dalla due centraline fisse presenti sul territorio.

Tetti Verdi

Due sono le ipotesi di realizzazione di misure dimostrative di tetti verdi su edifici pubblici, ancora in fase di valutazione.

Nel 2017 si è pensato di inserire tra gli interventi di manutenzione della biblioteca di San Pellegrino la sperimentazione di un tetto verde fruibile, avviando un percorso di co-progettazione. Dal percorso sono nate 4 idee progettuali che individuano le parti del tetto da destinare a verde, nuove pavimentazioni green, pareti perimetrali o pergolati schermanti ed anche interventi a verde verticale sulla facciata sud.

Un altro importante progetto, prevede la realizzazione di un tetto verde mediante Briofite sull'attuale palazzetto dello sport, nella prevista ristrutturazione della vecchia copertura di oltre 3.200 mq. La proposta dell'impiego di Briofite, sviluppata in accordo Università di Friburgo, risponderebbe ad esigenze tecniche-strutturali ma nel contempo vuole realizzare un progetto altamente innovativo dal punto di vista ambientale per l'utilizzo di un muschio avente la capacità di resistenza agli sbalzi di temperatura e di assorbimento di inquinanti atmosferici.

Misure per allagamenti - siccità

L'area del canile comunale era soggetta ad allagamenti in concomitanza di eventi piovosi intensi, a causa della difficoltà generale dell'area di scolo delle acque. Tali episodi si sono intensificati negli ultimi anni portando a interventi di emergenza. Per sopperire a tali criticità, sono stati realizzati interventi volti a innalzare la quota della pavimentazione e per cercare di facilitare lo scolo delle acque dell'area cortiliva.

Il mutamento delle condizioni climatiche ha comportato anche la necessità di realizzare un nuovo pozzo nell'Oasi di Marmirolo⁷, per garantire un sufficiente ricambio idrico nei bacini, dove la riduzione degli apporti sotterranei da falda superficiale e le difficoltà di apporti dai canali di bonifica determinavano un eccessivo aumento della sostanza organica

⁷ L'Oasi di Marmirolo è parte dell'area SIC "Rio Rodano, Fontanili di Fogliano e Ariolo e Oasi di Marmirolo" ed è un oasi di protezione della fauna selvatica ai sensi della L.R. 8/94 e Area di Riequilibrio Ecologico (A.R.E.) ai sensi della L.R. 6/2005.

presente, con ricadute sulla fauna, comprese specie di interesse comunitario.

Progetti di Educazione

Nel 2017-18 è stata realizzato uno specifico progetto didattico (con relativa guida) sulle specie sulle specie infestanti. Gli scambi commerciali con paesi lontani ed i cambiamenti climatici stanno infatti modificando anche la fauna locale e si sta assistendo ad un forte incremento delle specie alloctone oppure ad un incremento di alcune specie originarie del nostro territorio. L'aumento delle conoscenze sulle singole specie e sui comportamenti adeguati da tenere è anch'essa parte delle azioni di adattamento ai cambiamenti climatici.

Tra il 2016 e 2019 è stato realizzato infine nel Parco Nilde Iotti un Progetto di educazione ambientale, finalizzato alla riqualificazione di questo parco urbano, facendo comprendere ai cittadini ed alunni delle scuole coinvolte l'importanza dell'ecosistema parco non solo per gli aspetti di tipo naturalistico ma anche per gli effetti benefici relativamente alla regolazione della temperatura e alla mitigazione delle isole di calore.

Poiché quasi tutte queste 23 misure incidono contemporaneamente su più aspetti, nello schema seguente esse sono messe in relazione a più misure di adattamento comparando più volte quindi sotto voci diverse:

| | |
|--|--|
| De-impermeabilizzazione Riqualificazione Via Guasco Area spettacoli Campovolo Riqualificazione Piazza Vallisneri Riqualificazione via dei Servi | Miglioramento albedo Riqualificazione Via Guasco Riqualificazione Piazza Roversi Pavimentazione Via del Carbone Parcheggio Stazione AV |
| Piantumazioni Forestazione urbana "Gran Mutuo Green" Progetto Reggioespira - Più verde in città Riqualificazione verde viale dei Mille Riqualificazione parcheggio stazione AV Area spettacoli Campovolo Riqualificazione di Via Guasco | Riqualificazione Piazzale Europa Riqualificazione Piazza Vallisneri Progetto Parco Nilde Iotti Frutteto dei frutti antichi Parco Acque Chiare Parco commestibile Canali Parco di Food Forest "Sorelle Sberveglieri" |
| Pianificazione Indice di Riduzione dell'Impatto Edilizio (RIE) Analisi aree su cui indirizzare nuove piantumazioni e linee guida piantumazioni e adattamento | Orti e frutteti Frutteto frutti antichi Parco Acque Chiare Parco commestibile Canali Parco Food Forest "Sorelle Sberveglieri" |
| Sperimentazioni Studio sperimentale effetti benefici dei parchi sul microclima e la qualità dell'aria Boschetto sperimentale Parco Acque Chiare (e Parcheggio AV) | Allagamenti/ siccità Ristrutturazione del Canile Comunale Pozzo Oasi di Marmirolo |
| Educazione – informazione Progetto Parco Nilde Iotti Guida infestanti - progetto educativo | Tetti verdi Progetto Tetto verde biblioteca San Pellegrino Tetto Verde Palazzetto Sport |

Tra le informazioni riportate nelle schede descrittive delle misure-progetti riportate nel report allegato ("Progetti e misure dimostrative di adattamento ai cambiamenti climatici ") vi sono i dati relativi ad alcuni indicatori, al fine di quantificare la rilevanza della misura:

- mq aree di nuove verdi (piantumate) - indicatore progetto Urbanproof;
- mq pavimentazioni drenanti - indicatore progetto Urbanproof;
- mq tetti verdi – indicatore progetto Urbanproof;
- n. di alberi piantumati;
- mq superfici de-impermeabilizzate a verde;
- mq piazze d'acqua - indicatore progetto Urbanproof;
- mq pavimentazioni a migliore albedo;
- n. di nuovi arbusti.

Come mostrato, alcuni tra questi indicatori sono grandezze per il cui il progetto Urbanproof prefigge target da raggiungere per ciascuna città partner. In particolare per Reggio Emilia i target previsti erano i seguenti:

- 19.000 mq di nuove aree verdi pubbliche,
- 70 mq di tetti verdi o 1.900 mq di pavimentazioni permeabili o 9 mq di piazze d'acqua o una combinazione di questi.

Considerando quanto attuato con i 23 progetti già realizzati, o in corso di realizzazione, i risultati raggiunti sono i seguenti di entità molto maggiore:

| | |
|--|-----------------|
| mq aree verdi | 260.887 |
| n. alberi piantumati n. nuovi arbusti i | 8.742 10.800 |
| mq pavimentazioni drenanti | 14.300 |
| mq pavimentazioni migliore albedo | 26.840 |
| mq tetti verdi (ipotesi) | 290 + 3.200 |

Si fa presente che i valori relativi ai tetti verdi sopra-riportati sono solo stime e non quanto effettivamente già realizzato o finanziato. I due progetti di tetti verdi, infatti, sono ancora in fase di valutazione.

Sempre nell'ambito del progetto Urbanproof sono stati realizzati dall'Università luav di Venezia dei *banners* specifici per 8 progetti-misure, tra quelli riportati, da collocare nell'area di intervento a fini comunicativi. I *banner* sono relativi a:

- Riqualificazione di Piazzale Europa;
- Sistemazione parcheggio Stazione AV;
- Riqualificazione di via Guasco;
- Riqualificazione di Piazza Vallisneri;
- Riqualificazione verde viale dei Mille
- Forestazione urbana Gran Mutuo green”;
- Frutteto dei frutti antichi Acque Chiare;
- Boschetto sperimentale “isole di calore.

MISURE ADATTATIVE ATTUATE DA ALTRI ENTI PUBBLICI DEL TERRITORIO

La centrale di telecontrollo del Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale

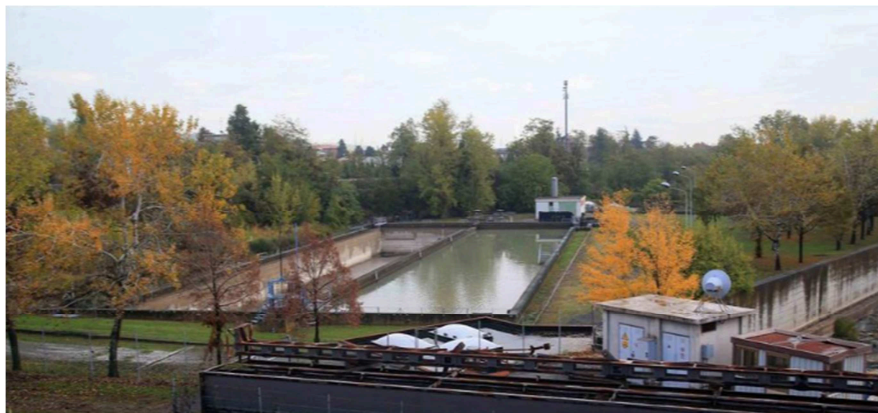
Nel 2011 la Bonifica ha inaugurato un innovativo sistema di telecontrollo della rete di canali da lei gestiti, costituito da un insieme di apparecchiature che consente di rilevare e trasmettere in sede centrale numerosi dati in tempo reale (livelli idrometrici nei canali, portata dei fiumi, grado di apertura delle paratoie sui canali, stato di attività degli impianti, eventuali allarmi, dati meteorologici, ...). Questo sistema di monitoraggio permette al Consorzio di Bonifica di gestire in modo ottimale il servizio e le previsioni di piena nella rete, fare simulazioni su quello che succederà nel territorio, controllare gli impianti e i loro consumi energetici.



Tramite questo sistema i tecnici della Bonifica riescono ad intervenire efficacemente garantendo la sicurezza idraulica del territorio da esondazioni ed allagamenti, ed ottimizzando la distribuzione irrigua alle coltivazioni agricole, riducendo sprechi di risorse.

La centrale idroelettrica sul Secchia della Bonifica Emilia Centrale

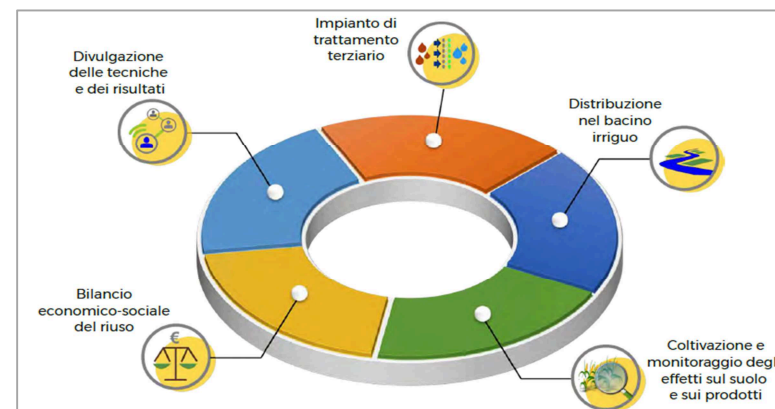
Anche se l'opera è stata realizzata a Castellarano (provincia di RE), merita ugualmente una menzione perchè è un impianto di nuova generazione che alimenta i territori delle province di Reggio Emilia e Modena. L'opera è frutto di una partnership tra enti (Bonifica e IREN) ed è stata fatta seguendo criteri per minimizzare l'impatto ambientale. Tale impianto, dal 2017, fornisce energia elettrica soddisfacendo la necessità annua di quasi 4.000 famiglie con un notevole risparmio di CO₂ emesse. D'altro canto, l'invaso d'acqua è stato progettato per un uso plurimo: infatti, in caso di siccità straordinaria ed emergenziale, l'acqua accumulata può essere distribuita e destinata al comparto agricolo.



Il sistema di recupero e riuso acque del depuratore IREN di Mancasale

All'interno del progetto Life+ "ReQpro" ("A model to Reclaim and reuse wastewater for Quality crop production"), finanziato dall'Unione Europea, e successivamente all'attuazione di un progetto pilota, è stato realizzato un sistema di trattamento terziario, all'interno dell'impianto depurativo di Mancasale, finalizzato al recupero delle acque a fini irrigui. A tale progetto, realizzato tra il 2014 ed il 2016, hanno partecipato a vario titolo l'Azienda multiservizi IRETI, che ha realizzato e avviato l'impianto di

trattamento terziario, il Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale, che gestisce la distribuzione delle acque irrigue, e l'Autorità di Bacino del fiume Po, responsabile della valutazione delle ricadute del modello testato. I cofinanziatori del progetto sono stati, oltre alla Commissione Europea, Iren Acqua Gas e la Provincia di Reggio Emilia.



Le acque trattate in uscita dall'impianto potenzialmente possono contribuire all'irrigazione di una superficie agricola utilizzabile (SAU) di circa 2.000 ettari, servita da più di 80 km di canali gestiti dalla Bonifica.

Tra i benefici più rilevanti conseguenti al recupero delle acque reflue è stata considerata la diminuzione dei costi energetici legati alla minore necessità di sollevamento di acqua dal fiume Po e il conseguente diminuito impatto ambientale in termini di minore emissione di CO₂. Tra le ricadute positive anche il miglioramento dello stato delle acque superficiali conseguenza diretta del trattamento, anche se di non semplice quantificazione economica.

Progetto ‘Emergenza caldo’ della AUSL Reggio Emilia

Dal 2016, è stato attivato il progetto “Emergenza caldo” che prevede azioni volte ad alleviare, nel periodo estivo, il senso di insicurezza (e solitudine) delle persone anziane e a soccorrerle in caso di bisogno.

Il progetto è sostenuto e attuato dall’Azienda AUSL di Reggio Emilia, il Comune di Reggio Emilia, ASP Reggio Emilia in collaborazione con altri enti e associazioni (Auser, Emmaus, Croce Verde, Croce Rossa, Azienda FCR di Reggio Emilia, ...).

E’ attivato un numero di emergenza, è predisposto e diffuso materiale informativo e divulgativo, è istituito un Punto Unico di Accoglienza, presso l’ASL.

Il Corpo della Polizia Municipale si impegna ad esercitare un’attenzione particolare rivolta all’eventuale presenza di anziani soli in condizioni di disagio, nelle ore più calde della giornata, nella consueta attività di vigilanza.

L’azienda ospedaliera si attiva con somministrazione di questionari per la rilevazione di pazienti anziani in situazione di fragilità socio –sanitaria. In particolare, AUSL e l’Amministrazione Comunale si interfacciano scambiandosi i dati e tenendo monitorate le esigenze della popolazione anziana e fragile presente sul territorio.



2.6 I PRINCIPALI CONTRIBUTI ALLA STRATEGIA DAL PROCESSO DI COINVOLGIMENTO

In questo capitolo si riportano in modo sintetico le indicazioni e contributi emersi dal confronto con gli stakeholders, utili, in particolare, per l'individuazione delle criticità del territorio e la formulazione degli obiettivi e delle misure per la strategia locale di Reggio Emilia, descritti nel terzo capitolo.

Tali contributi derivano dall'intero processo di coinvolgimento degli stakeholders che ha seguito lo svolgimento del progetto Urbanproof - così come illustrato in dettaglio nel capitolo 1.6 - emersi, in particolare, in tre importanti momenti di confronto focalizzati specificamente alla raccolta di contributi per la strategia:

- **il Focus group “Rischi e vulnerabilità locali: ragioniamo insieme per costruire la strategia di adattamento”**, realizzato nel marzo 2019 nell'ambito del workshop “L'impatto dei cambiamenti climatici a Reggio Emilia: verso la strategia di adattamento”;
- **Il Questionario “Adattamento ai cambiamenti climatici, cosa ne pensano i cittadini?”** realizzato tra dicembre 2019 e gennaio 2020 rivolto a tutta la città;
- **Consultazione pubblica sulla bozza di Strategia** prima della approvazione – luglio e agosto 2020.

Nel paragrafo 2.6.1 sono illustrati i principali elementi emersi dal Focus Group del marzo 2019.

I risultati e contributi emersi dal questionario sono invece riportati in dettaglio nel paragrafo 2.6.2, che costituisce anche un'analisi e rendiconto completo del questionario stesso.

L'ultimo paragrafo, 2.6.3, riassume invece i contributi emersi dalla fase di consultazione pubblica on-line della proposta di Strategia, dopo sua la presentazione alla Giunta, alla Commissione Consiliare nell'estate 2020.

2.6.1 Focus group per la Strategia

Il

Focus Group organizzato a Marzo 2019 è stato articolato in due tavoli tematici relativamente ai principali rischi-impatti evidenziati nelle fasi di analisi: Isole/Ondate di Calore e Allagamenti/Siccità.

Dopo una prima fase iniziale di presentazione di esperienze o progetti in corso, è stato chiesto ad ogni tavolo tematico di lavorare in sottogruppi per “immaginare” quali soluzioni potrebbe adottare una città ideale (città media della pianura padana) per adattarsi ai cambiamenti climatici facendo fronte a due tipi di impatti - isole di calore/ondate di calore e degli allagamenti/siccità - indicando le misure di adattamento ed eventuali strumenti per poterle attuare.

Dopo che ogni sottogruppo ha indicato le proprie misure di adattamento ed una volta confrontati e presa visione delle altre misure espresse dagli altri sottogruppi è stato chiesto di attribuire delle priorità alle misure, indicandole sul podio riportato su un cartellone specifico.

I risultati di tale processo sono illustrati in dettaglio nelle due immagini riportate nella pagina seguente, che illustrano il modo visivo i cartelloni realizzati dai due tavoli di lavoro.

Nel due tavoli i partecipanti hanno dato prevalentemente rilievo, ponendole al primo posto nel podio, alle seguenti misure.

- forestazione urbana in generale e per potenziare la rete ecologica;
- piantumazione di alberi per ombreggiamento per creare “pozze di fresco” sottraendo spazio alle strade e parcheggi;
- pavimentazioni e coperture fredde;
- tendaggi estivi nelle piazze e strade del centro storico;
- ristrutturazione di edifici pubblici e privati che tenga conto degli aspetti adattativi;
- sostegno finanziario alla riqualificazione energetica;
- premialità per interventi privati per misure adattamento (es i tetti verdi, piantumazioni dei parcheggi,);

- coordinamento delle attività e politiche mediante una cabina di regia comunale e provinciale;
- progetti educativi-dimostrativi per la città e per le scuole.

Altri temi messi in rilievo dai partecipanti hanno riguardato inoltre:

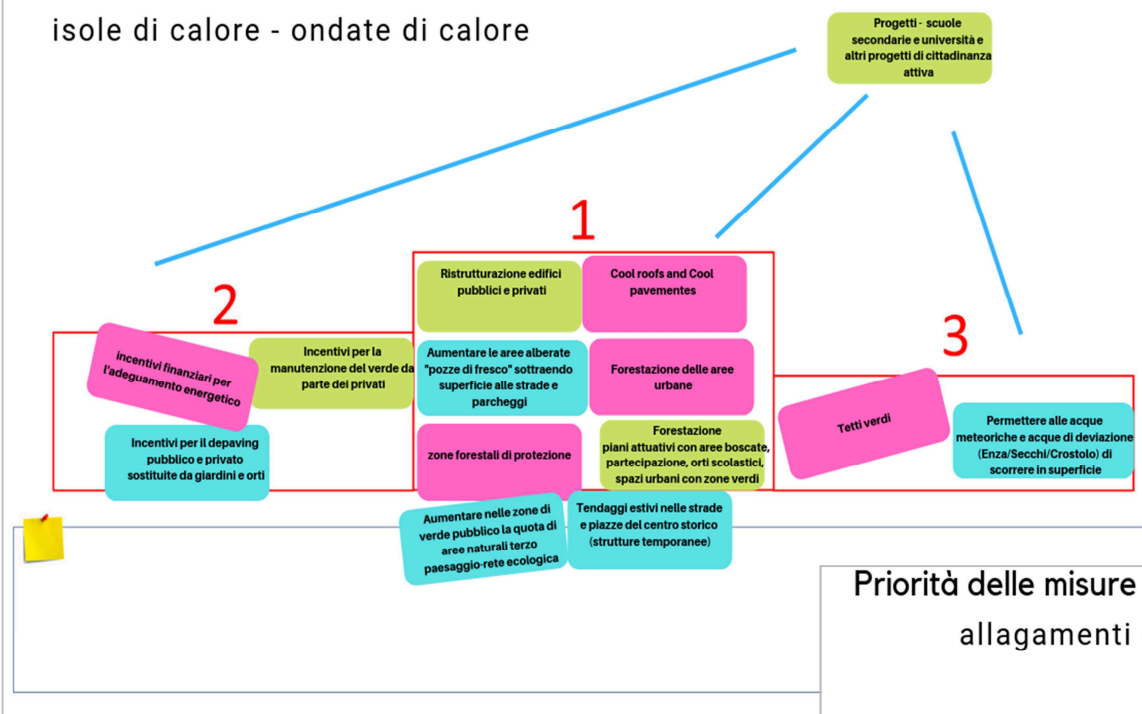
- l'incentivazione della manutenzione del verde privato e le opere di de-pavimentazione e i tetti verdi;
- sistemi di mappatura puntuale delle aree critiche per allagamenti;
- sistemi di risparmio quali i contatori elettronici anche per i consumi idrici;
- tecnologie per incentivare la permeabilità;
- permeabilità delle grandi aree di parcheggio;
- invasi per laminazione piene e stoccaggio acque;
- politiche territoriali per coniugare il mondo urbano e rurale.

Da un'analisi preliminare emerge chiaramente che le sollecitazioni giunte dai Focus Group riguardano in particolare misure di *greening* urbano e di ombreggiamento delle aree di maggiore fruizione (piazze, strade parcheggi...). Si nota anche un elevato interesse riguardante la necessità di agire sul costruito, sostenendo l'importanza di una riqualificazione in termini adattativi degli edifici, la de-impermeabilizzazione delle superfici pubbliche e un uso più sostenibile delle acque. Grande rilievo viene dato anche all'aspetto comunicativo, partecipativo della cittadinanza, ed alla necessaria azione sinergica tra gli enti territoriali preposti.

Queste indicazioni sono state analizzate con attenzione e recepite all'interno della Strategia locale dando la giusta importanza alle tematiche suddette trasformandole in veri e propri obiettivi strategici su cui innestare obiettivi di dettaglio e azioni concrete tratte dall'abaco delle misure-tipo.

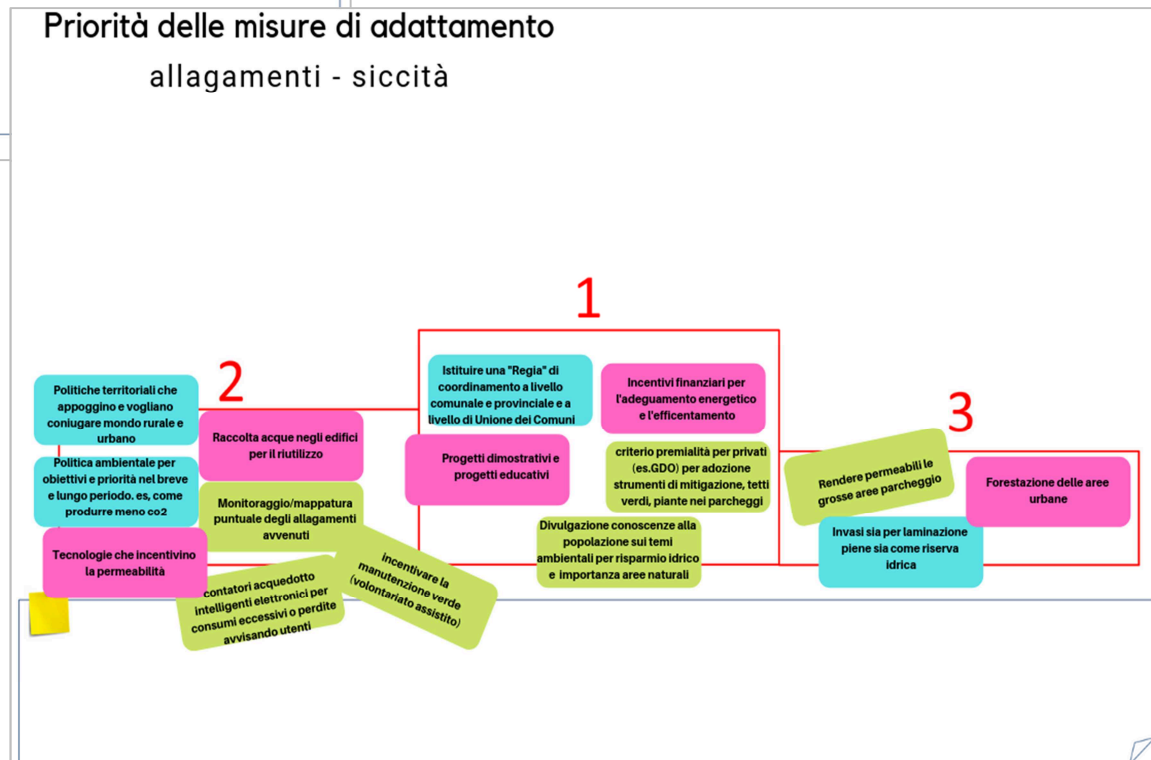
Priorità delle misure di adattamento

isole di calore - ondate di calore



Priorità delle misure di adattamento

allagamenti - siccità



2.6.2 Il questionario on-line

Questo paragrafo riporta i risultati del questionario “Adattamento ai cambiamenti climatici - cosa ne pensano i cittadini”, relativo alla percezione dei cittadini riguardo agli effetti che i cambiamenti climatici stanno avendo o potranno avere nel prossimo futuro nel territorio comunale.

Il questionario è stato un momento importante nel percorso di lavoro in quanto da una parte ha permesso un confronto con i cittadini finalizzato a valutare la loro percezione del problema, fornendo anche spunti contribuiti per il completamento del quadro conoscitivo iniziale, e dall'altra ha permesso di raccogliere importanti indicazioni per la definizione della strategia locale.

La struttura del questionario, con le motivazioni che hanno portato il Comune a svolgere questa tipologia di indagine, è stata già descritta nel paragrafo 1.6.1, mentre il testo del questionario completo è riportato tra gli allegati del presente documento.

Il questionario è stato compilato da **1.073** persone, di cui **651** hanno risposto in modo completo a tutti i quesiti e **422** in modo incompleto. Al fine di garantire un'omogeneità statistica e una coerenza delle percentuali che vengono descritte, è stato deciso di riportare in queste pagine esclusivamente i risultati dei 651 questionari compilati in modo completo.

Segue una descrizione dei risultati più significativi divisi per sezione: tutte le risposte al questionario e l'analisi di dettaglio di queste con i rispettivi grafici sono riportati in un apposito report in allegato.

Parte introduttiva - Dati socio-demografici degli intervistati

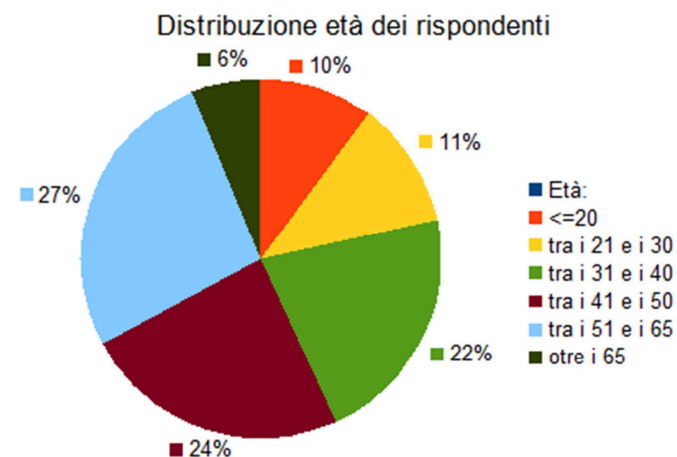
La prima sezione del questionario riporta le caratteristiche dei rispondenti per permettere una valutazione dell'influenza di alcuni parametri socio-demografici sulla percezione del fenomeno. I principali risultati sono mostrati nelle tabelle seguenti.

Per quanto riguarda il genere, hanno risposto al questionario il 56% di donne e il 44% di uomini. La fascia di età che ha risposto in modo più attivo al sondaggio è quella dei lavoratori (tra i 30 e 65 anni) con un totale di 470

risposte di cui 141 di persone tra i 31 e i 40 anni, 156 di persone tra i 41 e i 50 anni, e 173 di persone tra i 50 e i 65 anni. Per quanto riguarda le altre fasce di età, hanno risposto in modo completo al questionario 66 ragazzi fino ai 20 anni, 74 giovani tra i 21 e 30 anni e 41 anziani tra i 65 e i 97 anni.

| Totale Rispondenti | Donne (%) | Uomini (%) |
|--------------------|-----------|------------|
| 651 | 367 (56) | 284 (44) |

| Tot | 13-20 anni (%) | 21-30 anni (%) | 30-65 anni (%) | | | > 65 anni (%) |
|-----|----------------|----------------|----------------|-----------|-----------|---------------|
| | | | 31-40 (%) | 41-50 (%) | 51-65 (%) | |
| 651 | 66 (10%) | 74 (11%) | 141 (22%) | 156 (24%) | 173 (27%) | 41 (6%) |



L'84% dei rispondenti abita stabilmente nel Comune di Reggio Emilia e di questi il 98% è residente nel Comune (538 persone, l'83% del campione totale), il restante 2% vi dimora solamente. Il 17% che dichiara di non essere residente nel Comune, è per lo più residente negli altri Comuni della Provincia di Reggio E. o comunque della Regione Emilia Romagna.

Tra i residenti la maggior parte risiede nella prima periferia e abitato di Reggio (67%), mentre il 16% in centro storico e il 14% risiede nelle frazioni limitrofe. La restante percentuale è distribuita in aree di campagna.

Relativamente al livello di istruzione, l'86% dichiara di essere in possesso di un diploma di scuola superiore e di questi il 50% è laureato e/o possiede un master post-laurea o una specializzazione. Pertanto, il livello di istruzione dei rispondenti risulta piuttosto elevato coerentemente con la distribuzione dell'età dei rispondenti.

Per quanto riguarda i settori lavorativi rappresentati è interessante evidenziare che il 13% è afferente al settore della formazione e dell'istruzione, l' 11% sono studenti, il 10% al settore dell'industria ed il 9% al settore del commercio. Elevato anche il numero dei pensionati che si aggira intorno al 10%.

Metodologia e criteri di elaborazione dei risultati

Dopo la parte introduttiva relativa alle informazioni socio-demografiche dei partecipanti, il questionario è organizzato in tre sezioni principali:

-Parte prima - il clima sta cambiando?

-Parte seconda: Cosa succede se cambia il clima?

-Parte terza - Cosa si potrebbe fare?

La quarta ed ultima sezione, di carattere volontario, è finalizzata ad intercettare l'interesse ad essere informati e/o a partecipare al processo di costruzione della Strategia di Adattamento.

Le tre sezioni principali sono indirizzate a:

- valutare la percezione cittadini rispetto al cambiamento del clima in atto e ai potenziali effetti sul territorio;
- ottenere indicazioni in merito alle priorità di intervento sul territorio e alle misure di adattamento da adottare.

Ai cittadini si richiede di indicare a loro giudizio la rilevanza rispetto ad una serie di proposte elencate (domande chiuse) o di dare il loro contributo rispondendo ad alcune domande 'aperte' per consentire sia di esprimere al meglio la propria percezione, sia di descrivere ulteriori soluzioni o proposte non presenti negli elenchi delle domande a forma 'chiusa'.

Nelle domande a forma chiusa è, quindi, richiesta la valutazione - prioritizzazione di un elenco di proposte con una scala di valori da 1 a 5 (1 'per niente', 2 'poco', 3 'mediamente', 4 'abbastanza', 5 'molto'). Nelle analisi che seguono, per sintetizzare e valutare efficacemente le indicazioni fornite dai rispondenti, si è creata la graduatoria delle proposte elencate in base al numero complessivo delle votazioni di maggiore rilevanza/evidenza ricevute (ricavato quindi sommando il numero delle valutazioni 4 'abbastanza' e 5 'molto' inserite dai rispondenti).

Come si evince dalle analisi dei dati riportate in seguito, i risultati in generale mostrano una percezione coerente con i cambiamenti meteo-climatici effettivamente già in atto ed anche una buona valutazione degli effetti che tali cambiamenti stanno già provocando sul territorio comunale.

Inoltre, le considerazioni che si possono ricavare dalle numerose risposte della parte relativa a "Cosa si potrebbe fare", sia di tipo chiuso ma in particolare da quelle 'aperte', hanno una importante rilevanza e significatività. In particolare, tali considerazioni sono state utilizzate, assieme alle varie analisi sul territorio, sul clima locale e sulla vulnerabilità descritte in precedenza, nella definizione e costruzione della strategia.

Parte prima - il clima sta cambiando?

Questa sezione del questionario, costituita da un'unica domanda principale, cerca di determinare la percezione dei cittadini relativa agli effetti che i cambiamenti climatici stanno attualmente avendo sul territorio comunale.

Su un totale di 651 rispondenti il 91%, ovvero 595 persone, dichiara che a Reggio Emilia sono già evidenti gli effetti dei cambiamenti climatici mentre il restante 9% dice di no o di non avere un'opinione specifica in proposito.

A chi ha risposto positivamente viene chiesto, attraverso una votazione da 1 (per niente) a 5 (molto), quanto siano evidenti sul territorio comunale 11

fenomeni specifici conseguenza dei cambiamenti climatici. Considerando per ciascuno di questi il numero delle risposte ricevute corrispondenti ai maggiori livelli di percezione/evidenza (voti 4 'abbastanza' e 5 - 'molto'), si è creato questo ordine di rilevanza:

| | risposte di elevata evidenza (%) | EFFETTI dei cambiamenti climatici a Reggio Emilia |
|----|----------------------------------|---|
| 1 | 501 (84,2%) | Diminuzione delle precipitazioni nevose |
| 2 | 487 (81,8%) | Maggior numero di eventi con precipitazioni molto intense |
| 3 | 460 (77,3%) | Aumento di giornate estive con temperature molto alte |
| 4 | 458 (77%) | Estate più calde |
| 5 | 456 (76,6%) | Inverni più caldi |
| 6 | 423 (71,1%) | Diminuzione delle giornate di nebbia |
| 7 | 422 (70,9%) | Presenza di notti tropicali |
| 8 | 412 (69,2%) | Diminuzione delle giornate di gelo |
| 9 | 389 (65,4%) | Estate meno piovose |
| 10 | 362 (60,8%) | Inverni meno piovosi |
| 11 | 195 (43,2%) | Aumento del fenomeno delle piogge ghiacciate |

I risultati (riportati nella tabella precedente) mostrano una percezione coerente con i cambiamenti meteo-climatici effettivamente già in atto, e descritti nei precedenti paragrafi. Più del 70% dei rispondenti segnala come abbastanza-molto evidente come effetto di cambiamenti climatici l'aumento delle temperature estive diurne e notturne (notti tropicali) e la diminuzione del fenomeno della nebbia. Oltre l'80% evidenzia la diminuzione delle precipitazioni nevose e l'aumento dei fenomeni meteo molto intensi.

I rispondenti hanno anche aggiunto, nella parte di testo libera, alcune indicazioni significative in termini di cambiamenti del clima in atto tra cui spicca la evidente percezione della diminuzione dell'escursione termica, specialmente tra giorno e notte, in certi periodi dell'anno, nonché inter-stagionale.

È significativo evidenziare che solo 21 rispondenti su 651 hanno risposto di non aver percezione di evidenti cambiamenti del clima a Reggio Emilia: la maggior parte di questi, infatti, sostiene di notare alcune variazioni ma ritiene anche che rientrino nella naturale ciclicità del clima e degli eventi meteo-climatici ad esso correlati.

Parte seconda: Cosa succede se cambia il clima?

Questa sezione del questionario è finalizzata a determinare la percezione dei cittadini relativa alle conseguenze e agli impatti che i cambiamenti climatici stanno attualmente avendo sul territorio comunale e sulla popolazione.

1) Nella prima domanda si chiede l'evidenza o meno di conseguenze dei cambiamenti climatici sul territorio. Su un totale di 651 rispondenti, 541 persone, ovvero l'83%, ritiene che siano già visibili sul territorio mentre il restante 17% afferma di no o dichiara di non avere una opinione in proposito. Come per la sezione precedente è richiesta la prioritizzazione di una serie di 10 possibili conseguenze con una votazione da 1 a 5, lasciando comunque spazio per una risposta libera che permetta una maggiore specificazione delle risposte o l'indicazione di una conseguenza non presente nell'elenco fornito. Nella tabella seguente è mostrata la graduatoria delle "conseguenze" elencate in base al numero di risposte ricevute in corrispondenza dei maggiori livelli di percezione/importanza (voto 4 -'a abbastanza' e voto 5 -'molto'):

| | risposte di elevata evidenza (%) | CONSEGUENZE che i cambiamenti climatici stanno attualmente avendo su territorio e cittadini |
|----|----------------------------------|---|
| 1 | 503 (93%) | Maggior consumo di energia elettrica per raffrescamento |
| 2 | 448 (82,8%) | Aumento di insetti nocivi o infestanti |
| 3 | 430 (79,5%) | Impatti sulla salute delle persone più fragili (anziani e bambini) e/o con problemi di salute |
| 4 | 379 (70,1%) | Scarsa vivibilità dei luoghi pubblici per calore estivo |
| 5 | 358 (66,2%) | Minore disponibilità idrica per agricoltura |
| 6 | 342 (63,2%) | Interni degli edifici surriscaldati |
| 7 | 308 (56,9%) | Rischio esondazione dei corsi d'acqua |
| 8 | 273 (50,5%) | Allagamenti in città e sottopassi |
| 9 | 178 (32,9%) | Interruzioni fornitura energia per richiesta eccessiva in estate |
| 10 | 136 (25,1%) | Difficoltà fornitura idrica per abitazioni in estate |

Come si evince chiaramente dalla tabella, i cittadini percepiscono come maggiormente visibili le conseguenze relative all'aumento del consumo dell'energia elettrica per il raffrescamento (93%) ed all'aumento degli insetti nocivi ed infestanti (quasi l'83%). Inoltre quasi l'80% evidenzia conseguenze sulla salute delle persone più fragili e/o con problemi di salute. Pertanto si può dedurre come le preoccupazioni maggiori interessino tutte le sfere del vivere quali l'economia, l'ambiente e la salute.

Si nota anche una interessante percezione legata alla riduzione della vivibilità di alcune aree della città, specialmente durante il periodo estivo, connesso ad un aumento delle temperature diurne (70%), e conseguenze per il settore agricolo (66%) che fornisce un apporto importante alla produttività economica del Comune di Reggio Emilia.

E' interessante evidenziare alcune risposte aggiuntive alla lista fornita indicate nelle risposte aperte, quali:

- problemi psicologici e sociali dovuti al variare delle temperature, prevalentemente alla presenza di estati sempre più calde e afose;
- riduzione della disponibilità di cibo ed acqua;
- diminuzione della biodiversità e insediamento di specie aliene.

Va evidenziato che queste risposte, seppur non perfettamente attinenti alla domanda di partenza, evidenziano come alcuni cittadini percepiscano l'elevato inquinamento ambientale e la notevole riduzione della qualità dell'aria come fattori impattanti sul territorio.

2) Nella seconda domanda si chiede quali siano i danni che si pensa che i cambiamenti climatici causeranno sul territorio, chiedendo di esprimere la preferenza (voto da 1 - 'per niente' a 5 - 'molto') tra 5 opzioni. Come è possibile notare nella tabella seguente, i cittadini ritengono che i danni maggiori interesseranno il settore agricolo (90%) e la flora e la fauna selvatica (74%).

| % preferenze | DANNI causati dai cambiamenti climatici su territorio |
|--------------|---|
| 90% | Danni all'agricoltura |
| 74% | Danni a flora e fauna selvatica |
| 54% | Danni alle persone per eventi meteo estremi |
| 52% | Danni individuali/emozionali |
| 42% | Danni ai beni di interesse culturale/collettivo |

Nella opzione lasciata 'aperta', cittadini segnalano anche danni aggiuntivi a quelli indicati in elenco, coerentemente anche con quanto osservato nelle domande precedenti, quali:

- Danni alle infrastrutture, e soprattutto alle infrastrutture del settore mobilità e trasporti;
- aumento delle malattie psicologiche, cardiovascolari e respiratorie;

Anche in queste risposte viene evidenziato il problema dell'alto livello di inquinamento esistente e la necessità di contrastarlo, aspetto più propriamente di mitigazione.

3) Nella terza domanda si domanda quali siano i principali soggetti maggiormente colpiti dalle conseguenze dei cambiamenti climatici, chiedendo di indicare la preferenza (voto da 1-per niente a 5-molto) tra 8 opzioni.

I rispondenti, in linea con gli studi internazionali sulla vulnerabilità sociale, riconoscono nei cittadini con pregressi problemi di salute (opzione selezionata dal 76%), negli ecosistemi e nella biodiversità (dal 74%) e negli anziani (dal 70%) i soggetti che saranno maggiormente colpiti. Solo una minima percentuale di rispondenti dichiara di non avere un'opinione specifica in proposito (il 3%, ovvero 19 persone).

4) Nella quarta domanda, analogamente alla precedente, si domanda quali siano i principali settori economici maggiormente colpiti dalle conseguenze dei cambiamenti climatici, chiedendo di indicare la preferenza (con un voto da 1-per niente a 5-molto) tra 6 opzioni. Tra i settori che i rispondenti ritengono che verranno maggiormente colpiti sono:

- settore agricolo (per il 95% dei rispondenti);
- settore sanitario (per il 50% dei rispondenti);
- settore turistico/culturale (per il 40% dei rispondenti).

Solo un 2% dichiara di non avere un'opinione specifica in proposito. Nella risposta libera presente in elenco, viene indicato anche che la Pubblica Amministrazione (intesa come servizi alla città) sarà il soggetto che risentirà notevolmente, pur in modo indiretto, di tali danni.

5) La sezione è infine chiusa dalla domanda, in forma aperta, su quali siano le zone della città percepite come le maggiormente esposte e vulnerabili agli impatti dovuti agli effetti del clima sono e su cui bisognerebbe agire tempestivamente.

Il centro storico o comunque il centro città è ritenuto essere l'area più vulnerabile del Comune di Reggio Emilia dal 35% dei rispondenti. Anche la prima periferia e le zone agricole adiacenti alla fascia urbanizzata della città sono considerate significativamente vulnerabili dal 15% dei rispondenti.

In generale vengono differenziate le tipologie di eventi a cui le due aree destano maggior preoccupazione sono esposte: il centro storico viene percepito altamente vulnerabile alle ondate di calore estive e al fenomeno del surriscaldamento; la periferia, e specialmente la prima periferia, è percepita essere vulnerabile ad allagamenti e fenomeni idro-geologici o legati alla siccità dei terreni.

Parte terza - Cosa si potrebbe fare?

Questa sezione vuole raccogliere gli input dei cittadini per la costruzione della strategia di adattamento locale come tappa fondamentale del percorso di partecipazione e co-progettazione. Nel presente paragrafo è riportata, quindi, un'ampia analisi delle risposte ottenute, che rappresentano il contributo dei cittadini relativo agli interventi che potrebbero/dovrebbero essere attuati sul territorio del Comune di Reggio Emilia per contrastare e ridurre gli impatti del cambiamento climatico.

1) Nella prima domanda si chiede quale sia il livello di urgenza di un concreto intervento sul territorio (con una votazione da 1 a 5). La grande maggioranza ritiene che sia molto o abbastanza importante intervenire tempestivamente (89% dei rispondenti, ovvero 582 persone), evidenziando quindi la necessità di individuare e programmare interventi finalizzati a contrastare gli impatti dei cambiamenti climatici sul territorio o a permettere un graduale adattamento alle nuove condizioni.

Nella parte successiva si chiede, a completamento della domanda precedente, le (max 6) conseguenze su cui intervenire in modo prioritario tra 15 proposte, lasciando comunque anche l'opzione di rispondere apertamente indicando eventuali proposte o a completamento e spiegazione delle selezioni fatte.

Coerentemente con quanto emerso nelle sezioni precedenti, i cittadini ritengono che la priorità di intervento sono relative a:

- Danni ad agricoltura e raccolti (72%);
- Problemi di salute nelle persone più fragili e/o con problemi di salute (62%);
- Aumento di insetti nocivi e/o infestanti (55%);
- Maggior consumo di energia elettrica per il raffrescamento (42%);
- Rischio esondazione dei corsi d'acqua (42%).

Una piccola parte dei rispondenti (32 persone) aggiunge anche un commento nella opzione lasciata aperta segnalando la necessità di intervenire contro l'inquinamento dell'aria intervenendo prevalentemente sul traffico e la mobilità, aspetto questo più di mitigazione che di adattamento vero e proprio ai cambiamenti climatici. Anche se espresso da una piccola percentuale di rispondenti, è comunque un aspetto da evidenziare perché testimonia la sensibilità delle persone e l'opinione che si ha dell'ambiente circostante nel suo complesso.

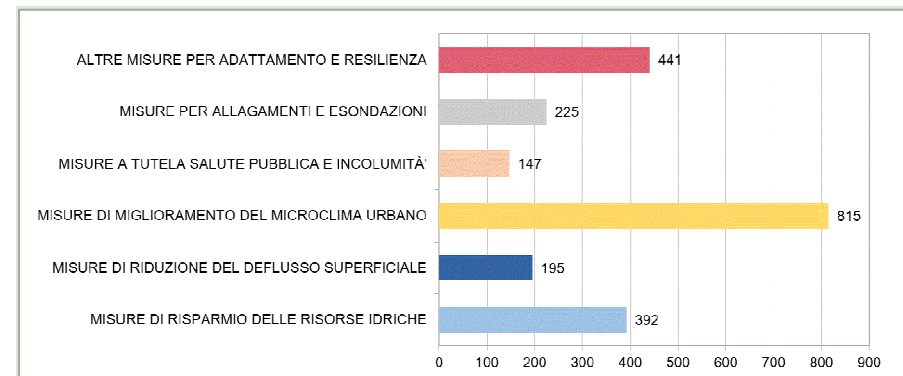
2) La sezione si chiude con la domanda chiave di tutto il questionario, lasciata aperta in modo che i rispondenti possano esprimersi liberamente: si chiede di indicare e descrivere quali misure debbano essere prioritariamente implementate nella realtà di Reggio Emilia (a livello complessivo o nel quartiere), per far sì che il territorio sia in grado di rispondere o si adatti ai cambiamenti climatici.

I rispondenti sono invitati a scegliere le misure da implementare prioritariamente sul territorio partendo da un elenco di misure di adattamento identificate nell'abaco di Urbanproof (con l'esclusione di quelle non pertinenti alla realtà territoriale locale di Reggio Emilia), e riportate nel questionario con una breve descrizione.

In generale i rispondenti hanno indicato più di una misura; per questo motivo sommando tutte le risposte ottenute si sono conteggiati 2.215 indicazioni di misure di adattamento da adottare congruenti con l'elenco base tratto dall'abaco Urbanproof.

Oltre ad esse si registrano anche risposte che trattano temi ad ampio raggio, in quanto comprendenti un intero macrogruppo di misure: tra queste predomina la selezione del macrogruppo relativo al 'miglioramento del microclima urbano'.

Dall'analisi delle 2.215 indicazioni di misure pertinenti, i cui risultati completi sono riportati nella tabella della pagina seguente, emerge che le misure singole ritenute prioritarie da implementare sul territorio sono quelle relative al miglioramento del microclima urbano che rappresentano il 37% (815), seguite dal gruppo di misure per il risparmio idrico (18% - 392 misure) e dal gruppo di "altre misure" pertinenti prevalentemente ai temi della governance-informazione-formazione (20% - 441)



Di seguito la tabella con le selezioni effettuate dai rispondenti:

| MISURE TIPO INDICATE DAI CITTADINI | N. |
|--|------------|
| A) PER RISPARMIO DELLE RISORSE IDRICHE | 92 |
| 1. Raccolta e riuso della acque meteoriche negli edifici | 124 |
| 2. Sistemi di riciclaggio delle acque grigie (lavandino-docce) negli edifici | 74 |
| 3. Sistemi di risparmio idrico negli edifici | 70 |
| 4. Limitazioni nell'utilizzo dell'acqua per usi non potabili (es. irrigazione,...) | 28 |
| 5. Interventi su reti idriche per contenimento perdite d'acqua potabile | 96 |
| B) PER RIDUZIONE DEL DEFLUSSO SUPERFICIALE | 195 |
| 6. Fossi-trincee drenanti ai lati delle strade e parcheggi | 35 |
| 7. "Giardini della pioggia" | 41 |
| 8. Pozzi disperdenti | 28 |
| 9. Pavimentazioni ad alta permeabilità | 41 |
| 10. De-pavimentazioni | 50 |
| C) PER MIGLIORAMENTO MICROCLIMA URBANO | 815 |
| 11. Isolamento termico e attenzione al microclima per edifici | 109 |
| 12. Tetti freddi | 26 |
| 13. Pavimentazioni fredde | 19 |
| 14. Tetti Verdi o giardini pensili | 59 |
| 15. Verde su pareti e edifici | 29 |
| 16. Piccoli orti o giardini "tascabili" in aree urbane | 37 |

| MISURE TIPO INDICATE DAI CITTADINI | N. |
|---|------------|
| 17. Nebulizzazione - Vasche e cascate-pareti d'acqua in aree pubbliche | 16 |
| 18. Coperture (rimovibili o rigide) per ombreggiamento delle aree esterne | 20 |
| 19. Alberature e/o pergolati per ombreggiamento piazze e luoghi fruibili | 65 |
| 20. Alberature per ombreggiamento percorsi pedonali-ciclabili | 51 |
| 21. Alberature per ombreggiamento aree di parcheggio | 39 |
| 22. Alberature per ombreggiamento parchi | 27 |
| 23. Aiuole e/o elementi verdi di arredo urbano | 3 |
| 24. Forestazione in aree periurbane – reti ecologiche | 63 |
| 25. Miglioramento manutenzione e tutela delle alberature | 92 |
| ALBERATURE IN GENERALE | 119 |
| MISURE RICONDUCIBILI AL VERDE | 41 |
| D) A TUTELA SALUTE PUBBLICA E INCOLUMITÀ | 147 |
| 26. Sistemi di allarme rapido per eventi meteorologici estremi | 44 |
| 27. Sistemi di allerta per allagamenti – esondazioni | 17 |
| 28. Disponibilità di aree pubbliche per rinfrescarsi | 24 |
| 29. Limitazione della attività all'esterno per emergenze inquinamento aria (es. Ozono...) | 32 |
| 30. Azioni del settore sanitario | 30 |
| E) PER ALLAGAMENTI E ESONDAZIONI | 225 |

| MISURE TIPO INDICATE DAI CITTADINI | N. |
|---|------------|
| 31. Adeguamento delle reti fognarie per incremento portate | 44 |
| 32. Tutela fasce idrauliche dei corsi d'acqua per protezione delle piene | 18 |
| 33. Opere di difesa idraulica dei corsi d'acqua (es, arginature, casse espansione, micro invasi, ...) | 38 |
| 34. Manutenzione della rete di scolo (fossi, tombini, canali) | 111 |
| 35. Adeguamento canali di bonifica a uso misto | 14 |
| F) ALTRE MISURE DI ADATTAMENTO-RESILIENZA | 441 |
| 36. Sensibilizzazione della opinione pubblica | 149 |
| 37. Progetti dimostrativi | 37 |
| 38. Progetti educativi con le scuole | 83 |
| 39. Raccolta e monitoraggio dei dati e eventi | 19 |
| 40. Cabina di regia coordinamento politiche/azioni | 22 |
| 41. Accordi e programmi tra enti e pubblico-privati | 43 |
| 42. Misure di pianificazione settoriale | 44 |
| 43. Misure per un'agricoltura resiliente | 18 |
| 44. Formazione tecnica specialistica | 3 |
| 45. Indici e criteri progettuali e gestionali | 23 |

Analizzando le singole misure indicate emerge chiaramente la grande rilevanza attribuita al **tema delle alberature e del verde in generale**.

Se si sommano le risposte inerenti tali misure (relative alle alberature e verde), esse ammontano ai 625 pari al 28% del totale, come riportato nella tabella seguente. Da notare la rilevanza data dai cittadini al tema delle manutenzioni e tutela delle alberature esistenti (92), la necessità di ombreggiamento de piazze (65), le richieste di potenziamento delle reti ecologiche (63) ma anche la richiesta di tetti verdi e di ombreggiamento dei percorsi pedonali e ciclabili nonché delle aree di parcheggio.

Da notare, quindi, come la richiesta di aumento di verde e di alberature sia fortemente collegata alla richiesta di un maggior ombreggiamento di determinate aree della città ed alla necessità di garantire una maggiore fruibilità delle aree pubbliche.

Questo risultato, che evidenzia l'importanza di aumentare la componente del verde-ombreggiamento nel territorio comunale per la migliore fruibilità del territorio, è in accordo sia con l'approccio che l'Amministrazione Comunale sta adottando in questi ultimi mandati, che con i risultati emergenti dall'analisi delle vulnerabilità territoriali descritte nei precedenti capitoli, i quali evidenziano un aumento progressivo delle ondate di calore estive e l'ampliamento del fenomeno dell' isola di calore urbana.

Tale necessità, sentita sia dalla popolazione che contenuta nelle previsioni dell'Ente ed evidenziata dalle analisi, è stata raccolta e tradotta nella Vision della strategia di adattamento di Reggio Emilia. Il concetto alla base di questa visione futura del territorio comunale è quello di armonizzare le parti urbanizzate con l'ambiente naturale potenziando ed aumentando il network del verde e concependo tale componente come una significativa opportunità di sviluppo (ragionando in termini principalmente di resilienza ed adattamento ai cambiamenti climatici).

| misure inerenti le alberature o il verde in generale | n. |
|--|-----|
| Misure relative alle "Alberature in generale" | 119 |
| 25. Miglioramento manutenzione e tutela delle alberature | 92 |
| 19. Alberature e/o pergolati per ombreggiamento piazze e luoghi fruibili | 65 |
| 24. Forestazione in aree periurbane – reti ecologiche | 63 |
| 14. Tetti Verdi o giardini pensili | 59 |
| 20. Alberature per ombreggiamento percorsi pedonali-ciclabili | 51 |
| Misure riconducibili al "Verde in generale" | 41 |
| 21. Alberature per ombreggiamento aree di parcheggio | 39 |
| 16. Piccoli orti o giardini "tascabili" in aree urbane | 37 |
| 15. Verde verticale sulle pareti degli edifici | 29 |
| 22. Alberature per ombreggiamento parchi | 27 |
| 23. Aiuole e/o elementi verdi di arredo urbano | 3 |

Dalle risposte si evidenzia che un altro tema centrale per i cittadini è quello della necessità di maggiore sensibilizzazione- informazione della popolazione riguardo gli argomenti in esame e la formazione-educazione dei più giovani.

La misura relativa alla sensibilizzazione è quella che ha ottenuto maggiori segnalazioni (146) mentre la misura relativa alla costruzione di progetti di educazione con le scuole ha ottenuto oltre 80 segnalazioni.

| misure | n. |
|---|-----|
| 36. La sensibilizzazione dell'opinione pubblica | 149 |
| 38. Progetti educativi con le scuole | 83 |

Infine, risultano anche molto importanti l'aspetto dell'isolamento termico degli edifici (109 segnalazioni) e le misure relative alla corretta gestione delle acque.

| misure | n. |
|---|-----|
| 11. Isolamento termico e attenzione al microclima degli edifici | 109 |

Inoltre, tra le prime 10 misure che hanno ricevuto più apprezzamenti dai rispondenti, ci sono ben 5 misure inerenti la migliore gestione delle acque. Esse, in totale (567 preferenze) rappresentano il 25% delle segnalazioni totali. Da notare l'interesse per la raccolta e il riuso delle acque meteoriche - che con 124 voti è la misura tipo più segnalata - interessante è anche l'evidenza al tema della corretta manutenzione delle funzionalità delle reti esistenti, un argomento che in realtà ha la sua importanza ovvero far buon uso di quello che si ha e di ottimizzare l'uso delle risorse.

| misure | n. |
|--|-----|
| 1. La raccolta e il riuso delle acque meteoriche negli edifici | 124 |
| 34. La manutenzione delle reti di scolo (fossi, tombini, canali) | 111 |
| 5. Interventi su reti idriche per contenimento perdite d'acqua potabile | 96 |
| 2. Sistemi di riciclaggio delle acque grigie (lavandino - docce) negli edifici | 74 |
| 3. Sistemi di risparmio idrico negli edifici | 70 |

Da segnalare, inoltre, che oltre alle risposte riconducibili a misure tipo di adattamento i cittadini hanno indicato altre misure maggiormente inerenti ad

aspetti di mitigazione ai cambiamenti climatici. Tali indicazioni sono apporti comunque molto importanti, in quanto complementari alle misure di adattamento, e pertanto devono essere tenute in considerazione anche se non propriamente oggetto del presente documento.

In particolare, gli argomenti maggiormente enfatizzati dai rispondenti sono:

- l'inquinamento persistente e la necessità di ridurlo;
- la necessità di intensificare i controlli e le verifiche del rispetto delle regole, norme in materia ambientale e legate alla qualità dell'aria nei vari settori (residenziale, produttivo, mobilità);
- misure per la mobilità sostenibile;
- contrasto al consumo (ed impermeabilizzazione) del suolo;
- scelta di soluzioni energetiche a minore impatto ambientale;
- migliore gestione dei rifiuti, economia circolare.

Parte 4 - informazione partecipazione

Questa ultima sezione del questionario intende sondare il livello di interesse esistente sul tema dei cambiamenti climatici e l'adattamento e del livello di consapevolezza esista tra la popolazione che l'Amministrazione sta muovendo importanti passi in questo ambito.

In buona parte, i cittadini rispondenti ritengono che le informazioni esistenti sugli effetti che i cambiamenti stanno avendo a Reggio Emilia sono generalmente poco adeguate per comprendere i possibili andamenti futuri ed adottare misure idonee ed il 65% dichiara di non essere a conoscenza del fatto che il Comune sta già lavorando sui cambiamenti climatici e sta redigendo una Strategia di Adattamento.

Il 34% dei cittadini che hanno risposto completamente al questionario (ovvero 220 persone) si dicono interessati a prendere parte alle fasi successive del confronto per la costruzione condivisa della Strategia e hanno lasciato i loro contatti per poter essere contattati e partecipare attivamente ad esse ed altre 160 persone sono comunque interessate ad essere aggiornate sulle iniziative e misure che il comune di Reggio Emilia intende portare avanti.

2.6.3 Consultazione pubblica sulla proposta di strategia

Nell'estate 2020 un draft della Strategia di Adattamento di Reggio Emilia è stato presentato alla Giunta Comunale e successivamente illustrato in dettaglio alla 1^a Commissione Consiliare "Assetto e uso del Territorio, sviluppo economico e attività produttive, ambiente", al fine di raccogliere in primis eventuali contributi direttamente da parte del Consiglieri Comunali.

Contemporaneamente il documento è stato presentato pubblicamente in un webinar dedicato e pubblicato sul portale web del Comune di Reggio Emilia per raccogliere - attraverso un modulo on-line google form - contributi e sollecitazioni aggiuntivi per un ulteriore confronto con la città prima della approvazione finale .



Mentre non sono giunte osservazioni specifiche alla bozza di documento da parte dei membri della 1^a Commissione Consiliare (cui comunque sarà nuovamente sottoposto il documento definitivo prima della sua presentazione in Consiglio Comunale), sono state raccolte attraverso il modulo on-line alcuni contributi-osservazioni da parte di privati cittadini, mentre una associazione ha inviato osservazioni al documento tramite e-mail direttamente all'Assessorato e ai giornali locali.

Considerando tra di essi in particolare modo importanti le osservazioni relative alla presenza nella proposta di Strategia di numerosissime misure però non

gerarchizzate e la mancanza di una pianificazione di azioni concrete, l'Amministrazione ha valutato di inserire nel documento definitivo un capitolo ulteriore nella parte 3 (capitolo 3.4 "Misure e progetti di adattamento"), nel quale le numerose le misure "tipo" e le azioni proposte sono state gerarchizzate attraverso analisi MCA per guidare l'effettiva implementazione sul territorio reggiano secondo una scala di importanza e fattibilità.

Ciò ha permesso la selezione di misure azioni "prioritarie" in quanto maggiormente efficaci e adatte alla situazione locale reggiana (v. paragrafo 3.4.1). Sulla base di tale gerarchizzazione sono stati poi individuati dall'Amministrazione comunale di Reggio Emilia 10 progetti da mettere in campo prioritariamente, attuando così una anticipazione operativa del vero e proprio Piano di Adattamento, che verrà plausibilmente redatto in seguito a questo documento Strategico.

Per questi viene quindi preliminarmente mostrato attraverso apposite schede il quadro degli impegni per la loro attuazione: responsabili, soggetti coinvolti, tempistica , risorse, indicatori di progresso, ... (v. paragrafo 3.4.2).

Nella tabella seguente sono riportati in modo sintetico e successivamente controdedotti i 5 contributi pervenuti.

| Contributi,-osservazioni e controdeduzioni | |
|--|--|
| 1 | <p>Evidenzia la necessità sottolineare l'importanza della lotta agli infestanti in particolare alla zanzara tigre in quanto veicolo di malattie importanti.</p> <p><i>Si concorda con l'osservazione pervenuta.</i></p> <p><i>Il tema viene inserito e sviluppato nello specifico inserendo considerazioni a riguardo all'interno della descrizione della misura "tipo": '30 Azioni del settore sanitario', nell'appendice B Abaco delle misure tipo. Inoltre una specifico riferimento viene riportato anche nel "box riferimenti per l'attuazione" nell'obiettivo specifico 10: "garantire una maggiore vivibilità degli spazi pubblici all'aperto in estate".</i></p> |

| Contributi,-osservazioni e controdeduzioni | |
|--|--|
| 2 | <p>Evidenzia la mancanza di una analisi delle priorità delle numerose misure suggerite basata sulla effettiva incisività e realizzabilità tecnica-economica delle stesse, finalizzata a guidare la attuazione e realizzazione concreta sul territorio.</p> <p><i>Si concorda con l'osservazione pervenuta.</i> <i>Come descritto all'inizio per presente paragrafo, a seguito di tale osservazione sono state condotte specifiche analisi multicriterio MCA che hanno permesso di ordinare ed individuare misure-azioni prioritarie, descritte in un capitolo aggiuntivo della Strategia (vedi cap. 3.4.1) e in una appendice di dettaglio specifica (Appendice D).</i></p> |
| 3 | <p>Richiede di realizzare mappe interattive all'interno del sito del Comune volte consentire la navigazione dinamica delle informazioni per valutare meglio le aree di criticità.</p> <p><i>Si concorda con l'osservazione pervenuta, da valutarne la fattibilità. Verrà studiata la possibilità e fattibilità tecnica di realizzare tali mappe dinamiche nel portale web del Comune.</i></p> |
| 4 | <p>Richiede di inserire proiezioni a 20 anni sui dati climatici insieme a quelle su 100 anni.</p> <p><i>Si osserva che tali proiezioni sono ricomprese nelle analisi al 2100: i grafici contenuti nel paragrafo 2.2.2 permettono di vedere anche l'andamento futuro con cadenza ventennale.</i></p> |
| 5 | <p>Ritiene non adeguatamente aggiornata l'analisi climatica dei dati osservati, che arriva "solo" al 2014 (1960-2014);</p> <p>a. Si rimarca lo scarso coinvolgimento dei cittadini e il periodo estivo limitato di tempo per fare osservazioni;</p> <p>b. Si rimarca che non è stato affrontato adeguatamente il problema dell'inquinamento atmosferico, in particolare modo quello invernale;</p> <p>c. Si rimarca che si tratti solo del tema dell'Adattamento e non della Mitigazione ;</p> <p>d. Si sottolinea come le tantissime azioni adattive proposte siano generiche e non contengano una pianificazione di azioni concrete o</p> |

| Contributi,-osservazioni e controdeduzioni | |
|--|--|
| | <p>tempi di esecuzione</p> <p><i>Vista la complessità delle osservazioni pervenute, è stata realizzata una specifica comunicazione via e-mail, di cui a seguito si riassumono i contenuti:</i></p> <p>a. <i>L'analisi climatica ha preso in considerazione un ampissimo periodo (oltre 50 anni) utili ad analizzare come è già cambiato il clima e a fare proiezioni future. Non avere preso in considerazione gli ultimissimi anni non modifica la significatività dello studio eseguito da due importanti strutture scientifiche: il National Observatory di Atene e l'Osservatorio cambiamenti climatici ARPAE Emilia Romagna.</i></p> <p>b. <i>Il progetto UrbanProof ha visto numerosi momenti di informazione e coinvolgimento sia in presenza che on-line. Il periodo estivo di pubblicazione della proposta di Strategia per le Osservazioni è stato una scelta obbligata dalla tempistiche del progetto europeo.</i></p> <p>c. <i>I cambiamenti climatici previsti con l'incremento di ondate di calore estive influenzeranno in particolare modo l'inquinamento estivo da Ozono: tale tema è ampiamente trattato nel documento. L'inquinamento da PM10 è maggiormente afferente al tema della mitigazione, trattato specificatamente in altri strumenti di analisi e pianificazione.</i></p> <p>d. <i>Il Comune di Reggio Emilia si sta occupando da tempo del tema della mitigazione; ha aderito al 'Patto dei Sindaci' e redatto uno specifico piano, il PAES, per contenere le emissioni climalteranti di almeno il 20% per cento, con un orizzonte temporale 2000-2020. È intenzione dell'Amministrazione rafforzare tali impegni sottoscrivendo il 'Nuovo Patto dei Sindaci per il Clima & l'Energia' (promosso dall'Unione Europea nel 2015).</i></p> <p>e. <i>Si concorda con l'osservazione pervenuta. Come descritto all'inizio per presente paragrafo, anche a seguito di tali osservazioni sono state condotte specifiche analisi multicriterio MCA che hanno permesso di ordinare ed individuare misure-azioni prioritarie, descritte in un capitolo aggiuntivo della Strategia (vedi cap. 3.4.1) e in una appendice di dettaglio specifica (Appendice D).</i></p> |

PARTE 3

LA STRATEGIA E LE INDICAZIONI ATTUATIVE



3.1 INTRODUZIONE



La Strategia di Adattamento del Comune di Reggio Emilia si propone di essere una risposta coerente e lungimirante alle potenziali problematiche che andranno ad interessare il territorio comunale in seguito al cambiamento dei principali parametri e regimi climatici. Le analisi climatiche e di vulnerabilità, mostrate nei capitoli precedenti, mettono in evidenza le aree, i settori e i comparti sociali ed ambientali maggiormente esposti agli effetti di questi cambiamenti.

Inoltre, l'analisi degli strumenti di governance e pianificazione in vigore, presentata nel Capitolo 2.4, mostra come il Comune stia già contribuendo, (anche se ancora in gran parte in modo inconsapevole), all'attuazione di misure di adattamento che vanno ad agire alle diverse scale e nei diversi settori.

Per la costruzione della Strategia di Adattamento di Reggio Emilia è stato seguito un approccio sia di tipo "bottom-up" che di tipo "top-down" cercando di far convergere in pochi obiettivi strategici le necessità che emergono dal comparto pubblico e privato in funzione dei 3 principali pericoli - hazard che andranno ad

interessare il territorio, emersi dalle analisi scientifiche illustrate nella parte 2 del presente documento ("Costruzione del quadro conoscitivo"):

1. Ondate di calore in area urbana e problemi per la salute (a cui è poi collegata la criticità dell'ozono troposferico e dell'incremento di richiesta di energia elettrica)
2. Siccità estiva e carenza idrica;
3. Eventi estremi di pioggia e rischio idrologico - inondazioni ed allagamenti urbani.

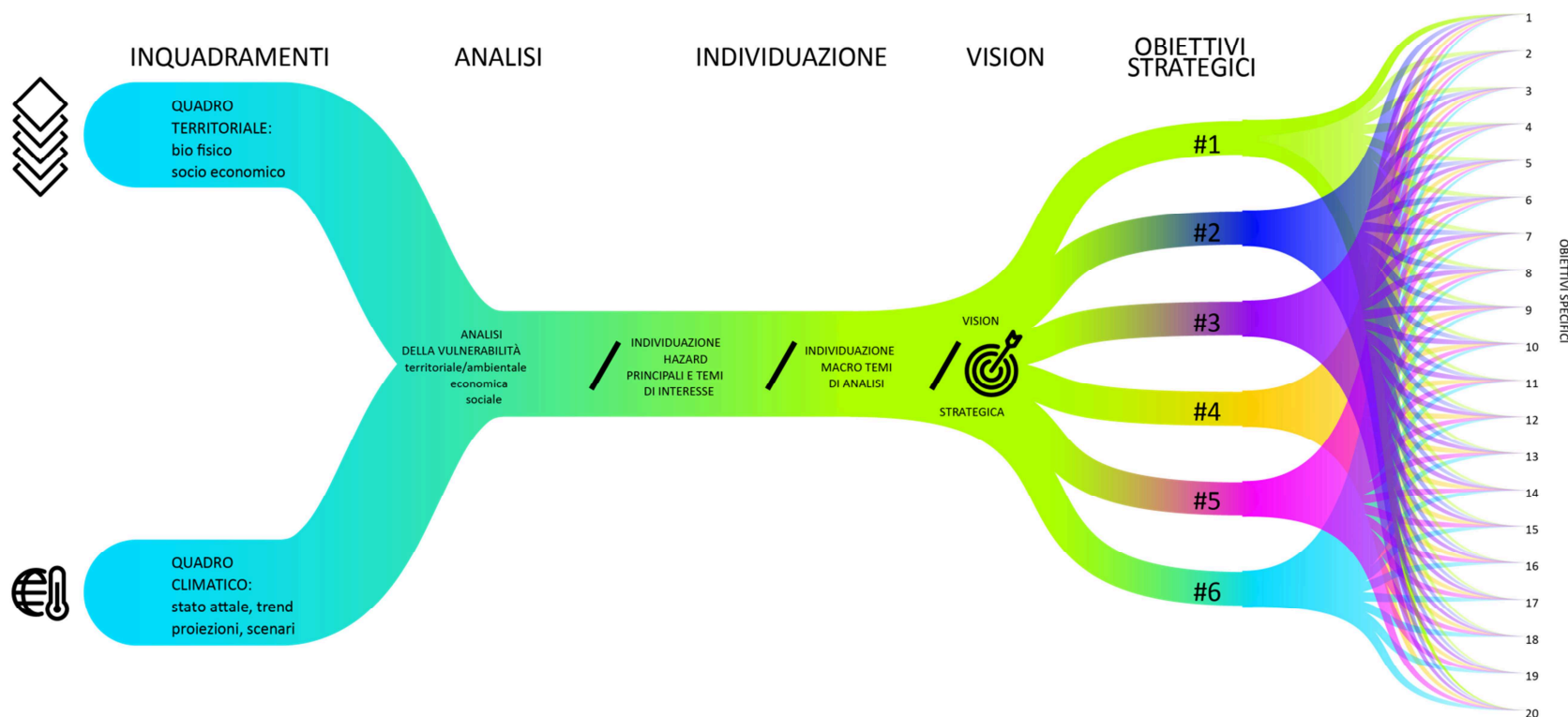
I tre "rischi-hazard" sopra elencati, quindi, vanno a costituire i nodi cardine su cui la Strategia di Reggio Emilia si propone di andare ad agire per raggiungere il modello territoriale che il Comune di Reggio Emilia ha definito sulla base di tutte le informazioni, suggerimenti, necessità, peculiarità e interessi raccolti anche attraverso i vari canali partecipativi messi in atto dall'Amministrazione. Tale modello costituisce la "vision" a cui tendere nel futuro.

In risposta alle criticità evidenziate e rispetto alla *vision* formulata, la Strategia individua *obiettivi strategici e obiettivi specifici* ai quali, a sua volta, sono associate delle proposte di *misure "tipo"* e azioni che potrebbero essere implementate per ridurre gli impatti specifici e migliorare la resilienza locale e globale.

Inoltre, per dare "concretezza" agli obiettivi e ai campi di azione delle misure sono state individuate due *aree target* nelle quali sono stati declinati concretamente sul territorio obiettivi e misure "tipo" e sulle quali viene mostrato, in forma operativa, come l'implementazione di azioni mirate possa rendere tali aree maggiormente resilienti garantendone o migliorandone anche la funzionalità.

La metodologia adottata per la costruzione della strategia è descritta in dettaglio nel capitolo 1.6 e - come illustrato anche nell'immagine seguente - pur basandosi sulle valutazioni tecniche emerse dalla fase di analisi (utilizzando anche il toolkit sviluppato nell'ambito del progetto Urbanproof) ha considerato anche i contributi raccolti dagli stakeholder e dai cittadini in varie fasi del processo di coinvolgimento (v. capitolo 2.6).

Il grafico riportato nella pagina seguente mette in evidenza le relazioni tra le informazioni che costituiscono la fase conoscitiva iniziale e l'individuazione di una maglia di obiettivi e azioni che concorrono a rendere il territorio maggiormente capace di adattarsi ai cambiamenti climatici e ai rischi emergenti ad esso associati.



3.2 UNA STRATEGIA PER REGGIO EMILIA: LA VISION

Sulla base delle analisi svolte (variabilità climatica e individuazione delle vulnerabilità e impatti) i cui risultati principali sono mostrati nel parte 2 del presente documento, nonché sulla base delle informazioni ottenute da un confronto continuativo con i principali stakeholders locali e con i cittadini, sono stati identificati i rischi-hazard di maggior rilevanza con cui il territorio di Reggio Emilia si troverà a doversi confrontare nel prossimo futuro.

La Strategia di adattamento di Reggio Emilia si propone di andare ad agire su queste criticità per raggiungere il modello territoriale ideale (definito sulla base di tutte le informazioni, suggerimenti, necessità, peculiarità e interessi raccolti) che rappresenta la *Vision* a cui si vuole tendere nel futuro, qui di seguito riportata e descritta nella pagina seguente.

HAZARD CLIMATICI

1. **Ondate di calore in area urbana e salute:** forte aumento della temperatura minima e massima in tutte le stagioni e specialmente nel periodo estivo e nelle zone ad elevata urbanizzazione e conseguenti emergenze sanitarie, legate anche alla eventuale formazione correlata di Ozono.
2. **Siccità estiva e carenza idrica:** riduzione delle quantità totale annua delle precipitazioni con probabile conseguente riduzione del tasso di ricarica delle falde sotterranee e riduzione di disponibilità idrica per uso agricolo-industriale.
3. **Eventi estremi di pioggia e rischio idrogeologico - inondazioni ed allagamenti urbani:** variazione dei patterns di precipitazione e dell'intensità di pioggia con conseguente aumento del rischio idraulico-idrologico in aree ad elevata vulnerabilità (in particolare modo allagamenti per difficoltà di drenaggio e deflusso delle acque in aree urbane ed esondazioni dei corsi d'acqua o della rete dei canali di bonifica).

LA VISION

Reggio Emilia, una città in cui l'ambiente antropizzato si integra con quello naturale.

Una fitta rete verde – alberi, aiuole, giardini, filari, tetti e facciate verdi – che dai parchi e dalla campagna pervade tutta la città, le strade, le piazze, i cortili, gli edifici e i tetti, dando continuità alle reti ecologiche, *per riconnere la città con la campagna* e l'uomo con la natura. *Verde come opportunità di sviluppo* non solo ambientale ma anche e soprattutto economico e sociale. *Verde come patrimonio e responsabilità di tutti*, per una città più resiliente, vivibile, bella e sicura

LA VISION- PER LA REGGIO EMILIA DEL FUTURO

La *Vision* di adattamento ai cambiamenti climatici che si propone in questa Strategia, vede Reggio Emilia come un territorio di sperimentazione dello sviluppo di un **nuovo modello urbano basato sull'equilibrio tra città e natura**, puntando su un **nuovo paesaggio urbano naturale, sulla connessione degli spazi urbani e rurali, sul piacere di vivere lo spazio pubblico e privato**.

La Strategia di adattamento proposta, partendo da questo modello di equilibrio città-natura, si fonda su 6 obiettivi strategici (sostanzati da 20 obiettivi specifici), pensati per adattarsi a tutti i contesti che caratterizzano la città, mirando a costruire un **nuovo immaginario più verde, più resiliente e adattativo** di Reggio Emilia.

L'immagine a cui tendere per la Reggio Emilia del futuro propone quindi una città che riesce a **ripensare il proprio ambiente costruito in sinergia con la natura**, che dia **continuità alle reti ecologiche esistenti riconnettendo la città con la campagna e l'uomo con la natura**, mirando alla immagine visionaria di una **"diffusa, rigogliosa e vibrante foresta urbana"** al servizio di tutti.

Il **recupero della dimensione naturale all'interno della città** si deve articolare attraverso **un'ampia diffusione delle varie tipologie di verde** (alberi, aiuole, giardini, filari, tetti e facciate verdi) **che dai parchi e dalla**

campagna pervadono tutta la città, impossessandosi delle strade, delle piazze, dei cortili, degli edifici e dei tetti, aumentando la biodiversità urbana e la rete ecologica.

Agendo sui grandi corridoi ecologici esistenti (che corrono lungo i principali fiumi della città), sui vuoti urbani e sulle piccole marginalità dei tessuti edilizi, si dovrà puntare su un **approccio sistemico** in grado di mettere in campo **azioni di grande scala a interventi puntuali**, per agire sulla rigenerazione dei tessuti esistenti dall'interno, in una propagazione capillare che va dallo spazio pubblico al privato, donando nuovo volto alla città.

In adesione con le politiche esistenti (PUMS, Biciplan - misure urbanistiche ...) la città potrà diventare il palinsesto di buone pratiche "climaproof" capaci di migliorare le condizioni di comfort della città, la capillarità della mobilità urbana e aumentare il caleidoscopio di possibilità di usi alternativi e ricreativi degli spazi pubblici.

La *Vision* proietta le basi per una Reggio Emilia del futuro che promuove un approccio più sano, sostenibile e inclusivo della città, che si offre ai cittadini come lo spazio di vita che hanno sempre sognato, una città sicura, resiliente e bella da vivere per tutti.

3.2.1 Gli obiettivi strategici

Per tendere alla *Vision* di cui sopra, sono stati individuati **6 obiettivi con valore strategico** per Reggio Emilia. In base ai rischi ed alle vulnerabilità individuati in fase di analisi, tali obiettivi strategici sono stati declinati sul territorio, individuando così **20 obiettivi specifici**, a cui sono associate le **misure “tipo”** che possono essere implementate per raggiungere tali obiettivi.

A seguire si riporta l'elenco dei 6 obiettivi strategici e la loro descrizione dettagliata per permetterne una maggior comprensione.

Nel paragrafo seguente (3.2.2) sono illustrati invece i 20 obiettivi specifici, riportando anche per ciascuno di essi le misure “tipo” ad essi associati implementabili a fini di adattamento

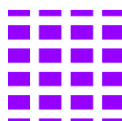
GLI OBIETTIVI STRATEGICI



1. Aumentare fortemente la presenza di verde in città per creare una fitta rete di verde (“network del verde”) urbano ed extraurbano



2. Garantire la polifunzionalità della rete infrastrutturale - adattamento e mitigazione



3. Aumentare la frammentarietà delle placche urbane, soprattutto in ambito industriale



4. Far convergere fruibilità territoriale e potenzialità di sviluppo con prevenzione degli impatti e aumento della resilienza urbana e periurbana



5. Tutelare e garantire la sicurezza dei cittadini e della loro salute



6. Garantire un miglioramento della gestione delle risorse idriche ed efficientamento infrastrutturale

1.**Aumentare le connessioni verdi (greening/de-pavimentazione)
fornendo continuità al “network del verde”**

Come mostrato dalle analisi svolte, il tessuto urbano di Reggio Emilia è caratterizzato da una presenza significativa di superfici permeabili di “verde urbano”, che risulta però frammentato, ossia distribuito in modo disomogeneo nei tessuti e non sempre adeguatamente connesso con il territorio extraurbano, riducendo significativamente il potenziale di adattamento e resilienza del territorio (riduzione isole di calore e aumento del drenaggio urbano).

Andare ad agire per creare continuità di connessioni verdi, a maggior permeabilità e a minor rilascio del calore assorbito, attraverso un pool di azioni e misure volte a garantire una rete di connessioni “verdi” integrata ed omogeneamente distribuita all’interno del territorio comunale, permette da un parte di migliorare puntualmente l’efficienza di adattamento delle singole porzioni di territorio, dall’altra di creare una rete di elementi che si inseriscono all’interno dei diversi tessuti urbani accrescendo il potenziale adattivo a scala comunale.

Pertanto, la presenza di una rete continua e diffusa di verde all’interno dei diversi tessuti urbani incide sul potenziale di adattamento quanto più le maglie di questa rete di connessioni risultano strette.



2.

Garantire la diffusa polifunzionalità delle reti infrastrutturali in favore di sinergie con adattamento e mitigazione



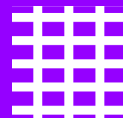
La rete infrastrutturale urbana, specialmente quella relativa alla mobilità, offre notevoli potenzialità in tema di adattamento per via della sua presenza omogenea e diffusa sul territorio, del potenziale di intervento da parte del Comune, nonché della molteplice funzione che può assumere sia in tema di adattamento che di mitigazione del cambiamento climatico.

Gli obiettivi specifici e le misure “tipo” collegati, individuati all’interno della Strategia, mettono in evidenza come la rete infrastrutturale può fungere da maglia di raccordo tra le misure di adattamento adottate a livello privato e quelle adottate a livello pubblico. L’utilizzo per esempio di manti stradali ottimizzati per migliorare la permeabilità e/o per accrescere l’albedo (riducendo l’assorbimento e la ri-emissione del calore sotto forma di onde elettromagnetiche), la de-impermeabilizzazione dei marciapiedi e delle aree multifunzionali (piazze, parcheggi,...), l’ombreggiamento delle aree di attesa dei mezzi pubblici, dei percorsi ciclopedonali e delle aree di sosta e di gioco e molte altre misure specifiche, mostrano come la rete infrastrutturale della mobilità possa assumere molteplici ruoli all’interno del dinamismo urbano.



3.

Aumentare la frammentarietà delle *placche urbane* fortemente impermeabilizzare e respingenti, soprattutto in ambito industriale



L'omogeneità spaziale e funzionale ereditata dalla pianificazione territoriale progressiva ci restituisce una serie di tessuti urbani caratterizzati da una mancanza di qualità dello spazio sia pubblico che privato. Questi, fortemente specializzati dal punto di vista degli usi e delle sezioni urbane, sono spesso aree ad alta vulnerabilità, ad oggi non in grado di esprimere capacità adattative di rilievo.

Frammentare queste "placche" per usi e struttura, costituisce un importante mezzo di contrasto agli effetti del cambiamento climatico ma anche, in seconda istanza, per migliorare gli aspetti fisici, percettivi e di utilizzo degli stessi spazi.

Nelle aree ad usi misti artigianali e terziario-commerciali, l'introduzione di nuovi usi può essere un elemento vincente in questa azione di frammentarizzazione, facilitando l'introduzione di misure capaci di restituire spazialità adattative. Nelle aree a specializzazione industriale in cui non è giudicata opportuna l'introduzione di usi diversi, l'adattamento si può esplicare in una serie di azioni sulle aree sia pubbliche che private. Guardando in particolar modo al comparto industriale, l'inserimento di ciclabili alberate e di rain garden può contribuire non solo a ridurre le emissioni locali di gas climalteranti, a contrastare isole di calore e allagamenti locali, ma anche a contrarre i tempi di percorrenza "persi" in auto, permettendo al contempo di migliorare la qualità della vita.

Introdurre elementi verdi e/o ombreggiamento dei vasti parcheggi o su edifici per migliorare il drenaggio, può anche contribuire a ridurre la domanda energetica, migliorando la qualità e fruibilità dei luoghi permettendo di sfruttare al meglio gli spazi in cui si vive e si lavora.

Frammentare vuol dir, quindi, limitare la monofunzionalità, estendere la temporalità d'uso, introdurre nuovi materiali ed accrescere la rete del verde urbano anche all'interno di queste placche dense e compatte.



4.

Far convergere fruibilità territoriale e potenzialità di sviluppo con prevenzione degli impatti e aumento della resilienza urbana e periurbana



Affrontare gli impatti dei cambiamenti climatici (tra cui rientrano tutti quegli eventi che richiedono una gestione straordinaria), accrescendo nel contempo la capacità del territorio di riorganizzarsi migliorando le sue funzionalità (resilienza urbana), è sicuramente una grande sfida che richiede l'utilizzo di un approccio integrato e sistemico.

Andare a migliorare la capacità del territorio di Reggio Emilia di rispondere e reagire alle sfide che stanno emergendo ed emergeranno ancor più in futuro a causa del cambiamento climatico, non può prescindere dal mantenere elevata la capacità di utilizzare il territorio a fini di sviluppo garantendo la sostenibilità, economica, sociale ed ambientale delle azioni intraprese.

Utilizzando un approccio sistemico, lo sviluppo territoriale deve essere considerato anche nella sua potenzialità di strumento per la riduzione del rischio e per l'aumento della resilienza.



5.

Tutelare e garantire la sicurezza dei cittadini e della loro salute anche in condizioni di incertezza

Gli impatti dei cambiamenti climatici non interessano solo le componenti ambientali e quelle economiche ma hanno, ed avranno sempre più, un effetto importante anche sulla salute dei cittadini e sulla loro sicurezza, specialmente in relazione all'aumento potenziale di eventi estremi di difficile previsione ed al peggioramento della qualità dell'aria nei mesi estivi.

Pertanto, per garantire una maggior sicurezza e tutelare i cittadini e la loro salute, diventa essenziale lavorare, da una parte, per migliorare la risposta del territorio agli eventi estremi e, dall'altra, agire per aumentare la consapevolezza e la sensibilità della popolazione alle problematiche con cui potranno interfacciarsi.

Accrescere la resilienza di un territorio al cambiamento climatico, consiste nel garantire che tutti i sistemi che saranno interessati, direttamente ed indirettamente, dagli effetti di tali cambiamenti, abbiano le risorse necessarie, in termini di conoscenze, strutture e strumenti, per mantenere la propria funzionalità.

In quest'ottica, le scuole e la formazione tecnica specializzata devono iniziare ad affrontare in modo critico il tema garantendo quella trasversalità delle competenze che è necessaria per supportare un sistema resiliente.



6. Garantire un miglioramento della gestione delle risorse idriche ed efficientamento infrastrutturale



Gli scenari di cambiamento climatico mostrano come le risorse idriche siano particolarmente interessate dalle variazioni nei regimi di temperatura e precipitazione. Sebbene le analisi condotte non classifichino il tema idrico come prioritario per il territorio di Reggio Emilia, il miglioramento della gestione della risorsa idrica assume notevole importanza sia a livello pubblico che privato per la sostenibilità del territorio in condizioni di incertezza.

Dalle analisi di impatto potenziale e vulnerabilità emerge in particolare la probabilità di un aumento delle micro inondazioni urbane - legate all'aumento dell'intensità di precipitazione- e una riduzione della disponibilità idrica nel periodo primaverile-estivo con potenziali impatti in termini di disponibilità di acqua soprattutto per uso agricolo.

Pertanto, sarà anche particolarmente importante "incentivare" il sistema pubblico e privato al risparmio idrico garantendo, al contempo, un miglioramento della funzionalità ed efficienza delle reti idriche al fine di ridurre i consumi e le perdite entro un regime di sostenibilità.

Una gestione efficiente della risorsa idrica e una migliore conoscenza delle vulnerabilità-impatti cui questa è esposta, permetterà, quindi, di garantire che le incertezze derivanti da scenari plausibili o presenti siano contenute attraverso misure di prevenzione ed efficientamento delle infrastrutture e dei servizi che operano sul territorio.



3.3.2 Gli obiettivi specifici, le relative misure “tipo” e i riferimenti per l’attuazione

OBIETTIVI SPECIFICI - I sei obiettivi strategici, definiti in risposta agli *hazard* che prioritariamente dovranno essere affrontati nei prossimi anni, sono stati calati nella realtà reggiana con l’individuazione di un set di 20 obiettivi specifici a cui tendere attraverso l’implementazione di misure concrete e puntuali.

Gli obiettivi specifici, elencati nella tabella riportata in seguito e successivamente descritti in modo dettagliato, sono raggruppati in 7 tipologie:

- Ob. Trasversali di policy e/o pianificazione
- Ob. Greening e de-pavimentazioni
- Ob. Vivibilità e salute
- Ob. Deflusso superficiale
- Ob. Rischio idraulico
- Ob. Risparmio di risorse
- Ob. Agricoltura resiliente

Nella descrizione di dettaglio che segue, i 20 obiettivi specifici sono correlati in forma schematica a:

- hazard a cui principalmente rispondono;
- obiettivi strategici a cui si riferiscono;
- aree della città maggiormente coinvolte;
- misure “tipo” suggerite per raggiungere ciascun obiettivo.

Va precisato che ciascun obiettivo specifico può correlarsi a più di un obiettivo strategico e conseguentemente rispondere a più macro-criticità.

MISURE “TIPO” - Per perseguire ciascun obiettivo specifico la Strategia di Reggio ha scelto anche di indicare possibili misure “tipo” da mettere in campo. Tali “misure tipo”, descritte in dettaglio nell’abaco riportato in appendice, sono state selezionate sulla base di:

- efficacia nella riduzione dell’impatto (anche relativamente agli output dell’ “UrbanProof toolkit Fase 5 - Monitoraggio e Revisione”);
- analisi della vulnerabilità territoriale (effettuata tramite l’utilizzo di ICT - GIS applicata ai dati raccolti attraverso il volo LIDAR);

- proposte da parte degli stakeholders coinvolti nelle diverse fasi;
- best practices esistenti;
- consultazione dei cittadini tramite strumenti partecipativi;
- fattibilità e coerenza con le politiche ed i piani vigenti.

In particolare le 45 misure “tipo” proposte (elencate nelle pagine seguenti) afferiscono a sei tipologie:

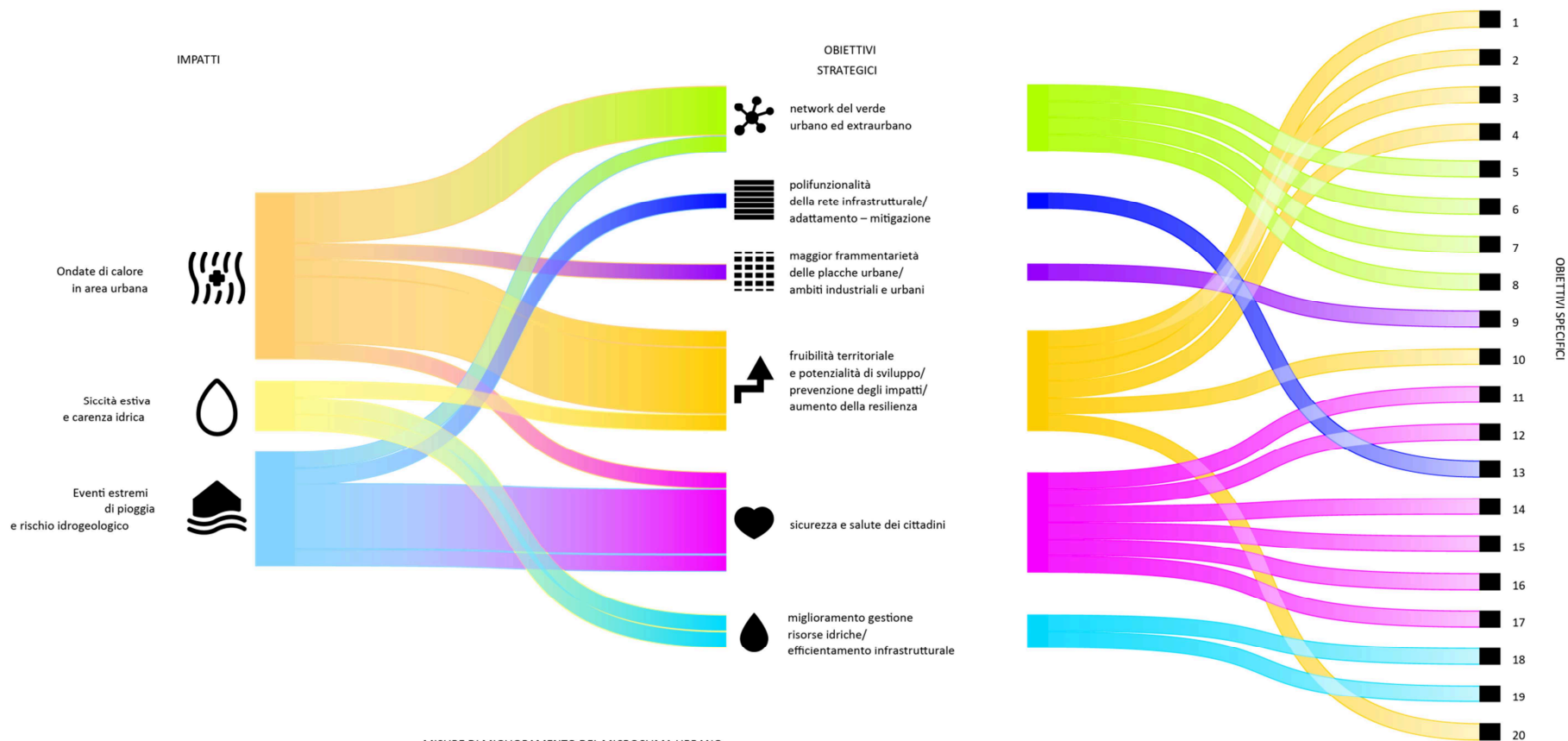
- Misure di risparmio delle risorse idriche
- Misure di riduzione del deflusso superficiale
- Misure di miglioramento del microclima urbano
- Misure a tutela salute pubblica e incolumità
- Misure per allagamenti e esondazioni
- Altre misure per adattamento e resilienza

Esempi concreti della loro implementazione sono proposti a titolo esemplificativo nel capitolo 3.2 “Aree target”.

RIFERIMENTI PER ATTUAZIONE - Nel testo descrittivo dei 20 obiettivi specifici, riportato a seguito, vengono proposti, in un apposito box di approfondimento, suggerimenti e indicazioni di azioni-attività da mettere in campo per l’attuazione della Strategia, fornendo quindi indicazioni maggiormente dettagliate sulle misure che potrebbero essere effettivamente implementate per raggiungere il singolo obiettivo.

Tali indicazioni sono il risultato anche dell’analisi dei piani e di quanto emerso dal confronto con gli stakeholder interni o esterni coinvolti nel corso del processo di pianificazione. Esse vogliono suggerire progetti o attività concrete da mettere in campo, anticipando, in un qual senso, le azioni di un Piano di adattamento.

Nel paragrafo 3.4.1 le 45 misure “tipo” e tutte le azioni riportate nei box “riferimenti per l’attuazione”, sono state gerarchizzate attraverso una analisi multicriterio MCA al fine di individuare quelle prioritarie.



MISURE DI MIGLIORAMENTO DEL MICROCLIMA URBANO

11. Isolamento termico e attenzione al microclima per edifici
12. Tetti freddi
13. Pavimentazioni fredde
14. Tetti Verdi o giardini pensili
15. Verde verticale sulle pareti degli edifici
16. Piccoli orti o giardini "tascabili" in aree urbane
17. Nebulizzazione - Vasche e cascate-pareti d'acqua in aree pubbliche
18. Coperture (rimovibili o rigide) per ombreggiamento delle aree esterne
19. Alberature e/o pergolati per ombreggiamento piazze e luoghi fruibili
20. Alberature per ombreggiamento percorsi pedonali-ciclabili
21. Alberature per ombreggiamento aree di parcheggio
22. Alberature per ombreggiamento parchi
23. Aluole e/o elementi verdi di arredo urbano
24. Forestazione in aree periurbane – reti ecologiche
25. Miglioramento manutenzione e tutela delle alberature

MISURE DI RISPARMIO DELLE RISORSE IDRICHE

1. Raccolta e riuso delle acque meteoriche negli edifici
2. Sistemi di riciclaggio delle acque grigie (lavandino-docce) negli edifici
3. Sistemi di risparmio idrico negli edifici
4. Limitazioni nell'utilizzo dell'acqua per usi non potabili
5. Interventi su reti idriche per contenimento perdite d'acqua potabile

MISURE DI RIDUZIONE DEL DEFLUSSO SUPERFICIALE

6. Fossi-trincee drenanti ai lati delle strade e parcheggi
7. "Giardini della pioggia"
8. Pozzi disperdenti
9. Pavimentazioni ad alta permeabilità
10. De-pavimentazioni

MISURE A TUTELA SALUTE PUBBLICA E INCOLUMITA'

26. Sistemi di allarme rapido per eventi meteorologici estremi
27. Sistemi di allerta per allagamenti – esondazioni
28. Disponibilità di aree pubbliche per rinfrescarsi
29. Limitazione della attività all'esterno per emergenze inquinamento aria
30. Azioni del settore sanitario

MISURE PER ALLEGAMENTI E ESONDAZIONI

31. Adeguamento delle reti fognarie per incremento portate
32. Tutela fasce idrauliche dei corsi d'acqua per protezione delle piene
33. Opere di difesa idraulica dei corsi d'acqua
34. Manutenzione della rete di scolo (fossi, tombini, canali)
35. Adeguamento canali di bonifica a uso misto

ALTRE MISURE PER ADATTAMENTO E RESILIENZA

36. Sensibilizzazione della opinione pubblica
37. Progetti dimostrativi
38. Progetti educativi con le scuole
39. Raccolta e monitoraggio dei dati e eventi
40. Cabina di regia per coordinamento politiche e azioni
41. Accordi e programmi tra enti e pubblico-privati
42. Misure di pianificazione settoriale
43. Misure per un'agricoltura resiliente
44. Formazione tecnica specialistica
45. Indici e criteri progettuali e gestionali

ELENCO DEI 20 OBIETTIVI SPECIFICI**OBIETTIVI SPECIFICI - TRASVERSALI DI POLICY E/O PIANIFICAZIONE**

- 1 - Gestire l'emergenza climatica e l'attuazione della strategia di adattamento in modo coordinato tra i principali attori pubblici e privati per la messa a sistema dei vari strumenti e il monitoraggio del fenomeno
- 2 - Aumentare la consapevolezza della popolazione sui rischi e le opportunità collegate ai cambiamenti climatici attraverso azioni e progetti di informazione e formazione
- 3 - Promuovere partnership pubblico-privato per l'attuazione di misure di adattamento
- 4 - Inserire all'interno di tutti gli strumenti di pianificazione settoriali e dei regolamenti esistenti il tema dei cambiamenti climatici e dell'adattamento prevedendo obiettivi e norme specifiche

OBIETTIVI SPECIFICI - GREENING E DE-PAVIMENTAZIONE

- 5 - Superare la frammentarietà e la scarsità del verde all'interno del tessuto del centro storico o delle aree residenziali dense
- 6 - Aumentare il greening e l'ombreggiamento delle infrastrutture viarie (in particolare parcheggi e ciclopedonali, fermate autobus, ...) favorendone la fruibilità e creando corridoi verdi di interconnessione
- 7 - Potenziare la dotazione arborea del verde pubblico fruibile (forestazione urbana)
- 8 - Potenziare la dotazione arborea della rete ecologica e dei cunei verdi per incrementare la qualità ecologica e la fruibilità
- 9 - Migliorare la resilienza delle aree urbane più dense e impermeabili nei tessuti produttivi e commerciali

OBIETTIVI SPECIFICI - VIVIBILITÀ' E SALUTE

- 10 - Garantire una maggior vivibilità degli spazi pubblici all'aperto (piazze, parcheggi, strade, giardini pubblici...) in estate
- 11 - Garantire la disponibilità di spazi pubblici e la salute dei cittadini in situazioni di emergenza per ondate di calore

OBIETTIVI SPECIFICI - DEFLUSSO SUPERFICIALE

- 12 - Migliorare la risposta idrologica ed idraulica in termini di deflusso superficiale, invarianza idraulica e permeabilità dei suoli
- 13 - Aumentare il drenaggio delle acque nelle grandi superfici pubbliche stradali (es. parcheggi, strade, ciclo-pedonali, piazze ...)
- 14 - Migliorare il drenaggio dei tessuti urbani densi attraverso micro-interventi su aree ridotte diffusi sul territorio

OBIETTIVI SPECIFICI - RISCHIO IDRAULICO

- 15 - Promuovere una maggiore consapevolezza dei rischi idraulici del nostro territorio (a livello politico, tecnico) e una maggior capacità di valutazione di rischi ed impatti
- 16 - Programmare in modo coordinato interventi strutturali e manutentivi della rete fognaria mista, dei corsi d'acqua e delle reti di scolo e di bonifica, per garantire una adeguata risposta idraulica e la sicurezza del territorio
- 17 - Migliorare la resilienza della popolazione e dei beni materiali-immateriali, nonché la gestione delle emergenze rispetto ai rischi idraulici e ai rischi

OBIETTIVI SPECIFICI - RISPARMIO RISORSE IDRICHE

- 18 - Promuovere un uso e gestione più efficiente della risorsa idrica nei vari settori per ridurre i consumi idrici;
- 19 - Programmare in modo coordinato interventi strutturali, manutentivi e di adeguamento delle reti (idrica, canali di bonifica) volti ad aumentare l'efficienza e la riduzione delle perdite

OBIETTIVI SPECIFICI - AGRICOLTURA

- 20 - Promuovere politiche ed azioni di adattamento coordinate con le associazioni degli agricoltori volte ad aumentare la resilienza del settore agricolo locale (agricoltura a minor impatto ambientale, biologica, biodinamica, integrata; agricoltura periurbana, di prossimità e filiere di trasformazione- vendita locali; valorizzazione funzione ambientale, sociale e turistica del territorio rurale)

ELENCO DELLE 45 MISURE "TIPO"**MISURE DI RISPARMIO DELLE RISORSE IDRICHE**

1. Raccolta e riuso delle acque meteoriche negli edifici
2. Sistemi di riciclaggio delle acque grigie (lavandino-docce) negli edifici
3. Sistemi di risparmio idrico negli edifici
4. Limitazioni nell'utilizzo dell'acqua per usi non potabili (es. irrigazione,...)
5. Interventi su reti idriche per contenimento perdite d'acqua potabile

MISURE DI RIDUZIONE DEL DEFLUSSO SUPERFICIALE

6. Fossi-trincee drenanti ai lati delle strade e parcheggi
7. "Giardini della pioggia"
8. Pozzi disperdenti
9. Pavimentazioni ad alta permeabilità
10. De-pavimentazioni

MISURE DI MIGLIORAMENTO DEL MICROCLIMA URBANO

11. Isolamento termico e attenzione al microclima per edifici
12. Tetti freddi
13. Pavimentazioni fredde
14. Tetti Verdi o giardini pensili
15. Verde su pareti ed edifici
16. Piccoli orti o giardini "tascabili" in aree urbane
17. Nebulizzazione - Vasche e cascate-pareti d'acqua in aree pubbliche
18. Coperture (rimovibili o rigide) per ombreggiamento delle aree esterne
19. Alberature e/o pergolati per ombreggiamento piazze e luoghi fruibili
20. Alberature per ombreggiamento percorsi pedonali-ciclabili
21. Alberature per ombreggiamento aree di parcheggio
22. Alberature per ombreggiamento parchi
23. Aiuole e/o elementi verdi di arredo urbano
24. Forestazione in aree periurbane – reti ecologiche
25. Miglioramento manutenzione e tutela delle alberature

MISURE A TUTELA SALUTE PUBBLICA E INCOLUMITÀ'

26. Sistemi di allarme rapido per eventi meteorologici estremi
27. Sistemi di allerta per allagamenti – esondazioni
28. Disponibilità di aree pubbliche per rinfrescarsi
29. Limitazione della attività all'esterno per emergenze inquinamento aria (es. Ozono...)
30. Azioni del settore sanitario

MISURE PER ALLAGAMENTI E ESONDAZIONI

31. Adeguamento delle reti fognarie per incremento portate
32. Tutela fasce idrauliche dei corsi d'acqua per protezione delle piene
33. Opere di difesa idraulica dei corsi d'acqua (es, arginature, casse espansione, micro invasi, ...)
34. Manutenzione della rete di scolo (fossi , tombini, canali)
35. Adeguamento canali di bonifica a uso misto

ALTRE MISURE PER ADATTAMENTO E RESILIENZA

36. Sensibilizzazione della opinione pubblica
37. Progetti dimostrativi
38. Progetti educativi con le scuole
39. Raccolta e monitoraggio dei dati e eventi
40. Cabina di regia per coordinamento politiche e azioni
41. Accordi e programmi tra enti e pubblico-privati
42. Misure di pianificazione settoriale
43. Misure per un'agricoltura resiliente
44. Formazione tecnica specialistica
45. Indici e criteri progettuali e gestionali

OBIETTIVI SPECIFICI - TRASVERSALI DI POLICY E/O PIANIFICAZIONE

| | | | | |
|--|---|---|--------------------------|--|
| <p>1 - Gestire l'emergenza climatica e l'attuazione della strategia di adattamento in modo coordinato tra i principali attori pubblici e privati per la messa a sistema dei vari strumenti e il monitoraggio del fenomeno</p> | <p>HAZARD</p>  | <p>OBIETTIVI STRATEGICI</p>  | <p>AREE</p> <p>tutte</p> | <p>MISURE TIPO SUGGERITE</p> <p>40. Cabina di regia per coordinamento politiche e azioni 41. Accordi e programmi tra enti e pubblico-privati 39. Raccolta e monitoraggio dei dati e eventi</p> |
|--|---|---|--------------------------|--|

Il tema del cambiamento climatico è, per sua natura, un tema trasversale che deve essere affrontato in modo sistemico da molti, se non da tutti, gli ambiti settoriali.

La sua complessità e l'ampiezza delle ricadute sul territorio e sulla società richiede quindi una gestione sinergica e coordinata degli sforzi da mettere in campo per ottenere risultati efficaci.

Per questo, come primo obiettivo si è posta la necessità assoluta di gestire l'emergenza climatica e attuare la Strategia in modo coordinato e sinergico tra i principali attori pubblici e privati. Questo implica la creazione di un processo di *governance* maggiormente attento alla tematica del cambiamento climatico e dell'adattamento e operativamente la creazione di una piattaforma di

coordinamento in modo da rendere coerenti e sinergiche, e quindi maggiormente efficaci, le misure e le azioni che verranno implementate sul territorio comunale. La costituzione di un'apposita Cabina di Regia (CdR) per il coordinamento di politiche e azioni appare, quindi, come una misura fondamentale che deve accompagnare tutto il processo di attuazione.

Tale CdR dovrebbe avere tra le funzioni/prerogative principali anche:

- il coordinamento del sistema di monitoraggio dei dati;
- la definizione di un piano di comunicazione-formazione a sostegno delle politiche per il clima - in attuazione dell'obiettivo specifico 2;
- la promozione di accordi pubblico-privati specifici.

BOX - RIFERIMENTI PER ATTUAZIONE

- Costituire **Cabina di Regia coordinata** dal Comune (Comune, Provincia, Prefettura, Iren, AIPO, Consorzio Bonifica, Associazioni di categoria, associazioni ambientaliste, ARPAE, Ordini Professionali...).
- Costruire un **sistema di monitoraggio comune** tra tutti i soggetti della cabina di regia e rendere pubblici i principali dati.
- Promuovere, tramite **accordi di collaborazione**, il dialogo e la cooperazione attiva degli enti pubblici presenti sul territorio.
- Sfruttare e implementare ulteriormente il **Protocollo d'intesa con gli altri Comuni capoluogo della Pianura Padana** per la lotta ai cambiamenti climatici.
- Produrre **linee guida per i decisori** sull'uso di tecnologie, metodologie e materiali resilienti ai cambiamenti e variabilità del clima nei vari settori.

| | | | | |
|--|---|---|--------------------------|--|
| <p>2 - Aumentare la consapevolezza della popolazione sui rischi e le opportunità collegate ai cambiamenti climatici attraverso azioni e progetti di informazione e formazione</p> | <p>HAZARD</p>  | <p>OBIETTIVI STRATEGICI</p>  | <p>AREE</p> <p>tutte</p> | <p>MISURE TIPO SUGGERITE</p> <p>36. Sensibilizzazione della opinione pubblica 37. Progetti dimostrativi 38. Progetti educativi con le scuole 44. Formazione tecnica specialistica</p> |
|--|---|---|--------------------------|--|

La consapevolezza e la conoscenza del fenomeno dei cambiamenti climatici, e dei rischi e delle vulnerabilità associate, sono elementi trasversali chiave da cui non si può assolutamente prescindere per delineare una strategia di adattamento efficace.

Nonostante il tema sia ormai molto trattato dai canali di informazione classici e dai social media, la consapevolezza dei cittadini reggiani su come i cambiamenti climatici impattano e impatteranno anche sul nostro territorio appare ancora un ambito di possibile miglioramento.



Limitata appare inoltre la conoscenza tecnico-scientifica dei fenomeni e delle misure da attuare da parte del mondo professionale, sia privato che pubblico.

Questi deficit di conoscenza e consapevolezza ostacolano la diffusione di misure concrete sul territorio e il necessario sostegno alla definizione di politiche ad ampio raggio e orizzonte temporale.

Le misure "tipo" indicate per perseguire questo obiettivo strategico raccolgono tutte le attività di informazione-formazione relative alla diffusione della conoscenza del fenomeno, alla sensibilizzazione della popolazione, alla formazione specialistica dei tecnici che dovranno agire sul territorio in tema di adattamento ai cambiamenti climatici ed aumento della resilienza.

BOX - RIFERIMENTI PER ATTUAZIONE

- Attivare **percorsi di educazione** specifica rivolto alle **scuole** di ogni ordine e grado in accordo con il provveditorato e la Provincia.
- Realizzare **pagine web dedicata** e **profili specifici sui social media**, programmando un **piano di comunicazione specifico**.
- Programmare annualmente **corsi di formazione tecnica** rivolti sia agli ordini professionali che ai tecnici interni degli enti pubblici.
- Programmare una **formazione specifica rivolta agli amministratori e dirigenti**.
- Predisporre, in partnership pubblico-privato, **progetti dimostrativi** che prevedano anche un **coinvolgimento dei cittadini**.


| | | | | |
|---|---|---|-------|---|
| 3 - Promozione di partnership pubblico-privato per l'attuazione di misure di adattamento | HAZARD | OBIETTIVI STRATEGICI | AREA | MISURE TIPO SUGGERITE |
| |  |  | tutte | 41. Accordi e programmi tra enti e pubblico-privati |

Il coinvolgimento delle aziende, ma anche dei cittadini singoli o associati, nell'attuazione della Strategia di adattamento è un aspetto fondamentale per perseguire concretamente gli obiettivi indicati e attuare le misure identificate. Accordi e partnership pubblico-privati sono già stati sperimentati efficacemente dal Comune di Reggio Emilia e sono in fase di implementazione per esempio per quanto riguarda gli interventi di forestazione urbana.

Data la natura multisetoriale e integrata della strategia di adattamento, questa tipologia di accordi dovrà essere perseguita anche per gli altri settori chiave indicati dalla strategia, in modo da permettere la realizzazione di interventi ad ampio raggio che non potrebbero essere affrontati dai soli enti pubblici.

BOX - RIFERIMENTI PER ATTUAZIONE

- Proseguire nell'attuazione di **partnership pubblico-privati per la realizzazione della strategia di forestazione urbana** del Comune al fine di raggiungere l'obiettivo di 50.000 nuovi alberi entro il 2024: azioni che possono coinvolgere sia le aziende che le associazioni o i privati cittadini.
- Sviluppare idee di **progetti specifici di adattamento** da realizzare attraverso la **realizzazione di partnership pubblico-privato** nonché cercando finanziamenti all'interno di bandi europei.
- Proporre **partnership pubbliche-private rivolte ai commercianti, specifiche per migliorare i servizi offerti** in termini di adattamento, anche in sinergia con politiche post-COVID (es. distese estive in centro storico,)
- Proporre agli ordini professionali specifiche **partnership** per mettere in **campo corsi di formazione specialistica** anche per professionisti privati.

| | | | | |
|---|---|---|--------------------------|--|
| <p>4 - Inserire all'interno di tutti gli strumenti di pianificazione settoriali e regolamenti il tema dei cambiamenti climatici e dell'adattamento prevedendo obiettivi e norme specifiche</p> | <p>HAZARD</p>  | <p>OBIETTIVI STRATEGICI</p>  | <p>AREA</p> <p>tutte</p> | <p>MISURE TIPO SUGGERITE</p> <p>42. Misure di pianificazione settoriale 45. Indici e criteri progettuali e gestionali 44. Formazione tecnica specialistica 41. Accordi e programmi tra enti e pubblico-privati</p> |
|---|---|---|--------------------------|--|

Un altro elemento strategico - ben messo in evidenza dalle fase di confronto con gli stakeholder - è la necessità di *“contaminare con il tema dei cambiamenti climatici”* tutti gli strumenti di pianificazione, i regolamenti attuativi, i programmi e progetti in essere o futuri, facendo in modo che questi tengano in considerazione, in ogni fase del loro processo, le problematiche connesse ai cambiamenti climatici, al fine di promuovere l’inserimento di norme - indicazioni o misure specifiche - di tipo adattativo.

Questo in primis relativamente agli strumenti urbanistici generali ma anche a tutti i piani-regolamenti di settore, anche quelli non strettamente *“ambientali-territoriali”*.

Oltre al PSC e RUE, anche il PUM, il Biciplan, il Piano di Protezione civile, il Regolamento di Polizia Urbana, il Regolamento di Igiene, la pianificazione in materia di istruzione, sociale e sanitaria, la pianificazione commerciale, e quella relativa alle opere pubbliche devono considerare i rischi dei cambiamenti climatici ed associare misure adattative, introducendo nuovi standard qualitativi e criteri di progettazione che favoriscano la resilienza urbana in modo

diffuso, rendendo quindi tali modalità delle vere e proprie prassi pianificatorie, progettuali e costruttive.

Viene richiesto, quindi, un cambio culturale e strutturale profondo nel modo in cui ci si avvicina alla pianificazione, regolamentazione e progettazione.

Tale obiettivo può essere perseguito attraverso l’introduzione di appositi *‘Indici e criteri progettuali e gestionali’* e *“misure di pianificazione settoriale”*, accompagnate da una formazione specifica e da accordi con gli enti sovraordinati o, per esempio, con gli ordini professionali.

Da sottolineare che nella variante al RUE del Comune di Reggio Emilia, approvata nel febbraio 2020, è stato già introdotto in forma sperimentale l’indice R.I.E. (Riduzione dell’Impatto Edilizio) per gli interventi di nuova costruzione e di ristrutturazione edilizia con demolizione e ricostruzione in tessuti prevalentemente residenziali. Il RIE è un indice - messo a punto dal Comune di Bolzano e già applicato anche nel Comune di Bologna - finalizzato alla riduzione dell’impatto edilizio degli interventi edilizi, per quanto concerne la permeabilità e l’introduzione di elementi verdi.

BOX - RIFERIMENTI PER ATTUAZIONE

Dall’analisi dei piani e regolamenti sono emerse le seguenti indicazioni per il rafforzamento di norme e misure di adattamento nei vari piani, regolamenti, progetti e procedure interne.

NUOVI STRUMENTI URBANISTICI E ATTUATIVI:

- Aumentare gli **standard in termini di permeabilità**.
- valutare l'opportunità di mantenere **l'applicazione dell'indice RIE** avviata in via sperimentale e/o estenderlo a tutti gli interventi edilizi (residenziale, produttivo,

commerciale ...) e costituire apposite procedure o strutture interne per la verifica costante della sua applicazione;

- Definire in modo più cogente le norme relative all' **invarianza idraulica** negli strumenti urbanistici e nei regolamenti attuativi ed intensificare i controlli per la sua concreta applicazione.
- Prevedere nuovi standard relativi al **dimensionamento della rete delle acqua bianche, nere e miste**, considerando la variazione dei regimi pluviometrici dovuta ai cambiamenti climatici.
- Introdurre, negli strumenti urbanistici e nei regolamenti attuativi, l'obbligatorietà del **riuso delle acque** prevedendo norme *ad hoc* (acque piovane per irrigazione, grigie per gli scarichi ecc..., stoccaggio acque meteoriche per usi non potabili).
- Definire **procedure** interne all'ente o norme specifiche che garantiscano l'**applicazione effettiva** in fase di attuazione di quanto prescritto per **le piantumazioni in aree pubbliche e private in fase di convenzione o concessione edilizia** (per esempio introdurre procedure che vincolino la concessione dell'abitabilità a verifiche puntuali da parte dell'ufficio verde), richiedendo anche la messa a dimora di essenze adatte al nuovo clima e con impianto in grado di creare un ombreggiamento compatto.
- Individuare ulteriori **connessioni per il riequilibrio ecologico ambientale**, consistenti in aree prevalentemente destinate a verde permeabile, finalizzate a garantire la continuità dei corridoi ecologici per favorire la biodiversità e l'influenza sul clima.
- Definire in modo cogente le norme pianificatorie e attuative relative ai **tetti verdi e alle coperture con migliore albedo**, soprattutto in interventi produttivi e commerciali;
- Definire in modo più puntuale le **aree a rischio allagamenti ed a rischio idraulico** in accordo con gli altri enti preposti e normale di conseguenza in modo da garantire al massimo la sicurezza dei cittadini e del territorio.

PIANO E REGOLAMENTO DEL VERDE

- Inserire criteri di **piantumazione e scelte delle specie in base alle caratteristiche in termini di mitigazione, adattamento** e resistenza e che richiedano una minor manutenzione e gestione.
- Aggiornare l'elenco delle piante in base al clima che è cambiato, inserendo, ove necessario, **specie adatte al nuovo clima** anche se non autoctone.
- **Integrare il piano del verde** con la banca dati GIS del GDWH del verde pubblico di Reggio Emilia e con le analisi e gli studi condotti sul verde pubblico e sulle isole di calore al fine di pianificare meglio la priorità degli interventi; prevedere indicazioni e norme relative a tetti verdi, giardini pensili, verde verticale, giardini della pioggia, di orti o giardini "tascabili", pergolati per ombreggiamento piazze e luoghi fruibili, alberature per ombreggiamento percorsi pedonali-ciclabili, alberature per ombreggiamento aree di parcheggio, aiuole e/o elementi verdi di arredo urbano.

PIANO DELLA MOBILITÀ' SOSTENIBILE, BICIPLAN, REGOLAMENTO VIARIO - Inserire norme tecniche e indicazioni relativamente a:

- prevedere **parcheggi ombreggiati** (alberati o con pensiline), con **migliore albedo e alta permeabilità**;
- promuovere **piste ciclabili ombreggiate e con pavimentazione a migliore albedo e alta permeabilità**;
- **promuovere percorsi ciclabili verdi greenway** per accrescere la fruibilità delle aree extraurbane;
- promuovere inserimento di verde urbano, uso di pavimentazioni ad alto albedo e permeabilità nei progetti di riqualificazione e nelle **nuove realizzazioni viarie**;
- promuovere interventi anche di tipo adattivo nei progetti di messa in sicurezza delle **fermate degli autobus**;
- promuovere uso di **fasce alberate** sia come barriera che come greening in corrispondenza degli punti ed **assi viari più impattanti**.

PIANO CENTRO STORICO - RUE CENTRO STORICO - REGOLAMENTO ATTIVITA' PRODUTTIVE/DISTESE - Prevedere norme e azioni o incentivi per promuovere e sostenere:

- riqualificare le **facciate** degli edifici con tinteggi in **colori chiari e materiali idonei e riqualificare i portici**;

- riqualificazione **portici**, pergolati , tendaggi e ombrelloni nelle **distese**;
- “adozione” per manutenzione **fioriere o aiuole** da parte di soggetti economici o associazioni-gruppo di cittadini;
- introduzione del **verde verticale** sulle facciate e **balconi fioriti** negli edifici pubblici e privati.

REGOLAMENTO DI IGIENE - REGOLAMENTO - REGOLAMENTO DI POLIZIA URBANA E PER LA CIVILE CONVIVENZA - Introdurre norme specifiche relative a:

- prevedere e regolamentare il **drenaggio** urbano nelle misure adattative;
- regolamentare in modo più prescrittivo il corretto e razionale **uso dell’acqua** per limitare i consumi di acqua potabile per usi non potabili e limitare l’impiego di acqua di falda;
- normare in modo più cogente e prescrittivo e sanzionatorio la lotta contro la **zanzara e le altri infestanti**;
- normare in modo più cogente e prescrittivo e sanzionatorio l’utilizzo improprio di **impianti di climatizzazione** estiva ed invernale negli esercizi commerciali e degli edifici pubblici e privati.

PIANO COMUNALE DI EMERGENZA PROTEZIONE CIVILE

- Definire in modo più puntuale le **aree a rischio allagamenti ed a rischio idraulico** in accordo con gli altri enti preposti (AIPO, Consorzio di Bonifica, IREN, Agenzia per la Sicurezza territoriale e Protezione civile - Area affluenti Po) e potenziare il sistema di interventi per l’**alertamento** (es. Sottopassi, aree di possibile esondazione);
- Definire meglio nel piano le azioni per l’**emergenza relativamente alle ondate di calore** migliorando il coordinamento con AUSL
- Approfondire le tematiche riguardanti gli eventi **meteorologici estremi** (neve, vento, gelicidio, ecc.....).

OBIETTIVI SPECIFICI - GREENING E DE-PAVIMENTAZIONE

| | | | | |
|---|--|---|------------------------------------|--|
| <p>5 - Superare la frammentarietà e la scarsità del verde all'interno del tessuto del centro storico o delle aree residenziali dense</p> | <p>HAZARD</p>  | <p>OBIETTIVI STRATEGICI</p>  | <p>AREA</p> <p>città edificata</p> | <p>MISURE TIPO SUGGERITE</p> <p>23. Aiuole e/o elementi verdi di arredo urbano 21. Alberature per ombreggiamento aree di parcheggio 19. Alberature e/o pergolati per ombreggiamento piazze e luoghi fruibili 16. Piccoli orti o giardini "tascabili" in aree urbane 14. Tetti Verdi o giardini pensili 7. "Giardini della pioggia" 15. Verde verticale sulle pareti degli edifici 25. Manutenzione e maggiore tutela delle alberature 10. De-pavimentazioni 45. Indici e Criteri progettuali e gestionali 37. Progetti dimostrativi</p> |
|---|--|---|------------------------------------|--|

Dalle analisi effettuate emerge chiaramente la necessità rispondere agli impatti negativi che il cambiamento climatico avrà sulla salute dei cittadini e sulla vivibilità dei territori determinati, in ambito urbano, dal forte aumento, sia in numero che in durata, delle giornate con temperature molto elevate. Questa necessità è particolarmente rilevante per il centro storico e per alcuni tessuti residenziali densi dove scarseggia il verde e più chiusi sono gli spazi, ma nel contempo alta è la necessità sociale di fruibilità e vivibilità anche degli spazi aperti. In tali aree l'introduzione anche di piccoli interventi di *greening*, purché diffusi, appare importante per contrastare le isole di calore urbane rendendo

fruibili, "più belli" e commercialmente più attrattivi gli spazi urbani. L'introduzione anche di poche alberature nelle piazze e nei parcheggi, piccoli interventi di de-pavimentazione per fare spazio ad aiuole, elementi verdi di arredi dati in gestione anche agli esercenti, giardini tascabili e/o piccoli orti urbani nei cortili e negli spazi privati, sono tutte misure contenute come ma che se diffuse possono fare la differenza.

Esempi concreti sono stati proposti nel capitolo 3.2 "Aree target" per l'area target relativa al Centro Storico a cui quindi si rimanda.

BOX - RIFERIMENTI PER ATTUAZIONE

- Incentivare **distese verdi** da parte degli esercenti.
- Attivare percorsi di **co-progettazione e co-gestione di giardini tascabili o orti urbani** in centro storico anche coinvolgendo gli altri enti pubblici.
- **Incentivare la realizzazione di tetti verdi** anche in centro storico.
- Promuovere iniziative volte a incentivare il **verde verticale sugli edifici privati** anche solo con fioriere e "**balconi fioriti**".
- Attivare **competenze specifiche all'interno dell'ente** relativamente alla **progettazione e manutenzione del verde in centro storico**.
- Attivare partnership pubblico-private per progetti dimostrativi sul potenziamento del verde in centro storico.
- Produrre **linee guida greening e de-impermeabilizzazione** sull'uso di tecnologie e materiali applicabili anche alle aree residenziali dense e al centro storico.

6 - Aumentare il greening e l'ombreggiamento delle infrastrutture viarie (in particolare parcheggi e ciclopedonali, fermate autobus, ...) favorendone la fruibilità e creando corridoi verdi di interconnessione

HAZARD



OBIETTIVI STRATEGICI



AREA

rete
infrastrutturale

MISURE TIPO SUGGERITE



- 21. Alberature per ombreggiamento aree di parcheggio
- 10. De-pavimentazioni
- 25. Miglioramento manutenzione e tutela delle alberature
- 20. Alberature per ombreggiamento percorsi pedonali-ciclabili
- 18. Coperture (rimovibili o rigide) per ombreggiamento delle aree esterne
- 7. "Giardini della pioggia"
- 45. Indici e Criteri progettuali e gestionali

Le infrastrutture viarie possono avere un ruolo importantissimo nella connessione e implementazione del verde urbano per la loro struttura intrinseca di rete che pervade tutti i tessuti. Ciò nonostante la cultura tecnica dominante, soprattutto nel dopoguerra, ha guardato alle strade solo come infrastrutture automobilistiche considerando spesso il verde come un sovrappiù destinato, eventualmente, solo a migliorare gli aspetti paesaggistici. Anche nella più recente creazione dei sistemi di connessioni ciclabili non c'è stata particolare attenzione al necessario ombreggiamento dei percorsi e l'introduzione di aiuole o alberature è stata occasionale e tesa esclusivamente a funzione estetica, che viene velocemente degradata per scarsa manutenzione e per la scelta poco oculata delle specie arboree e arbustive introdotte.

L'attenzione ad un ombreggiamento compatto dei parcheggi, delle piste ciclabili e delle aree di attesa dei mezzi pubblici appare quindi un aspetto molto importante sia in fase preventiva (progettuale) sia negli interventi di riqualificazione urbana. Tale attenzione richiede un approccio strutturato e non occasionale e lo sfruttamento di competenze specifiche e omogenee per mettere in campo interventi idonei a rispondere al meglio alle molteplici funzioni a cui le infrastrutture viarie devono far fronte all'interno del dinamismo urbano. Esempi concreti sono stati proposti in tale senso nel capitolo 3.2 "Aree target" per l'area target relativa alla zona Annonaria e quartiere Carrozzone.

BOX - RIFERIMENTI PER ATTUAZIONE

- Nella realizzazione delle **nuove piste ciclabili** occorre prevedere in fase progettuale **criteri adattativi** quali misure suds, pavimentazioni drenanti e/o a basso albedo ed inserire alberature in grado di ombreggiare efficacemente lo spazio ciclabile nelle ore più calde.
- Verificare nell'ambito del nuovo **Biciplan dal punto di vista adattivo la rete ciclabile già esistente** valutando la possibilità di interventi manutentivi volti a migliorare la capacità drenante e ed inserire alberature in grado di ombreggiare efficacemente lo spazio ciclabile nelle ore più calde.
- Nella realizzazione di **nuovi parcheggi** utilizzare pavimentazioni drenanti e/o a basso albedo, inserire alberature opportunamente scelte come impianto per garantire ombreggiatura ampia e specie in grado di crescere rapidamente e che richiedono una bassa manutenzione.
- Incentivare i privati alla **riqualificazione delle aree di parcheggio**, inserendo pavimentazioni drenanti e/o a basso albedo, trincee filtranti/giardini della pioggia, incrementando le alberature per garantire ombreggiatura ampia.
- In accordo con agenzia della mobilità, garantire un idoneo ombreggiamento delle **fermate degli autobus** inserendo alberature o idonee coperture artificiali.
- Produrre **linee guida** sull'uso di tecnologie e materiali resilienti ai cambiamenti e variabilità del clima applicati alle infrastrutture di trasporto.

| | | | | |
|--|---|---|------------------------------------|---|
| 7 - Potenziare la dotazione arborea del verde pubblico fruibile (forestazione urbana) | <p>HAZARD</p>  | <p>OBIETTIVI STRATEGICI</p>  | <p>AREA</p> <p>città edificata</p> | <p>MISURE TIPO SUGGERITE</p> <p>22. Alberature per ombreggiamento parchi 24. Forestazione in aree urbane e periurbane – reti ecologiche 25. Miglioramento manutenzione e tutela delle alberature 41. Accordi e programmi tra enti e pubblico-privati</p> |
|--|---|---|------------------------------------|---|

La città di Reggio Emilia ha già un'elevata dotazione di verde urbano pari a 9,8 milioni di mq (di cui oltre 4,6 di verde fruibile). La distribuzione sul territorio di tali aree però non è sempre omogenea e soprattutto la dotazione arborea non appare sempre sufficiente, in particolare quelle più recenti derivanti dalla cessione del verde Pubblico dei Piani Particolareggiati. Inoltre, in tali aree appare evidente come spesso il progetto del verde risponda prevalentemente a criteri di tipo estetico-paesaggistico senza la necessaria attenzione alla fruibilità. Questo porta spesso ad una scarsità di ombreggiamento, problematica ampiamente segnalata dai cittadini. Il potenziamento della dotazione arborea dei parchi, tramite interventi di forestazione urbana, è quindi un obiettivo molto importante per rispondere alla crescenti ondate di calore e garantire nel contempo una buona qualità e fruibilità di tali spazi. Gli interventi di forestazione, per essere effettivamente efficaci nel contrastare le isole di calore, devono però rispondere a specifici criteri di adattamento al fine di creare una massa arborea in grado di creare un ombreggiamento compatto, meno idro-esigente e ben in grado di supportare i cambiamenti climatici previsti.

Studi e sperimentazioni di “verde adattativo” sono già stati avviati dal Comune e come tali riportati nel capitolo 2.5 (Linee guida adattamento-piantumazioni, Boschetto sperimentale “isole di calore”). Tali studi precursori sono confluiti di recente nelle indicazioni specifiche sul verde e adattamento, che fanno parte della nuovo Piano di forestazione urbana.


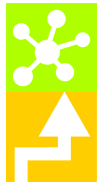
Infatti il Comune di Reggio Emilia, tra le linee programmatiche di mandato 2019-2024, ha previsto una città verde e più resiliente attraverso la realizzazione di boschi in città. A fronte di tale obiettivo, il Comune ha avviato nel 2020 un Piano di Forestazione Urbana per la messa dimora di 50.000 piante in 5 anni in almeno 100 aree comunali, selezionate in base alle criticità dovute alle isole di calore, alle segnalazioni dei cittadini di mancanza di zone d'ombra.

Questo Piano è quindi in forte sinergia con le politiche dell'Ente sui cambiamenti climatici e rappresenta una importante azione concreta di attuazione degli obiettivi della Strategia di Adattamento ai cambiamenti climatici relativamente al contrasto alle isole di calore urbane.

BOX - RIFERIMENTI PER ATTUAZIONE

- Attuare, attraverso partnership con i privati, **il piano di forestazione urbana del comune di Reggio Emilia** ponendo attenzione alla scelta degli impianti e delle specie in modo da poter avere un effetto di contrasto alle isole di calore urbane e permettere la fruibilità dei parchi anche nei mesi estivi.
- Ricavare **linee guida più specifiche sulle specie e impianti per piantumazioni in grado di contrastare le isole di calore** e adattarsi ai cambiamenti climatici dalla sperimentazione nell'ambito del progetto “ Boschetto sperimentale sulle isole di calore nel parco delle Acque Chiare e nel parcheggio AV”.

*(vedere anche azioni sui piani e regolamenti indicate nell'obiettivo specifico 4 - **revisione e aggiornamento del Piano e Regolamento del Verde**)*

| | | | | |
|--|--|---|-------------------------------------|---|
| <p>8 - Potenziare la dotazione arborea della rete ecologica e dei cunei verdi per incrementare la qualità ecologica e la fruibilità</p> | <p>HAZARD</p>  | <p>OBIETTIVI STRATEGICI</p>  | <p>AREA</p> <p>aree extraurbane</p> | <p>MISURE TIPO SUGGERITE</p> <p>24. Forestazione in aree periurbane – reti ecologiche 41. Accordi e programmi tra enti e pubblico-privati</p> |
|--|--|---|-------------------------------------|---|

La rete ecologica e i cunei verdi sono individuati e normati all'interno dei piani urbanistici comunali per la loro essenziale funzione ecologico-ambientale.

Si tratta perlopiù di aree verdi private che svolgono un ruolo di possibile interconnessione tra l'area urbana e il verde in essa contenuto e la circostante area, agricola o naturale.



Per la loro natura, però spesso la dotazione arborea presente in tali aree è scarsa o comunque disomogenea; essa andrebbe quindi migliorata e potenziata per costituire una effettiva cintura verde arborea intorno alla città.

Questa fascia verde, se adeguatamente tutelata e potenziata nella sua dotazione arborea, può svolgere strategiche funzioni sia di mitigazione che di adattamento e, nel contempo, può assumere anche un ruolo importante nel network del verde, incrementando il livello di connessione e potenziando la fruibilità delle stesse da parte della popolazione.

BOX - RIFERIMENTI PER ATTUAZIONE

- Definire **progetti anche sperimentali in partnership pubblico-privati e tra enti pubblici** volte a **potenziare la dotazione arborea e arbustiva dei cunei verdi e della rete ecologica**, in particolare modo in corrispondenza dei principali collegamenti ecologici all'interno del tessuto urbano.

(vedere anche azioni sui piani e regolamenti indicate nell'obiettivo specifico 4)

| | | | | |
|---|--|--|--|--|
| 9 - Migliorare la resilienza delle aree urbane più dense e impermeabili nei tessuti produttivi e commerciali | HAZARD  | OBIETTIVI STRATEGICI  | AREA aree produttive e commerciali | MISURE TIPO SUGGERITE 14. Tetti Verdi o giardini pensili 13. Pavimentazioni fredde 10. De-pavimentazioni 20. Alberature per ombreggiamento percorsi pedonali-ciclabili 21. Alberature per ombreggiamento aree di parcheggio 15. Verde verticale sulle pareti degli edifici 12. Tetti freddi 9. Pavimentazioni ad alta permeabilità 41. Accordi e programmi tra enti e pubblico-privati 7. "Giardini della pioggia" 45. Indici e Criteri progettuali e gestionali |
| | <p>Analizzando le mappe di vulnerabilità del territorio comunale emerge che le aree industriali e commerciali presenti presentano un'elevata vulnerabilità alle ondate di calore e una probabile difficoltà di deflusso delle acque piovane a causa della presenza di un elevato livello di impermeabilizzazione. Tale situazione si registra anche in alcuni ambiti residenziali che appaiono molto compatti e densi. Tali ambiti devono essere resi più resilienti attraverso l'introduzione di varie misure volte alla de-impermeabilizzazione e all'inserimento di elementi verdi al fine di spezzare, il più possibile, la continuità di queste 'placche' urbane'. Per fare tutto questo, quindi, si dovrà lavorare soprattutto su micro-interventi diffusi agendo in particolar modo su aree private, sul reticolo viario e sugli edifici.</p> | | | |

Analizzando le mappe di vulnerabilità del territorio comunale emerge che le aree industriali e commerciali presenti presentano un'elevata vulnerabilità alle ondate di calore e una probabile difficoltà di deflusso delle acque piovane a causa della presenza di un elevato livello di impermeabilizzazione. Tale situazione si registra anche in alcuni ambiti residenziali che appaiono molto compatti e densi.

Tali ambiti devono essere resi più resilienti attraverso l'introduzione di varie misure volte alla de-impermeabilizzazione e all'inserimento di elementi verdi al fine di spezzare, il più possibile, la continuità di queste 'placche' urbane'.

Per fare tutto questo, quindi, si dovrà lavorare soprattutto su micro-interventi diffusi agendo in particolar modo su aree private, sul reticolo viario e sugli edifici.

Per esempio, rendendo più permeabili le aree di parcheggio, molto diffuse in queste zone, o effettuando interventi sulle coperture, commerciali e produttive che sono in genere 'piatte', inserendo tetti verdi/tetti freddi, ottenendo così un miglioramento significativo sia in termini di deflusso superficiale che di riduzione delle temperature.

Esempi concreti sono stati proposti nel capitolo 3.2 "Aree target" per l'area target relativa alla zona Annonaria e quartiere Carrozzone.

BOX - RIFERIMENTI PER ATTUAZIONE

- Attivare **partnership pubblico-private** per attuare **interventi** (anche pilota) in **aree produttive/commerciali** in particolar modo nei tessuti già oggetti di più ampi interventi di riqualificazione.
- Aumentare e potenziare i collegamenti ecologici all'interno dei tessuti industriali e a usi misti artigianali e terziario-commerciali;
- Produrre **linee guida** sull'uso di tecnologie e materiali resilienti ai cambiamenti e variabilità del clima applicati **edilizia commerciale e industriale**.
-

*(vedere inoltre le azioni sui piani e regolamenti indicate nell'obiettivo specifico 4 in particolare modo relativamente agli **strumenti urbanistici e attuativi** - es. standard di **permeabilità**, applicazione del **RIE**, **invarianza idraulica**, ombreggiamento **parcheggi**, **tetti verdi e freddi**)*

OBIETTIVI SPECIFICI - VIVIBILITÀ E SALUTE

| | | | | |
|--|--|---|------------------------------------|---|
| <p>10- Garantire una maggior vivibilità degli spazi pubblici all'aperto (piazze, parcheggi, strade, giardini pubblici...) in estate</p> | <p>HAZARD</p>  | <p>OBIETTIVI STRATEGICI</p>  | <p>AREA</p> <p>città edificata</p> | <p>MISURE TIPO SUGGERITE</p> <p>19. Alberature e/o pergolati per ombreggiamento piazze e luoghi fruibili</p> <p>20. Alberature per ombreggiamento percorsi pedonali-ciclabili</p> <p>21. Alberature per ombreggiamento aree di parcheggio</p> <p>22. Alberature per ombreggiamento parchi</p> <p>13. Pavimentazioni fredde</p> <p>16. Piccoli orti o giardini "tascabili" in aree urbane</p> <p>23. Aiuole e/o elementi verdi di arredo urbano</p> <p>17. Nebulizzazione - Vasche e cascate-pareti d'acqua in aree pubbliche</p> <p>18. Coperture per ombreggiamento delle aree esterne</p> <p>45. Indici e Criteri progettuali e gestionali</p> |
|--|--|---|------------------------------------|---|

Gli spazi pubblici all'aperto e le infrastrutture stradali sono state tradizionalmente e continuano ad essere concepite e progettate senza tenere conto dei trend climatici in atto: diventa quindi indispensabile ripensare tali spazi per garantire la durabilità nel tempo e il mantenimento del loro ruolo e della loro funzione in termini di spazi di aggregazione, connessione e fruibilità, cercando, al contempo, di migliorare la risposta alle criticità emergenti. La necessità ripensare a tali spazi per garantire una maggiore vivibilità nei mesi estivi è stata sottolineata - nei vari momenti di confronto - anche dai cittadini e stakeholders che hanno ben evidenziano l'esigenza di garantire l'ombreggiamento per creare "pozzi di fresco, anche sottraendo spazio a strade e parcheggi": le misure relative all'incremento delle alberature - per rendere più verdi e ombreggiate le piazze, i percorsi

pedonali-ciclabili, i parchi, i parcheggi ma anche le facciate e i tetti degli edifici - sono state tra le misure più votate nel questionario on-line (v. capitolo 2.6). In tali aree dovranno essere quindi adottati nuovi criteri e metodologie, anche costruttive, per migliorare l'albedo e aumentare l'ombreggiamento, sia con alberi che con coperture rigide o mobili, o anche per l'inserimento di piccole aiuole e spazi verdi giardini, che, se diffusi, contribuiscono anch'essi alla vivibilità e fruibilità di tali spazi. Tali interventi hanno inoltre anche la funzione di migliorare la qualità urbana e l'attrattività anche a livello commerciale e turistico. Esempi concreti sono stati proposti nel capitolo 3.2 "Aree target" per l'area target relativa alla zona Centro storico.

BOX - RIFERIMENTI PER ATTUAZIONE

- **Incentivare** la **riqualificazione delle facciate** degli edifici con **colori chiari e tetti freddi/verdi**, promozione per i **balconi fioriti**,.....
- **Incentivare** la diffusione di **tendaggi e coperture rigide/mobili e fioriere nelle distese** anche in sinergia con politiche post-covid.
- Negli interventi di **riqualificazione pubblica** porre attenzione all'inserimento di misure di adattamento relative alla pavimentazione con migliore albedo, permeabilità dei suoli, ombreggiamento delle aree, presenza di fontane o punti di nebulizzazione.
- Produrre **linee guida** sull'uso di tecnologie e materiali resilienti ai cambiamenti e variabilità del clima relativi a spazi pubblici in particolare modo alle piazze.

(vedere anche azioni sui piani e regolamenti indicate nell'obiettivo specifico 4)

| | | | | |
|--|--|--|--------------------------------|---|
| 11 - Garantire la disponibilità di spazi pubblici e la salute dei cittadini in situazioni di emergenza per ondate di calore | HAZARD  | OBIETTIVI STRATEGICI  | AREA città edificata | MISURE TIPO SUGGERITE 26. Sistemi di allarme rapido per eventi meteorologici estremi 28. Disponibilità di aree pubbliche per rinfrescarsi 29. Limitazione della attività all'esterno per emergenze inquinamento aria (es. Ozono...) 30. Azioni del settore sanitario |
| | <p>Gli spazi pubblici all'aperto tradizionalmente sono stati concepiti e progettati senza tenere conto dell'incremento delle temperature estive, il prolungamento di giornate con temperature elevate e la presenza di elevati livelli di ozono. Diventa perciò importante da una parte garantire la presenza di punti freschi dove i cittadini possano trovare ristoro e dall'altra attivare sistemi di informazione adeguati per ridurre il rischio sanitario legato alle ondate di calore. Queste attività permettono una maggiore tutela delle fasce più deboli, in particolar modo anziani e bambini, che sono interessati in modo significativo da tale fenomeno. Già le autorità sanitarie locali adottano misure di allerta nel periodo estivo, e da tempo studiano il fenomeno pubblicando report annuali che correlano ondate di calore e interventi a livello sanitario: queste misure possono essere potenziate ed</p> | | | |

integrate efficacemente con ulteriori sistemi di informazione e allarme introducendo inoltre procedure idonee anche in caso di superamento dei livelli di Ozono.

Nel capitolo 3.2 "Aree target", per le due aree target relative alla zona Annonaria-quartiere Carrozone e al Centro Storico, è stata eseguita una analisi tesa ad individuare possibili "punti freschi" all'aperto ed al chiuso dove i cittadini possono liberamente trovare ristoro dalle ondate di calore estive. In tale capitolo è anche riportata per le due aree target l'individuazione dei percorsi "più ombreggiati" nelle ore centrali della giornata, valutata attraverso un'analisi delle ombre ricavata dai dati del volo Urbanproof.

BOX - RIFERIMENTI PER ATTUAZIONE

- Introdurre **systemi di informazione e di allarme** alla popolazione collegati ai superamenti dei valori normativi delle **concentrazioni di ozono**, introducendo ure e procedure idonee, in analogia a quanto già esistente nel periodo invernale relativamente alla qualità dell'aria e livelli di pm10.
- Individuare preventivamente "**punti freschi**" **pubblici e privati** (ma aperti al pubblico), garantendone l'accessibilità con una idonea informazione al pubblico.
- Valutare nuove procedure di attivazione della **protezione civile** comunale anche in caso di emergenza ondate di calore affinché - insieme ai volontari delle associazioni di volontariato e in accordo con ASL - in particolari condizioni di allerta predisponga aree attrezzate per momentaneo ricovero delle persone fragili.

OBIETTIVI SPECIFICI - DEFLUSSO SUPERFICIALE

12 -Migliorare la risposta idrologica ed idraulica in termini di deflusso superficiale, invarianza idraulica e permeabilità dei suoli

HAZARD



OBIETTIVI STRATEGICI



AREA

città
edificata

MISURE TIPO SUGGERITE

6. Fossi-trincee drenanti ai lati delle strade e parcheggi
7. "Giardini della pioggia"
8. Pozzi disperdenti
9. Pavimentazioni ad alta permeabilità
10. De-pavimentazioni
45. Indici e Criteri progettuali e gestionali
39. Raccolta e monitoraggio di dati ed eventi

In considerazione del probabile incremento di eventi estremi di pioggia sarà essenziale migliorare la risposta idrologica generale del territorio, riducendo il livello di impermeabilità del costruito e migliorando l'accumulo ed il rilascio graduale delle acque meteoriche con aumento conseguente dei tempi di corrivazione.

Questo rischio deve essere attentamente valutato in considerazione del fatto che esso comporta un aumento della criticità soprattutto nelle aree densamente urbanizzate. Per evitare quindi il carico eccessivo della rete fognaria mista, con rischio di allagamenti di aree (anche) di pregio economico e sociale, sarebbe opportuno prevedere in modo rigoroso sistemi che garantiscano l'effettiva



l'invarianza idraulica, con controlli puntuali in fase di realizzazione nei nuovi interventi, e più in generale azioni volte alla de-impermeabilizzazione dei suoli urbanizzati.

Nel capitolo 3.2 "Aree target" sono riportati a titolo esemplificativo l'applicazione di alcune misure tipo relative alle pavimentazioni nell'area target della zona Annonaria-Quartiere Carrozzone, caratterizzata da un'alta impermeabilizzazione per la prevalenza di funzioni produttive-artigianali e di commercio all'ingrosso e servizi.

BOX - RIFERIMENTI PER ATTUAZIONE

- Prevedere nelle opere pubbliche e negli interventi di riqualificazione urbana l'adozione di **criteri più rigorosi di applicazione dell'invarianza idraulica**, con applicazione delle misure **SUDS** - anche in modo sperimentale - e di pavimentazioni ad alta permeabilità.
- Introdurre norme e **criteri più rigorosi di applicazione dell'invarianza idraulica negli interventi edilizi**, incentivando anche la realizzazione di misure **SUDS**.
- Intensificare i **controlli** per la corretta applicazione delle norme - criteri relativi alla invarianza idraulica.
- Introdurre nuovi standard relativi al dimensionamento della **rete delle acque bianche, nere e miste**, considerando la variazione dei regimi pluviometrici;
- Rivedere le **aree sottoposte a possibile rischio idraulico** in base ai continui aggiornamenti delle mappe Regionali in accordo con il PAI.
- Produrre **linee guida** sull'uso di tecnologie e materiali resilienti ai cambiamenti e variabilità del clima applicati al deflusso e invarianza idraulica.

(vedere anche azioni sui piani e regolamenti indicate nell'obiettivo specifico 4)

| | | | | |
|---|---|---|--|---|
| <p>13- Aumentare il drenaggio delle acque nelle grandi superfici pubbliche stradali (es. parcheggi, strade, ciclo-pedonali, piazze ...)</p> | <p>HAZARD</p>  | <p>OBIETTIVI STRATEGICI</p>  | <p>AREA</p> <p>rete infrastrutturale</p> | <p>MISURE TIPO SUGGERITE</p> <p>6. Fossi-trincee drenanti ai lati delle strade e parcheggi 9. Pavimentazioni ad alta permeabilità 7. “Giardini della pioggia” 45. Indici e Criteri progettuali e gestionali</p> |
|---|---|---|--|---|

La variazione dei patterns di precipitazione con il probabile aumento di eventi estremi richiede di intervenire per il miglioramento della risposta del territorio, riducendo l'impermeabilizzazione e garantire un rilascio più graduale delle acque.

Le grandi superfici pubbliche stradali rappresentano un settore importante, una rilevante opportunità di possibile intervento. Per evitare il carico eccessivo della rete fognaria mista con rischio di allagamenti sarebbe importante ripensare alle modalità di progettazione della rete infrastrutturale per la mobilità, prevedendo il più possibile la realizzazione di fasce lineari drenanti lungo le strade e in corrispondenza dei parcheggi (o in aree di maggiore pregio anche di giardini della

pioggia) in modo di convogliare in esse parte delle acque e favorire il loro successivo graduale rilascio.


Risulta particolarmente importante la scelta dei materiali di pavimentazione delle grandi superfici stradali e nelle piste ciclabili, con l'introduzione asfalti permeabili o pavimentazioni ad alta permeabilità per esempio nei parcheggi in quanto anch'essi possono contribuire attivamente all'infiltrazione graduale delle acque nel sottosuolo evitando ristagni ed allagamenti.

Esempi concreti sono stati proposti nel capitolo 3.2 “Aree target” per esempio per le vaste aree dei parcheggio nell'area target Zona Annonaria Quartiere Carrozzone.

BOX - RIFERIMENTI PER ATTUAZIONE

- Prevedere l'introduzione nella fase progettuale di opere pubbliche e private di **elementi drenanti** ai lati delle **strade/piste ciclabili** e nelle aree di **parcheggio**.
- Incentivare l'uso di **materiali drenanti per la pavimentazione di infrastrutture lineari** quali strade e piste ciclabili.
- Produrre **linee guida** sull'uso di tecnologie e materiali resilienti ai cambiamenti e variabilità del clima applicati alle superfici pubbliche stradali.

(vedere anche azioni sui piani e regolamenti indicate nell'obiettivo specifico 4.)

| | | | | |
|--|---|---|------------------------------------|---|
| <p>14 - Migliorare il drenaggio dei tessuti urbani densi attraverso micro-interventi su aree ridotte diffusi sul territorio</p> | <p>HAZARD</p>  | <p>OBIETTIVI STRATEGICI</p>  | <p>AREA</p> <p>città edificata</p> | <p>MISURE TIPO SUGGERITE</p> <p>7. "Giardini della pioggia" 9. Pavimentazioni ad alta permeabilità 10. De-pavimentazioni 23. Aiuole e/o elementi verdi di arredo urbano 14. Tetti Verdi o giardini pensili 16. Piccoli orti o giardini "tascabili" in aree urbane 45. Indici e Criteri progettuali e gestionali</p> |
|--|---|---|------------------------------------|---|

Le aree urbane dense, ad elevata edificazione, sono state tradizionalmente concepite e progettate senza tenere conto della tendenza verso un regime di distribuzione delle piogge a minor durata temporale e maggiore intensità. Diventa quindi indispensabile introdurre elementi di adattamento puntuali e diffusi, che aiutino a migliorare il drenaggio delle acque meteoriche e la risposta generale a tale criticità cercando di preservare il più possibile le zone di pregio e densamente popolate.

In tali aree dovranno, quindi, essere adottati criteri, soluzioni e metodologie (anche costruttive) per l'inserimento in modo diffuso di piccoli spazi verdi che permettano un significativo miglioramento del deflusso delle acque meteoriche (aiuole, giardini della pioggia, tetti verdi, orti e giardini tascabili, ...).



Tali interventi hanno inoltre anche la funzione di migliorare la qualità urbana, l'attrattività ed il valore commerciale degli immobili.

BOX - RIFERIMENTI PER ATTUAZIONE

- **Incentivare nelle riqualificazioni** urbane ed edilizie e, nei nuovi interventi, l'introduzione di **misure "verdi" di drenaggio (misure di greening)** e de-impermeabilizzazione anche in porzioni di dimensioni limitate del territorio.
- Valutare l'opportunità di mantenere **l'applicazione dell'indice RIE** avviata in via sperimentale e/o estenderlo a tutti gli interventi edilizi (residenziale, produttivo, commerciale ...) e costituire apposite procedure o strutture interne per la verifica costante della sua applicazione;
- Definire in modo più cogente le norme relative all' invarianza idraulica negli strumenti urbanistici e nei regolamenti attuativi ed intensificare i controlli per la sua concreta applicazione;
- Produrre **linee guida** sull'uso di tecnologie e materiali resilienti ai cambiamenti e variabilità del clima sul drenaggio applicati all'edilizia privata, commerciale, industriale.

(vedere anche azioni sui piani e regolamenti indicate nell'obiettivo specifico 4.)

OBIETTIVI SPECIFICI - RISCHIO IDRAULICO

| | | | | |
|---|---|---|--------------------------|---|
| <p>15 - Promuovere una maggiore consapevolezza dei rischi idraulici del nostro territorio (a livello politico, tecnico) e una maggior capacità di valutazione di rischi ed impatti</p> | <p>HAZARD</p>  | <p>OBIETTIVI STRATEGICI</p>  | <p>AREA</p> <p>tutte</p> | <p>MISURE TIPO SUGGERITE</p> <p>37. Progetti dimostrativi 36. Sensibilizzazione della opinione pubblica 39. Raccolta e monitoraggio dei dati e eventi 44. Formazione tecnica specialistica 40. Cabina di regia per il coordinamento di politiche e azioni</p> |
|---|---|---|--------------------------|---|

Gli scenari di cambiamento climatico, prospettando un incremento degli eventi estremi possono comportare un aumento della frequenza delle piene fluviali.

Dalle analisi di vulnerabilità effettuate è stato quindi evidenziato l'incremento del rischio idraulico collegato ai principali torrenti che insistono sul Comune (in particolar modo il T. Crostolo ma anche il T. Tresinaro-T.Secchia), corsi d'acqua con bacini idrologici particolarmente piccoli e con ridotti tempi di corrivazione.

Nel 1973 il T. Crostolo è stato oggetto di un importante evento calamitoso causato dalla l'esondazione del torrente in sinistra idraulica in città (area del Parco delle Caprette), con la perdita della vita di alcune persone. A seguito di tale evento, sono state realizzate delle casse di espansione a monte della città per laminare le piene e proteggere l'abitato. Dopo questo fatto critico non si sono manifestati altri fenomeni calamitosi e questo, nel tempo, ha fatto diminuire la consapevolezza e la dovuta attenzione al problema.

Tale attenzione deve essere rivitalizzata anche in considerazione del fatto che potrà aumentare la probabilità del verificarsi di piogge intense che, se localizzate in corrispondenza del piccolo bacino idrografico del Crostolo, potrebbero portare

a piene ad evoluzione rapida di difficile gestione e ad elevata pericolosità per la popolazione.

Le analisi del Piano di assetto Idrogeologico (PAI) evidenziano come l'area di una eventuale esondazione del T. Crostolo (fascia C "Area di inondazione per piena catastrofica") sia molto estesa in città ed interessante circa 56.000 residenti.

Di minore estensione è la fascia di esondazione "C" del T. Tresinaro e T. Secchia, che però insieme coinvolgerebbe comunque oltre 1.500 persone.

Da tale situazione emerge quindi la necessità in primo luogo di "creare una cultura del rischio idraulico", migliorando la consapevolezza e la conoscenza tecnica dei fenomeni e dei rischi mediante una formazione-informazione specialistica rivolta a tecnici e politici ma anche informando e sensibilizzando adeguatamente la popolazione più direttamente interessata.

Grande importanza possono avere anche sistemi di monitoraggio e controllo che devono essere adeguatamente condivisi e comunicati.

BOX - RIFERIMENTI PER ATTUAZIONE

- Prevedere **momenti di incontro e confronto a livello politico e tecnico** (tavoli tecnici-politici / cabina di regia) tra gli enti preposti (AIPO, Consorzio di Bonifica, IREN, Agenzia per la Sicurezza Territoriale e la Protezione Civile Servizio Area Affluenti Po, Comuni interessati, ...), finalizzati a: **migliorare la conoscenza e la valutazione dei rischi idraulici**; comprendere adeguatamente la valutazione di tale rischio all'interno di strumenti di pianificazione e programmazione; attivare un adeguato sistema di monitoraggio ed allerta rivolto alla popolazione.

- Inserire negli **strumenti di pianificazione analisi dettagliate per una maggiore valutazione del rischio idraulico** delle varie aree prevedendo, di conseguenza, pianificazioni idonee ad aumentare la sicurezza (fino alla delocalizzazione se necessario).
- Prevedere **momenti di incontro con la popolazione residente maggiormente coinvolta** dal rischio idraulico per informarla e sensibilizzarla.
- Sostenere ulteriormente le **campagne di divulgazione della protezione civile** regionale su queste tematiche come ad esempio la campagna “io non rischio”.
- Utilizzare i social media (facebook, twitter, instagram ed il sito istituzionale) per la **sensibilizzazione alle tematiche legate ai rischi idraulici** presenti sul territorio, potenziando la campagna di comunicazione già avviata dal comune di Reggio Emilia nel 2019 (pubblicazione periodica di post specifici).
- **Comunicare** alla popolazione la **necessità di una adeguata manutenzione delle sponde dei corsi d’acqua** che garantisca la sicurezza idraulica pur nel rispetto il più possibile dell’ambiente.

(vedere anche azioni sui piani e regolamenti indicate nell’obiettivo specifico 4).

| | | | | |
|--|---|---|--------------------------|---|
| <p>16 - Programmare in modo coordinato interventi strutturali e manutentivi della rete fognaria mista, dei corsi d'acqua e delle reti di scolo e di bonifica, per garantire una adeguata risposta idraulica e la sicurezza del territorio</p> | <p>HAZARD</p>  | <p>OBIETTIVI STRATEGICI</p>  | <p>AREA</p> <p>tutte</p> | <p>MISURE TIPO SUGGERITE</p> <p>31. Adeguamento delle reti fognarie per incremento portate 32. Tutela fasce idrauliche dei corsi d'acqua - protezione piene 33. Opere di difesa idraulica dei corsi d'acqua (es, arginature, casse espansione, micro invasi, ...) 34. Manutenzione della rete di scolo (fossi , tombini, canali) 35. Adeguamento canali di bonifica a uso misto 40. Cabina di regia per coordinamento politiche e azioni</p> |
|--|---|---|--------------------------|---|

La tendenza verso un diverso regime di distribuzione delle piogge con l'accentuarsi precipitazioni di forte intensità in periodi temporali ristretti, evidenziata dalle analisi dei parametri climatici, potrà non solo aumentare il rischio idraulico collegato ai corsi d'acqua principali ma anche, progressivamente, creare criticità crescenti sulla rete fognaria mista, realizzata nel passato con dimensionamenti legati a diverse portate e deflussi idrici.

Ugualmente, questo fenomeno renderà sempre più complessa la gestione del sistema dei canali artificiali di bonifica: questi ultimi, infatti, svolgono il duplice ruolo di deflusso delle acque meteoriche verso il reticolo naturale dei corsi d'acqua e di fornitura idrica all'agricoltura nel periodo estivo tramite derivazione e sollevamento delle acque del fiume Po. Questa duplice funzione deve essere



gestita in modo ottimale anche in futuro nonostante potranno insorgere sempre più spesso situazioni di criticità.

Gli enti preposti alla gestione e manutenzione di tali reti, che hanno consapevolezza ed attenzione su tali criticità, dovranno programmare tutti gli interventi ed opere di manutenzione, monitoraggio e adeguamento necessari in partnership con gli enti territoriali, in primis il Comune.

La predisposizione di una Cabina di Regia, in tale senso, può svolgere un ruolo importante come strumento di coordinamento e collaborazione tra enti, nella eventuale richiesta di finanziamenti per la realizzazione degli interventi strutturali necessari ma anche nel coordinamento degli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria e di valutazione delle necessarie modifiche normative all'interno dei piani e regolamenti.

BOX - RIFERIMENTI PER ATTUAZIONE

- Definire un **piano di opere idrauliche sulla rete fognaria e sul reticolo dei canali di bonifica** per l'adeguamento alle portate in collaborazione tra Atersir, Consorzio di Bonifica Emilia Centrale, IREN ed il Comune.
- **Valutare** l'adeguamento delle attuali **casse di espansioni lungo il torrente Crostolo**.
- Coordinare tra gli enti preposti le attività di **pulizia e manutenzione degli alvei dei torrenti** che insistono sul territorio che garantisca la sicurezza idraulica pur nel rispetto il più possibile dell'ambiente.
- Definire modalità per regolamentare, pianificare e/o incentivare una adeguata **manutenzione delle canalizzazioni minori** da parte dei privati.
- Definire un **piano di manutenzione** programmata e periodica dei **tombini e sistemi minori** di ricezione delle acque di deflusso.

| | | | | |
|--|--|--|----------------------|--|
| 17 - Migliorare la resilienza della popolazione e dei beni materiali-immateriali, nonché la gestione delle emergenze rispetto ai rischi idraulici | HAZARD  | OBIETTIVI STRATEGICI  | AREA tutte | MISURE TIPO SUGGERITE 26. Sistemi di allarme rapido per eventi meteorologici estremi 27. Sistemi di allerta per allagamenti – esondazioni 30. Azioni del settore sanitario |
|--|--|--|----------------------|--|

L'intensificarsi dei rischi associati a possibili esondazioni dei corsi d'acqua (trattati nelle pagine precedenti), ma anche l'aumento del pericolo di allagamenti localizzati in punti particolarmente pericolosi (es. sottopassi), comportano la necessità di prevedere una idonea gestione delle situazioni di emergenza, in modo da garantire l'incolumità delle persone. Nello stesso tempo occorre stimare con attenzione i possibili danni materiali valutando, laddove possibile, misure di delocalizzazione e temporanee evacuazioni.

Tale aspetto è da valutare con particolare cura, in particolare relativamente ai torrenti Crostolo e Tresinaro. Come precedentemente riportato, l'area di una eventuale esondazione del T. Crostolo (fascia "C" del PAI) è molto estesa ed interesserebbe ampiamente l'abitato di Reggio Emilia (circa 56.000 residenti) mentre la fascia di esondazione "C" del T. Tresinaro e T. Secchia, più contenuta, interessa comunque sempre oltre 1.500 persone.

Il Piano di Protezione Civile individua puntualmente sia le aree a rischio esondazione che anche i tratti più critici delle aste fluviali. Lo stesso piano localizza i sottopassi presenti sul territorio individuando tra questi alcuni a maggiore rischio di allagamento.

Le misure per cercare di rispondere a queste criticità sono da collegare sicuramente al potenziamento dei sistemi di allertamento e allarme rapido in particolare modo relativamente ai sottopassi per gli allagamenti improvvisi ma anche all'asta del T. Crostolo e T. Tresinaro per quanto riguarda le possibili esondazioni. Da sottolineare come lungo il torrente Crostolo insiste un importante parco fluviale altamente fruito dalla popolazione reggiana in tutte le stagioni e con diverse abitazioni ed attività all'interno delle aree golenali, allagate durante l'evento alluvionale del 1973.

BOX - RIFERIMENTI PER ATTUAZIONE

- Definire un **piano di informazione ed allarme rapido** della popolazione residente delle aree a **rischio esondazione** potenziando quanto già contenuto nel Piano di Protezione Civile.
- Definire **sistemi di allarme e di interdizione nei sottopassi** in particolar modo quelli evidenziati a rischio nel piano della protezione civile.
- Definire **sistemi di allarme e/o di interdizione del parco del Crostolo** in occasione di eventi meteorologici o idraulici pericolosi.
- Considerare sistemi di **allerta relativi al reticolo dei torrenti minori** (Torrente Rodano, Torrente Modolena e il cavo Naviglio al confine con il comune di Correggio) in quanto, in caso di forti precipitazioni, anche questi possono subire degli aumenti di livelli consistenti, provocando locali allagamenti di strade e/o scantinati/garages prossimi a tali corsi d'acqua.

OBIETTIVI SPECIFICI - RISPARMIO RISORSE IDRICHE

| | | | | |
|--|--|---|--------------------------|---|
| <p>18- Promuovere un uso e gestione più efficiente della risorsa idrica nei vari settori per ridurre i consumi idrici</p> | <p>HAZARD</p>  | <p>OBIETTIVI STRATEGICI</p>  | <p>AREA</p> <p>tutte</p> | <p>MISURE TIPO SUGGERITE</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Raccolta e riuso delle acque meteoriche negli edifici 2. Sistemi di riciclaggio delle acque grigie (lavandino- doccia) negli edifici 3. Sistemi di risparmio idrico negli edifici 4. Limitazioni nell'utilizzo dell'acqua per usi non potabili (es. irrigazione,...) 36. Sensibilizzazione della opinione pubblica 44. Formazione tecnica specialistica 43. Misure per un'agricoltura resiliente 37. Progetti dimostrativi |
|--|--|---|--------------------------|---|

Un altro aspetto significativo evidenziato dalle analisi climatiche è quello relativo alla probabile diminuzione dei quantitativi di precipitazioni sia come totale/anno che come dati stagionali. Tale aspetto non era emerso con chiarezza dalle analisi storiche (1960-2014) a livello locale ma appare ben definito invece nelle proiezioni dei cambiamenti climatici futuri fatte nell'ambito del progetto UrbanProof oltre che dalle proiezioni a livello regionale.

La diminuzione dei quantitativi di precipitazioni totali potrà comportare una difficoltà di ricarica delle falde e possibili problemi di approvvigionamento idrico, finora non evidenziati nel territorio reggiano.

Promuovere un uso efficiente della risorsa idrica, soprattutto in relazione ai consumi civili e produttivi, appare un aspetto importante in termini di adattamento, (comportando nel contempo anche alla riduzione dei consumi energetici collegati sia ai prelievi che alla distribuzione) . Politiche in tale senso sono già state avviate, ma la loro applicazione su vasta scala appare ancora troppo fragile e difficoltosa soprattutto nel settore civile, dove, per esempio, le

misure relative alla raccolta e riuso delle acque meteoriche o delle acque grigie appaiono ancora pressoché inapplicate.



Le misure tipo suggerite riguardano quindi tutti i sistemi di raccolta, stoccaggio e riuso delle acque che devono essere maggiormente incentivati (o prescritti) a livello normativo e sostenuti da una adeguata formazione-informazione tecnica per facilitarne l'applicazione.

Non da meno tale aspetto dovrà essere considerato con grande attenzione nel settore agricolo anche in collegamento con il previsto aumento delle ondate di calore estive e l'incremento delle specie infestanti (vedere obiettivo 20 - Agricoltura). Si segnala comunque già la presenza sul territorio comunale di un progetto di eccellenza sull'impianto di depurazione delle acque reflue di Mancasale che vede il 30% di acque in uscita dall'impianto, riutilizzate a fini irrigui in agricoltura (progetto realizzato da IREN e Consorzio di Bonifica con ai contributi dell'Unione Europea - Life ReQPro), come descritto nel capitolo 2.

BOX - RIFERIMENTI PER ATTUAZIONE

- Realizzare **progetti pilota dimostrativi di risparmio idrico negli edifici pubblici** che prevedano anche lo stoccaggio e il riuso delle acque meteoriche.
- **Formare i tecnici interni ed esterni** a riguardo dell'importanza di una gestione sostenibile delle acque meteoriche partendo dall'applicazione delle linee guida per la gestione delle acque meteoriche del comune di Reggio Emilia.
- Vietare l'utilizzo di acqua potabile nelle **sponsorizzazioni delle aree verdi** e richiedere nei nuovi progetti la scelta di essenze non idroesigenti ed adattative.

(vedere anche azioni sui piani e regolamenti indicate nell'obiettivo specifico 4.)

| | | | | |
|---|---|---|--------------------------|---|
| <p>19 - Programmare in modo coordinato interventi strutturali, manutentivi e di adeguamento delle reti (idrica, canali di bonifica) volti ad aumentare l'efficienza e la riduzione delle perdite</p> | <p>HAZARD</p>  | <p>OBIETTIVI STRATEGICI</p>  | <p>AREA</p> <p>tutte</p> | <p>MISURE TIPO SUGGERITE</p> <p>5. Interventi su reti idriche per contenimento perdite d'acqua potabile 40. Cabina di regia per coordinamento politiche e azioni 34. Manutenzione della rete di scolo (fossi , tombini, canali) 35. Adeguamento canali di bonifica a uso misto</p> |
|---|---|---|--------------------------|---|

Nel territorio reggiano la gestione delle rete di acqua potabile risponde già da tempo alla esigenza di efficienza e contenimento delle perdite.

Numerose sono le azioni messe in campo da IREN, gestore delle rete, nell'ultimo decennio con la distrettualizzazione della rete di approvvigionamento idrico, campagne costanti di manutenzioni e controllo, interventi importanti per la riduzione delle perdite della rete dell'acquedotto di Reggio Emilia, che sono comunque tra le più basse d'Italia.

Ugualmente il Consorzio di Bonifica attua da tempo numerose azioni volte a promuovere un uso efficiente delle risorse e l'ottimizzazione delle attività di irrigazione attraverso l'utilizzo di acque prelevate dal fiume Po.



Ciò nonostante va sottolineata la necessità di coordinare meglio tali politiche-attività tra gli enti gestori e gli enti territoriali, anche in vista dell'incremento del rischio di difficoltà di approvvigionamento idrico.

BOX - RIFERIMENTI PER ATTUAZIONE

- Definire un **piano di manutenzione e controllo programmato e periodico** delle reti di approvvigionamento idrico.

(vedere anche azioni sui piani e regolamenti indicate nell'obiettivo specifico 4.)

OBIETTIVI SPECIFICI – AGRICOLTURA

| | HAZARD | OBIETTIVI STRATEGICI | AREA | MISURE TIPO SUGGERITE |
|--|---|---|-------------------------|--|
| <p>20 - Promuovere politiche ed azioni di adattamento coordinate con le associazioni degli agricoltori volte ad aumentare la resilienza del settore agricolo locale:</p> <ul style="list-style-type: none"> -agricoltura a minor impatto ambientale, biologica, biodinamica, integrata - agricoltura periurbana, di prossimità e filiere di trasformazione-vendita locali - valorizzazione funzione ambientale sociale e turistica del territorio rurale |  |  | area extraurb ana | 43. Misure per un'agricoltura resiliente 41. Accordi e programmi tra enti e pubblico-privati 40. Cabina di regia per coordinamento politiche e azioni 44. Formazione tecnica specialistica 45. Indici e criteri progettuali e gestionali |

È ormai evidente che il settore agricolo sarà uno dei settori maggiormente esposti alle conseguenze negative dei cambiamenti climatici in Italia: le sue essenziali funzioni economiche, ma anche ambientali e sociali, richiederanno particolari tutele e una virata verso un diverso modello di produzione e di consumo che sia in grado di adattarsi a tali mutamenti, rispondendo non solo alle criticità ma anche cogliendone le nuove opportunità.

Nella realtà di Reggio Emilia il territorio agricolo costituisce una componente importante per il tessuto economico-sociale. Nonostante il buon livello di conoscenze tecnico-scientifiche e l'attenzione già dimostrata sugli impatti ambientali (es. gestione dell'acqua per irrigazione, agricoltura biologica-integrata,...), i cambiamenti climatici impatteranno fortemente il settore sia direttamente (diminuzione quanti-qualitativa) che in modo indiretto. Per esempio, sono già ben previsti a livello regionale (v. "Strategia di Mitigazione e adattamento" messa a punto dalla Regione Emilia-Romagna), i futuri incrementi di concentrazione di inquinanti in falda e nelle acque superficiali, la possibile diminuzione di sostanza organica del suolo, la diffusione di specie alloctone invasive e la diffusione di nuove avversità per piante e animali. Sebbene in Regione vi sia una buona diffusione dei sistemi irrigui ad elevata efficienza, occorrerà considerare la probabile riduzione degli apporti idrici e il forte incremento delle temperature estive. Anche nel settore zootecnico sono prevedibili impatti negativi, dovuti al peggioramento delle condizioni termiche.

Le vulnerabilità del settore agricolo sono state, almeno in parte, studiate dagli enti competenti mentre le opportunità non sono state forse ancora adeguatamente valutate, promosse e diffuse nel settore.

La risposta del settore agricolo non può comunque che passare attraverso un cambio di modello economico agricolo verso la sostenibilità in grado di non solo di subire ma anche cogliere le opportunità dei cambiamenti climatici previsti (resilienza). Questo attraverso il diffondersi di modelli di produzione agricola a minor impatto ambientale, biologica, biodinamica o integrata ma anche con il recupero di una agricoltura periurbana di prossimità, filiere di trasformazione, commercializzazione e vendita locali sostenute da nuovi modelli di consumo più consapevoli (produzioni stagionali e locali), e non da ultimo valorizzando il patrimonio rurale anche per la sua funzione ambientale, sociale e turistica. Tali aspetti sono ben evidenziati dal contributo alla redazione della presente Strategia della Coldiretti riportato integralmente all'interno dell'Abaco delle misure.

Tale economia agricola "sostenibile e resiliente" dovrà essere sostenuta e incentivata attraverso azioni specifiche sinergiche tra tutti gli enti e gli operatori di tale settore. Questo obiettivo per la sua forte specificità non può ovviamente essere affrontato compiutamente in questa sede, ma solo sostenuto e rimandato a politiche ed azioni di ampia scala (nazionali e regionali) sostenute e promosse a livello locale da una specifica struttura di coordinamento.

BOX - RIFERIMENTI PER ATTUAZIONE.

- Attivare una **Cabina di Regia specifica per settore agricolo**, per coordinare le politiche e sostenere azioni specifiche sinergiche tra tutti gli enti e gli operatori del settore, al fine in particolare di:
 - Limitare il **consumo di suolo agricolo** mediante l'adozione di misure pianificatorie e normative integrate tra vari enti di governo del territorio;
 - Produrre **linee guida** per i decisori sull'uso di tecnologie e materiali per l'adattamento e resilienza del settore agricolo;
 - Promuovere **informazione e formazione tecnica** agli addetti del settore agricolo orientata al governo dei cambiamenti climatici sui cicli produttivi;
 - Sostenere la multifunzionalità e anche la **diversificazione delle attività produttive** attraverso l'inserimento di nuove colture e/o sistemi colturali in relazione alle caratteristiche ambientali specifiche e ai cambiamenti climatici previsti;
 - Sostenere e agevolare i produttori agricoli nel **riorientamento produttivo**.
 - Sostenere l'**efficientamento energetico e le rinnovabili** che non creano problemi di sostenibilità territoriale e/o di competizione con la produzione di cibo;

AGRICOLTURA PERIURBANA - FILIERE LOCALI

- Favorire la **rigenerazione peri-urbana** per una maggiore resilienza territoriale mediante strumenti pianificatori e normativi.
- Favorire la diffusione degli **orti urbani** oltre che a fini educativi, anche come forme mirate di riqualificazione di aree verdi sottoutilizzate e come contributo all'autonomia alimentare degli insediamenti urbani.

AGRICOLTURA A MINOR IMPATTO AMBIENTALE, BIOLOGICA, BIODINAMICA, INTEGRATA

- Incentivare pratiche agricole in prima istanza **integrate** e poi **biologiche/biodinamiche**.
- Promuovere le **aziende agricole a circuito chiuso**.
- Incentivare la piantumazione di **siepi miste autoctone e di alberature al limitare degli appezzamenti e nelle zone verdi marginali** delle aziende agricole.
- Incentivare la produzione e il consumo di **prodotti del territorio e stagionali** (prodotti a km0, farmer market, ...).
- Sostenere le infrastrutture e le tecniche agricole volte a:
 - ottimizzazione **irrigua**;
 - limitare il più possibile l'uso di **diserbanti** totali in agricoltura e soprattutto in viticoltura;
 - utilizzo il più possibile di **concimi di origine naturale**;
 - **rotazione produttiva** anche con culture non redditizie;
 - coltivazione di **prodotti di stagione**.

(vedere anche azioni sui piani e regolamenti indicate nell'obiettivo specifico 4).

3.3 LE AREE TARGET

Nei precedenti capitoli sono stati descritti gli obiettivi strategici e specifici con l'indicazione delle misure "tipo" ad essi collegati e sono stati riportati anche suggerimenti di attività-azioni da mettere in campo per dare attuazione alla Strategia.

Per fornire ulteriore "concretezza" si è cercato di applicare i principi e gli obiettivi contenuti nella Strategia di Reggio Emilia su alcune aree del territorio comunale per una loro contestualizzazione ed ipotesi di applicazione. Tutto ciò per mostrare, attraverso esempi concreti, come e dove si potrebbe agire operativamente introducendo specifiche misure di adattamento per rendere maggiormente resiliente il territorio reggiano.

A tal fine, sono state scelte due aree del territorio che, dalle analisi preliminari, risultavano particolarmente vulnerabili e che nello stesso tempo potevano essere considerate esemplificative del territorio: il Centro Storico, racchiuso entro l'esagono delle antiche mura, ed una vasta area a nord della via Emilia, comprendente una zona produttiva-industriale, aree commerciali e aree residenziali a tessuto (Zona Annonaria e il Quartiere Carrozzone).

Tali aree possono essere così sinteticamente descritte dal punto di vista urbanistico e territoriale:

- Centro Storico: tessuto residenziale storico e commerciale denso di pregio, aree pedonali o a traffico limitato;
- Zona Annonaria - Quartiere Carrozzone: tessuto produttivo e tessuto commerciale estensivo, quartieri residenziali densi del dopoguerra, strade residenziali, assi viari principali ad elevata percorrenza.

Per ciascuna di queste due aree è stata eseguita una analisi puntuale partendo dai dati del volo effettuato nell'ambito del progetto Urbanproof, dalle successive elaborazioni contenute nel Toolkit Urbanproof e dagli approfondimenti relativi alla sensibilità e vulnerabilità alle ondate di calore, frutto di una ulteriore ricerca specifica effettuata da IUAV (v. paragrafo 2.3.2).



Tali aree risultano particolarmente critiche relativamente alle ondate di calore a causa dell'elevata impermeabilizzazione del suolo, della carenza strutturale di aree verdi o piantumate ed al fatto che gli spazi aperti – molti dei quali presentano potenzialità per l'aggregazione e la socialità e una valenza identitaria per la comunità – sono stati spesso progettati senza tener conto dei trend climatici in atto e necessitano di migliorare la loro risposta alle criticità emergenti.

Partendo, quindi, da quanto emerso nelle suddette analisi, sono state sviluppate, in collaborazione tra i diversi servizi dell'Ente, ipotesi ed esempi di applicazione delle misure "tipo" (v. abaco in appendice al presente documento) su alcune zone all'interno delle aree target a maggiore criticità e/o di maggiore interesse, dove è possibile pensare di intervenire suggerendo misure adattative.

Per ciascuna area target sono quindi stati ipotizzati interventi di adattamento che si suggeriscono come "misure tipo" attraverso la visualizzazione in cartografie

specifiche (v. fig. 3.14 e 3.26). Il documento riporta anche per ogni area target elaborazioni tipo Master Plan che visualizzano a titolo esemplificativo, ma come “Vision”, l’ipotesi di introduzione interventi di adattamento (v. fig. 3.15 e 3.27)

Si specifica che le indicazioni di interventi-misure “tipo” , riportate nelle cartografie di cui sopra , non sono proposte progettuali in senso stretto, ma solo ipotesi ed esempi di possibili applicazioni di misure di adattamento per “dare l’idea” di come si potrebbe intervenire, attraverso una contestualizzazione visiva esemplificativa sul nostro territorio applicando alcune delle indicazioni riportate nel capitolo 3.2.

LE CARTOGRAFIE DI ANALISI

Nelle pagine seguenti sono riportate mappe che mostrano i risultati cartografici delle principali analisi effettuate, con evidenziati i perimetri delle due aree target.

Nel primo gruppo di immagini della pagina seguente (v. fig. da 3.1 a 3.4) sono riportate a grande scala 4 mappe dell’intero territorio comunale al fine di sottolineare visivamente le motivazioni della scelta delle aree come aree target, relativamente alla criticità precedentemente illustrate.

In particolare sono riportate mappe ottenute dalle elaborazioni IUAV relative alla Sensitività Morfologica, alla Vulnerabilità Morfologica, alla Capacità Adattativa e alla Vulnerabilità totale, con evidenziate solo le aree del territorio classificate come maggiormente vulnerabili e più sensibili alle ondate di calore.

Emerge chiaramente che le aree target corrispondono a zone del territorio maggiormente sensibili e vulnerabili alle ondate di calore e con capacità adattativa bassa per la carenza di verde urbano.

Successivamente a queste analisi di carattere complessivo, sono riportati una serie di zoom cartografici delle due aree target (v. fig. da 3.5 a 3.12), in modo da permettere valutazioni di maggiore precisione e dettaglio sia come scala geografica che come scala di valori delle grandezze rappresentate, utilizzati come punto di partenza per le proposte esemplificative di misure “tipo” .

In essi sono rappresentati i seguenti tematismi:

- Presenza di edifici
- Irraggiamento solare h.24
- Impermeabilità a terra %
- Sensitività morfologica
- Presenza di verde (attività clorofilliana)
- Capacità adattativa (% presenza di verde)
- Sensitività sociale (popolazione sensibile <10 anni > 65 anni)
- Vulnerabilità totale

Anche in tali “zoom” cartografici è ben confermato come le due aree target scelte abbiano una ridotta capacità adattativa per la carenza di verde ed una elevata sensitività morfologica in quanto i parametri che concorrono a tale indicatore (impermeabilizzazione, edificato, livello di irradiazione solare, Sky View Factor, ...) incidono in modo significativo sulla risposta del territorio alle ondate di calore. In tali aree non incide, invece, in modo significativo la sensitività sociale nel definire la vulnerabilità complessiva in quanto non è elevata la presenza di popolazione sensibile residente.

Ciò nonostante occorre tenere presente che le due aree target in questione sono altamente fruite dalla popolazione reggiana per motivi di ordine commerciale e storico per il centro, e per motivi commerciali e produttivi per la zona Annonaria – Carrozzone.

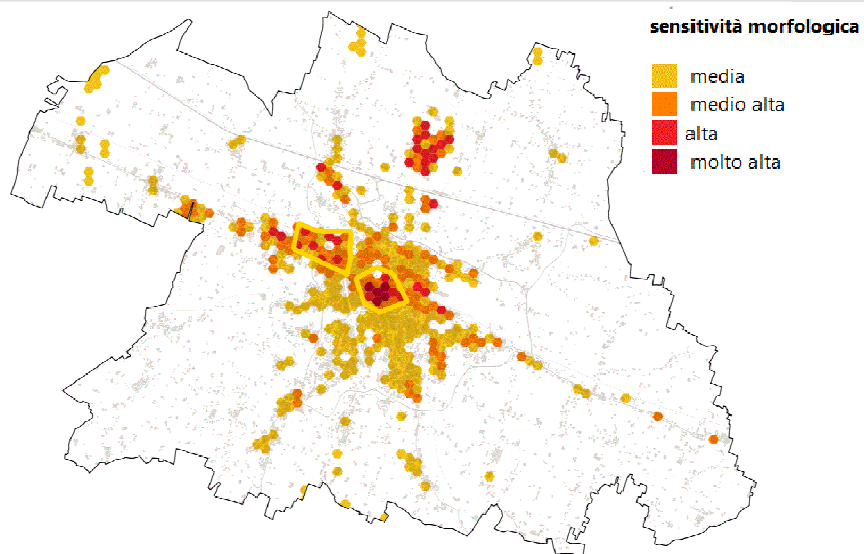


Fig. 3.1 - Sensibilità morfologica- da media a molto alta

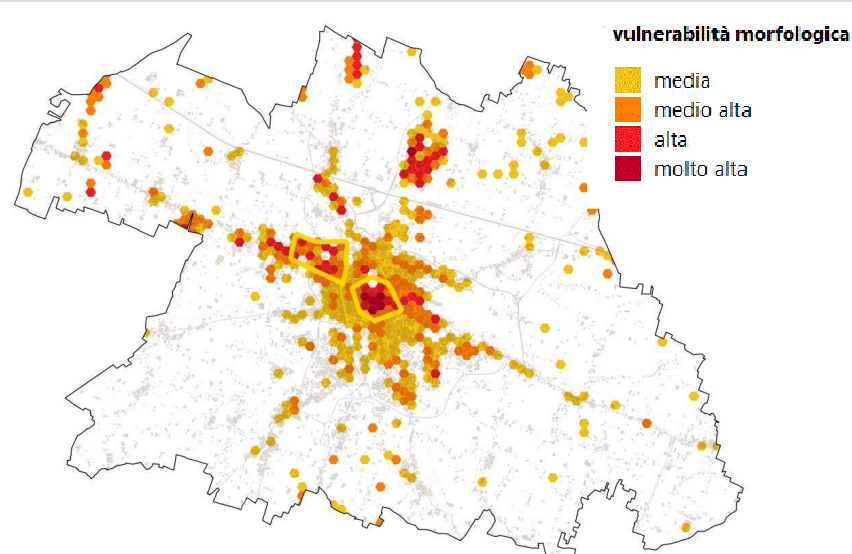


Fig.3.2 - Vulnerabilità morfologica - da media a molto alta

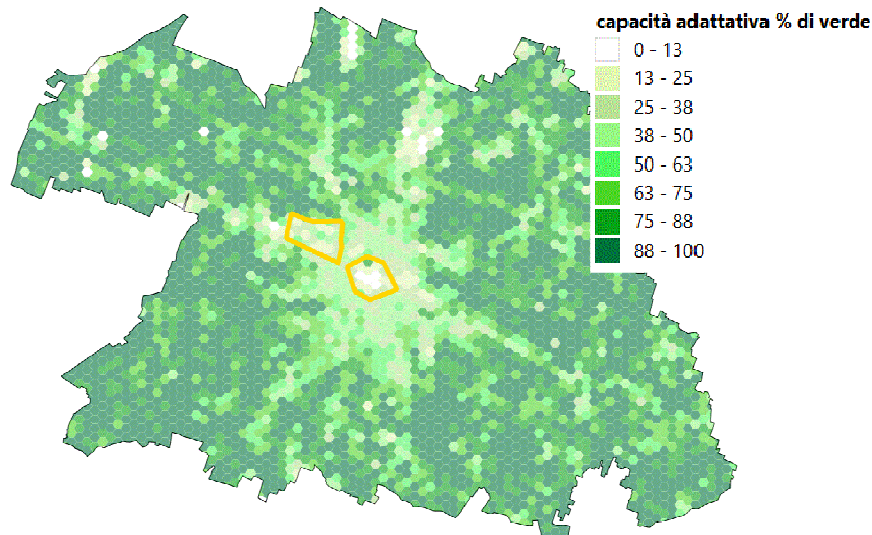


Fig.3.3 - Capacità adattativa - % di verde

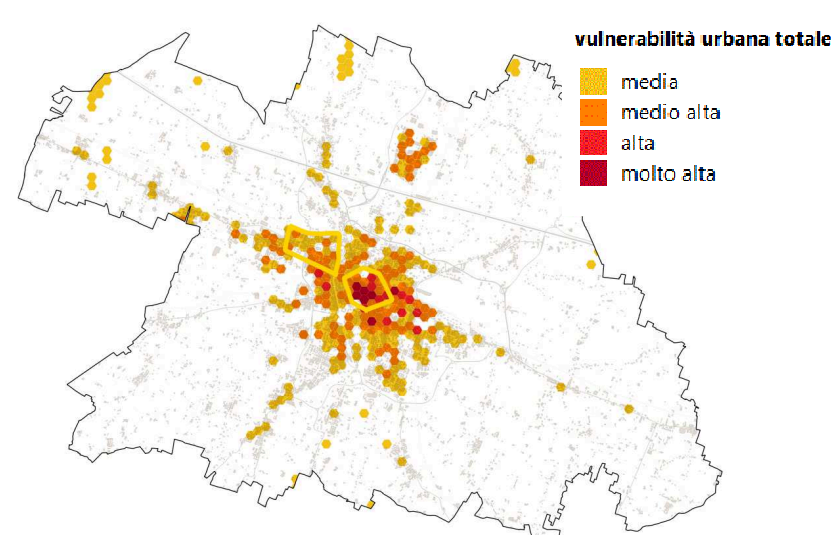


Fig. 3.4 - Vulnerabilità totale- da media a molto alta

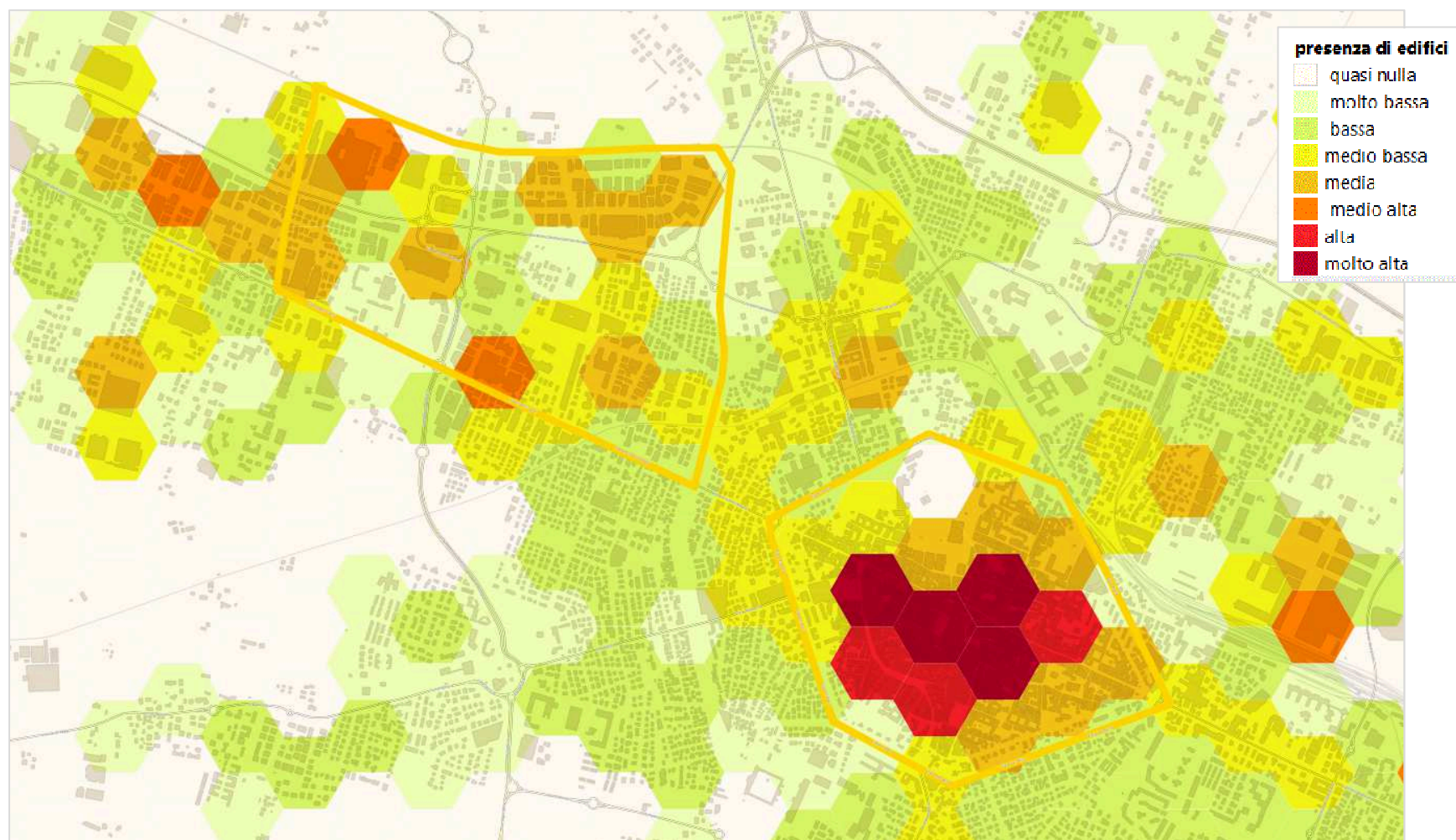


Fig. 3.5 - Analisi Aree Target - Zoom Presenza di edifici

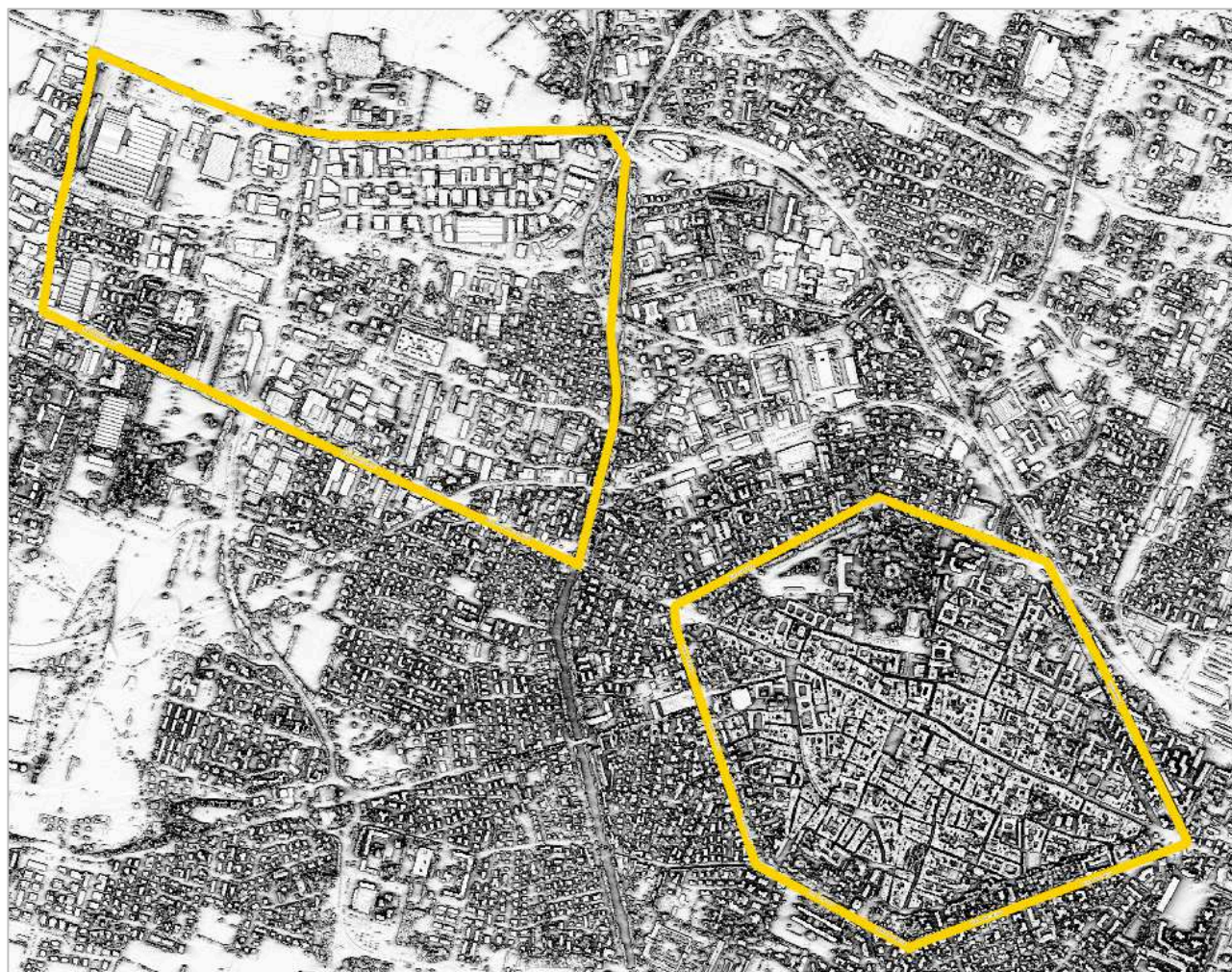


Fig. 3.6 - Analisi Aree Target – Zoom Irraggiamento solare h.24



Fig. 3.7 - Analisi Aree Target - Zoom Impermeabilità a terra (%)

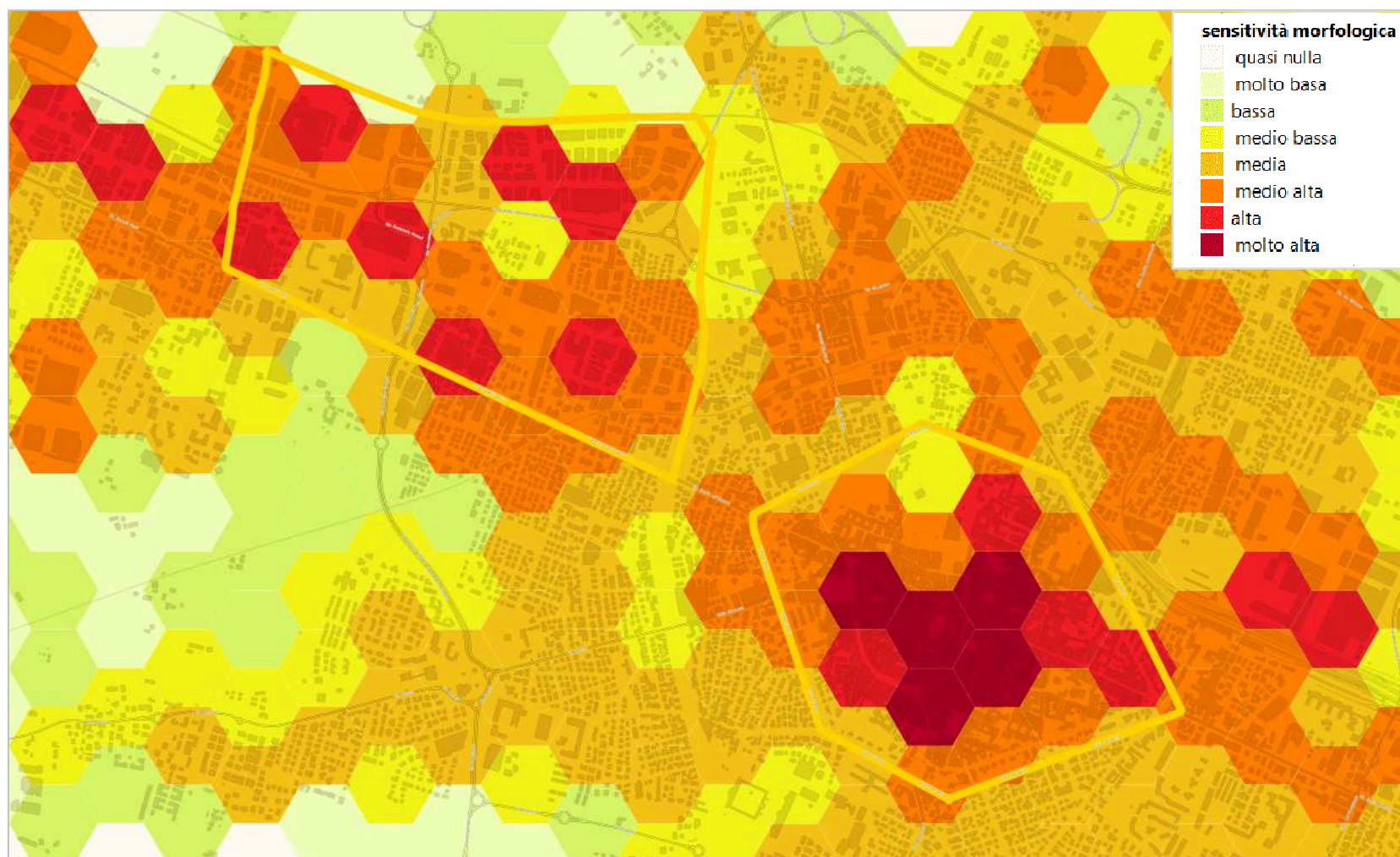


Fig.3.8 - Analisi Aree Target - Zoom Sensibilità morfologica

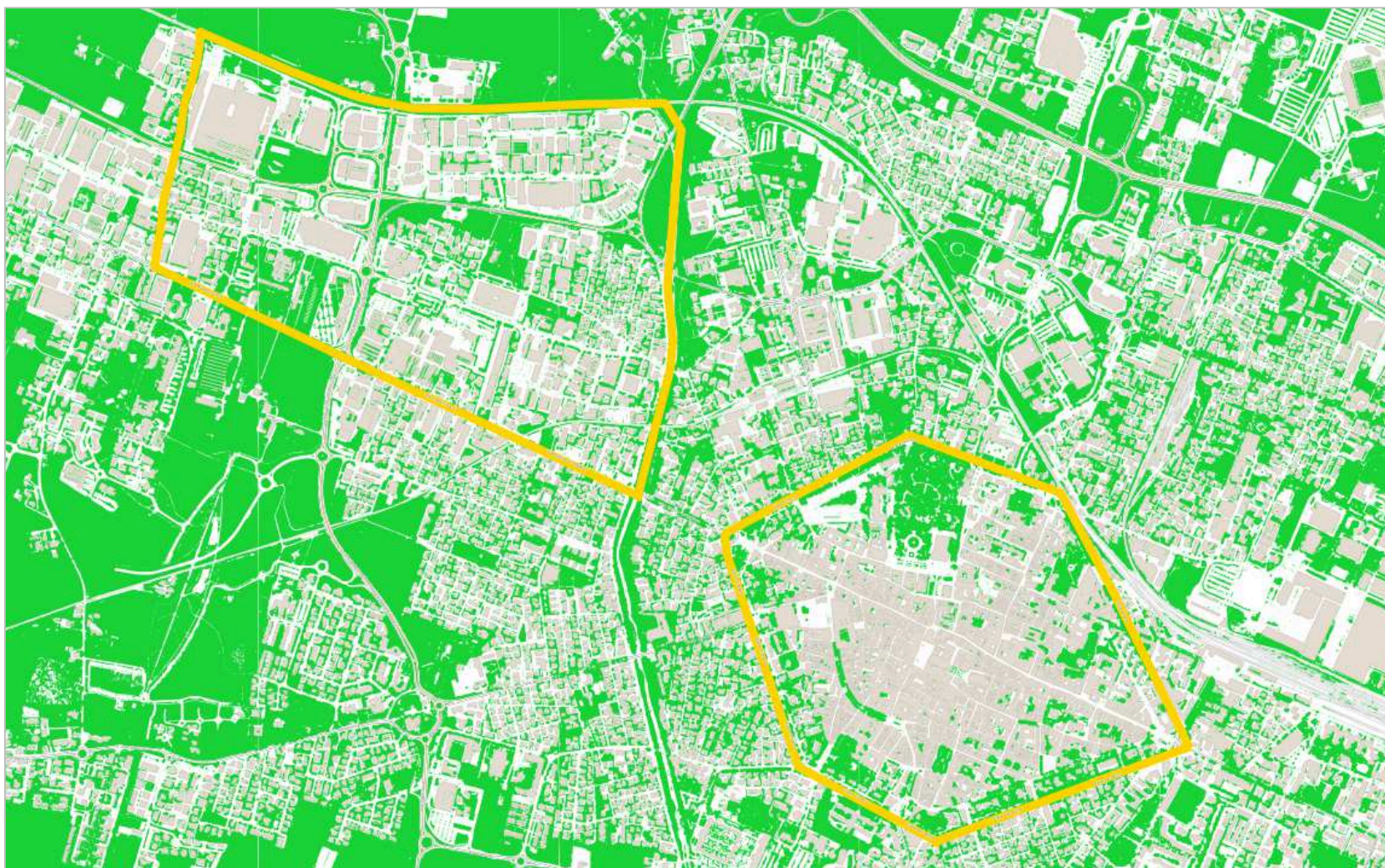


Fig. 3.9 - Analisi Aree Target - Zoom Presenza di verde (attività clorofilliana)

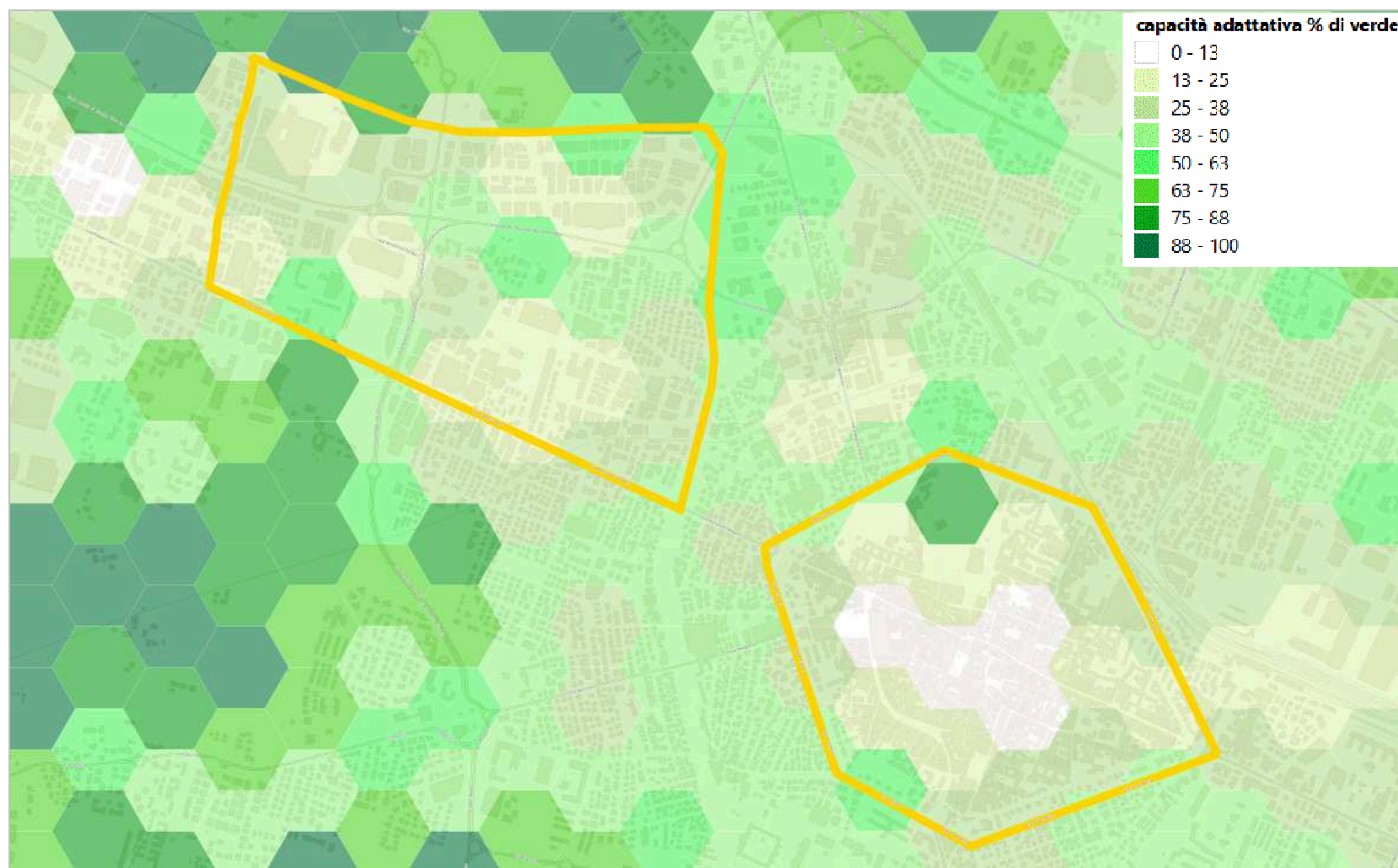


Fig. 3.10 - Analisi Aree Target - Zoom Capacità adattativa (% presenza di verde)

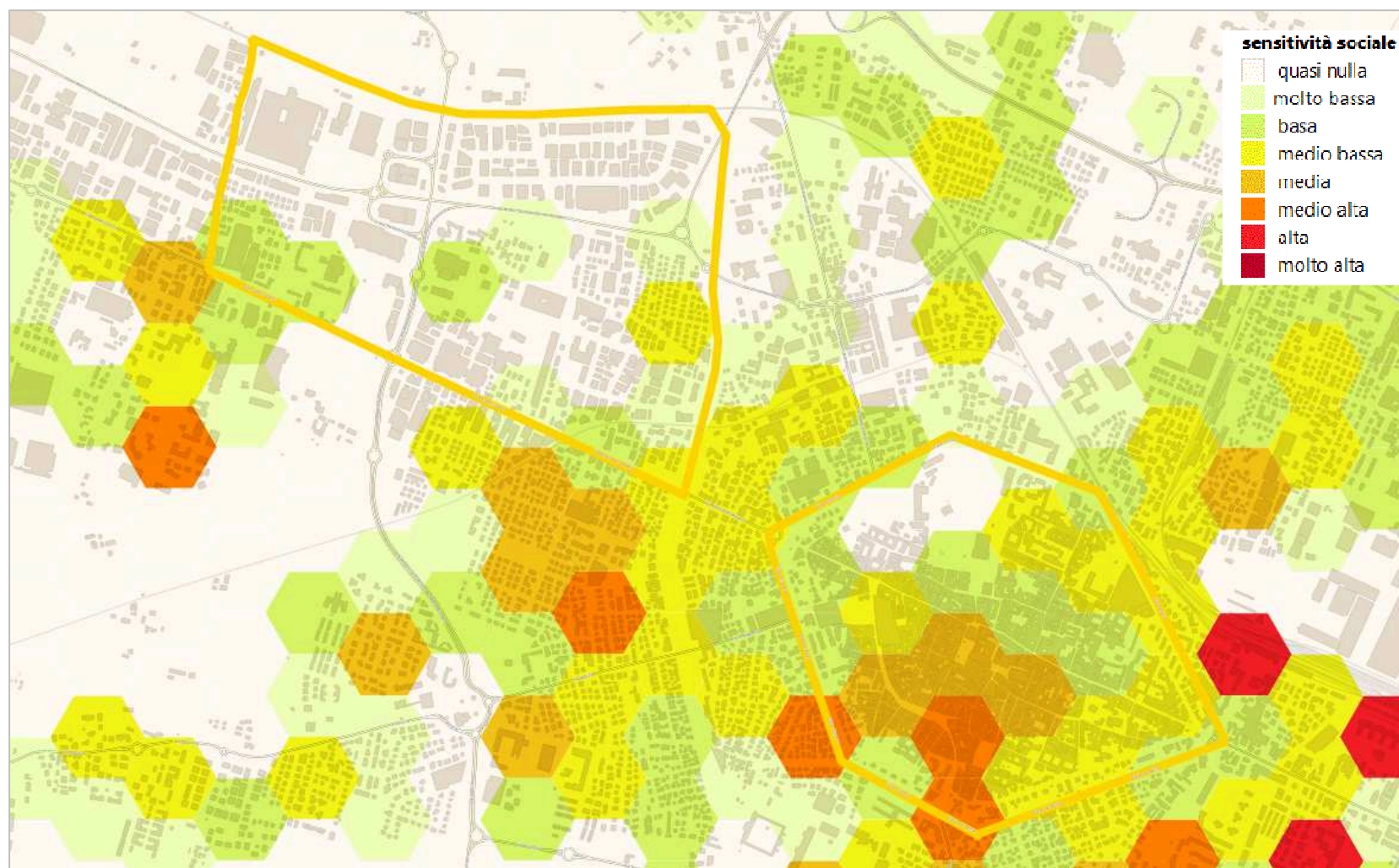


Fig. 3.11 - Analisi Aree Target - Zoom Sensibilità sociale (popolazione sensibile >10 anni > 65 anni)

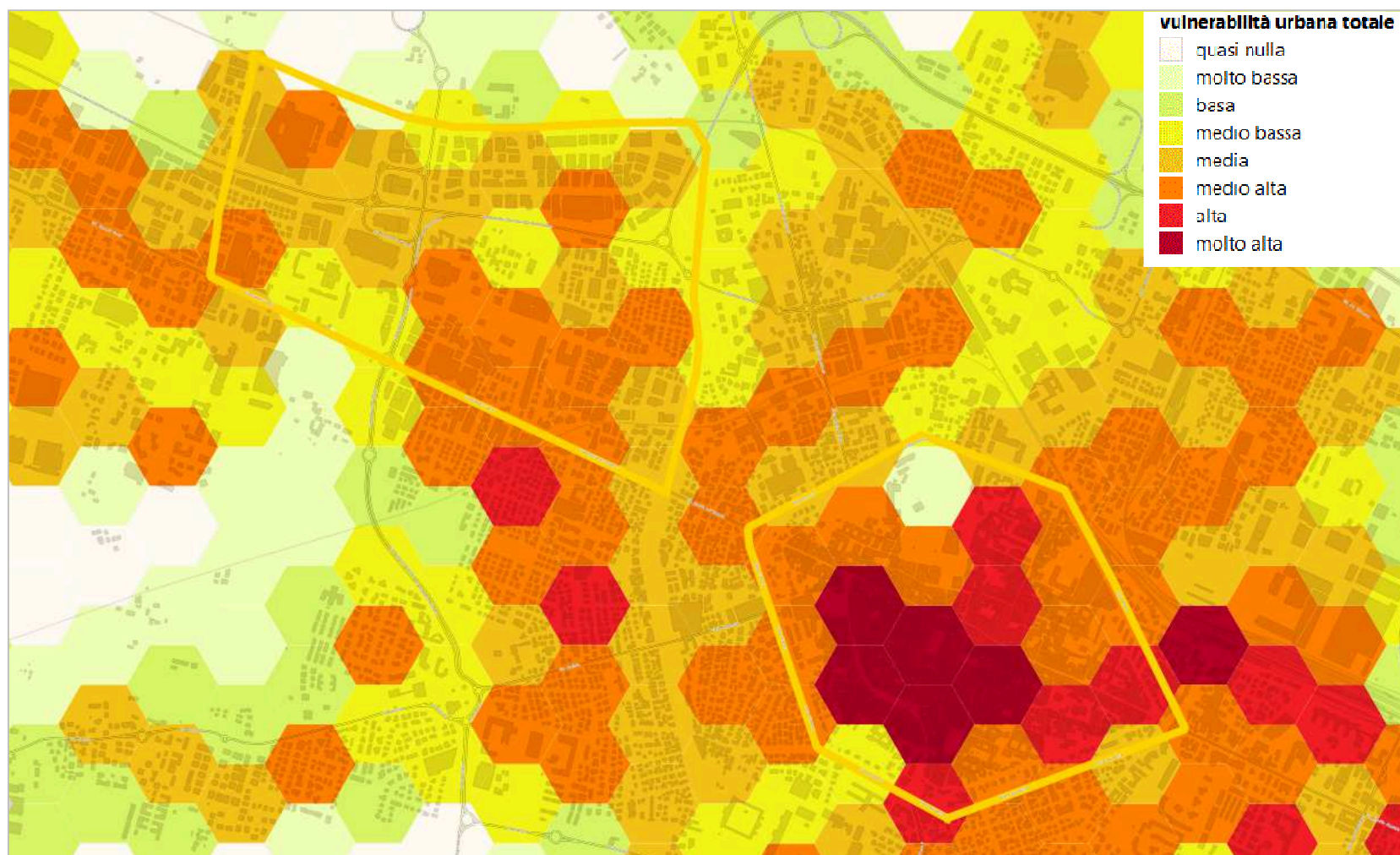


Fig. 3.12 - Analisi Aree Target - Zoom Vulnerabilità totale

3.3.2 Area Target Centro Storico

Il Centro Storico di Reggio Emilia, corrispondente all'esagono delimitato dai viali di Circonvallazione, si estende per circa 133 ettari; vi risiedono circa 10.700 persone. Le funzioni prevalenti sono quelle residenziali, terziarie, di servizio e commerciali, queste ultime concentrate in particolare lungo la parte centrale dell'asse storico della via Emilia, che solca il centro in senso est-ovest, e lungo le sue laterali.

A sud della via Emilia vi sono tessuti più compatti, mentre nella parte nord vi sono spazi aperti di maggior respiro, in particolare a nord-ovest, in corrispondenza del sistema formato dai Teatri, dal Parco del Popolo e dall'ex Caserma Zucchi, adesso sede della Università UNIMORE.

La maggior parte del patrimonio edilizio è di antica edificazione, con alcune eccezioni notevoli rappresentate dai rifacimenti degli anni '50-'60 nelle zone adiacenti ai Teatri e lungo il perimetro dell'esagono.

Le presenze più significative di verde in spazi pubblici sono rappresentate dal Parco del Popolo, dal Parco Alcide Cervi e dal Parco Santa Maria, dai viali alberati della Circonvallazione che hanno sostituito l'area storica di sedime della cinta muraria (viale Montegrappa, viali e controviali della circonvallazione), dal viale alberato sul vecchio alveo del Crostolo, Corso Garibaldi, e da Piazza Fontanesi, un unicum, in quanto è la sola piazza alberata.

A questi si aggiungono alcuni spazi verdi privati di considerevole estensione caratterizzati da un'elevata copertura arborea, in particolare il giardino dei Padri Cappuccini, i giardini privati delle dimore signorili affacciate sulla via Emilia, ricompresi nell'isolato tra via Campo Samarotto e via Gabbi, e gli spazi aperti pubblici alberati a margine del complesso dei Chiostrini di San Domenico, compresa l'area dei cosiddetti ex Stalloni (ora cinema estivo).

Sulla base delle analisi precedentemente illustrate (v. capitolo 3.3) sono state individuate nella città storica 30 aree specifiche dove è ipotizzata, a titolo esemplificativo, l'adozione di possibili misure di adattamento tra quelle "tipo" indicate nell'abaco, in appendice a questo documento. Tali misure rispondono

alle principali criticità - vulnerabilità illustrate nel paragrafo precedente e afferiscono in particolare modo a tre obiettivi specifici indicati dalla Strategia, particolarmente rilevanti per il Centro Storico:

- 5 - Superare la frammentarietà e la scarsità del verde all'interno del tessuto del centro storico o delle aree residenziali dense
- 10 - Garantire una maggior vivibilità degli spazi pubblici all'aperto (piazze, parcheggi, strade, giardini pubblici...) in estate
- 11 - Garantire la disponibilità di spazi pubblici e la salute dei cittadini in situazioni di emergenza per ondate di calore

Nelle mappe riportate a seguito sono riportati gli interventi-misure "tipo" suggeriti. Essi sono volti principalmente a:

- incrementare nelle piazze, nei parcheggi e nei viali l'ombreggiamento (con verde o coperture artificiali);
- aumentare la permeabilità dei suoli dove possibile (in particolare modo nelle aree dei parcheggi);
- inserire il più possibile nelle aree pubbliche elementi di verdi anche di arredo verde;
- individuare coperture di edifici dove potrebbe essere valutata la sperimentazione di tetti verdi o freddi.

In particolare la cartografia di fig. 3.14 mostra l'individuazione cartografica specifica delle 30 aree di intervento, per ciascuna delle quali sono riportate con un codice numerico e diversificazione cromatica le misure "tipo" in esse suggerite come ipotesi esemplificative. Seguono analoghe cartografie che mostrano sempre gli interventi-misure proposti ma con diversa grafia tesa a cercare di rappresentare il risultato finale come "vision" (v. fig. da 3.15 a 3.19). Successivamente è riportata una breve descrizione di ciascun delle 30 aree individuate e le misure "tipo" ipotizzate a titolo esemplificativo.



Figura 3.13 – Stato di fatto Centro Storico

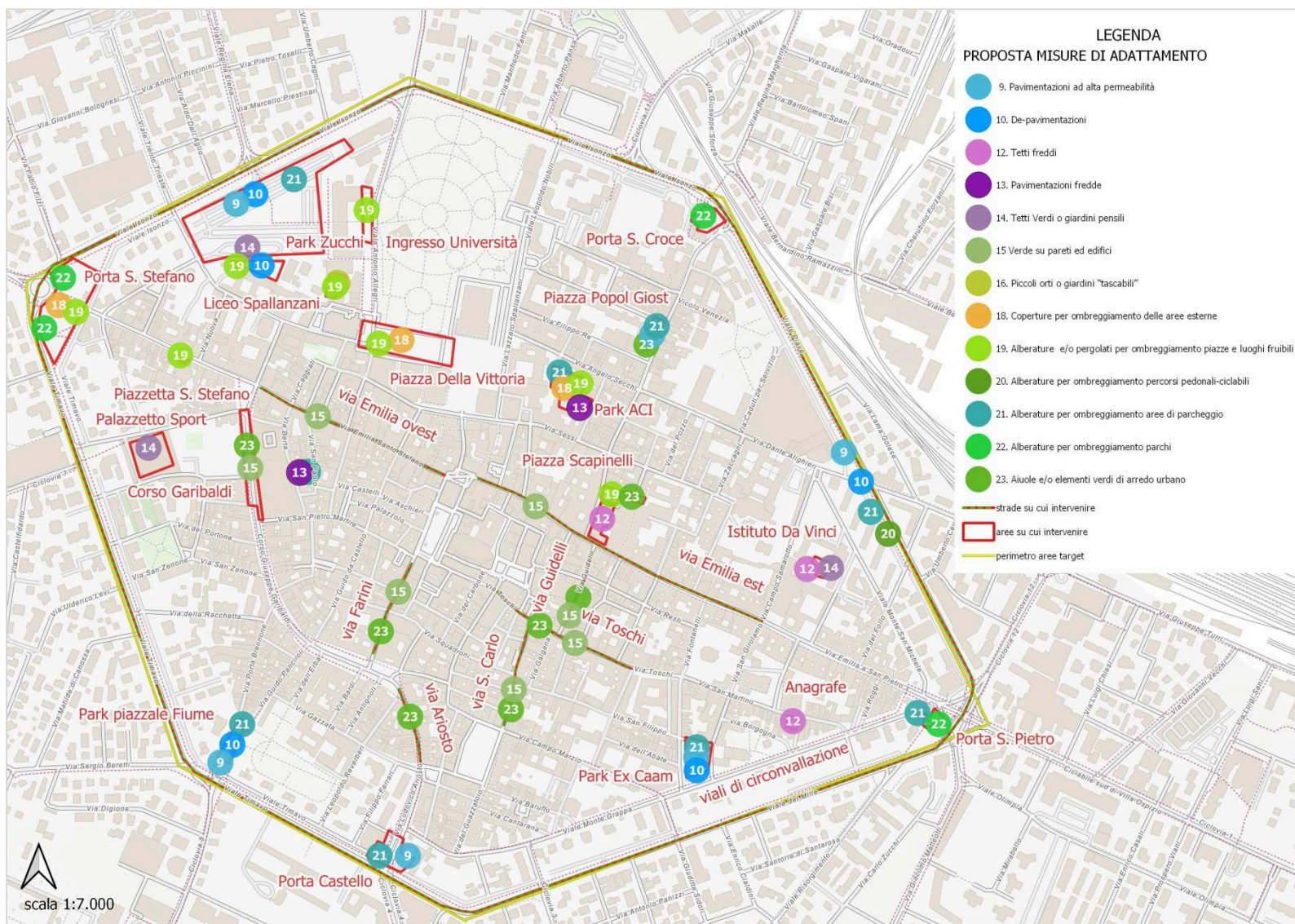


Figura 3.14 - Ipotesi esemplificative di misure 'tipo' per il Centro Storico

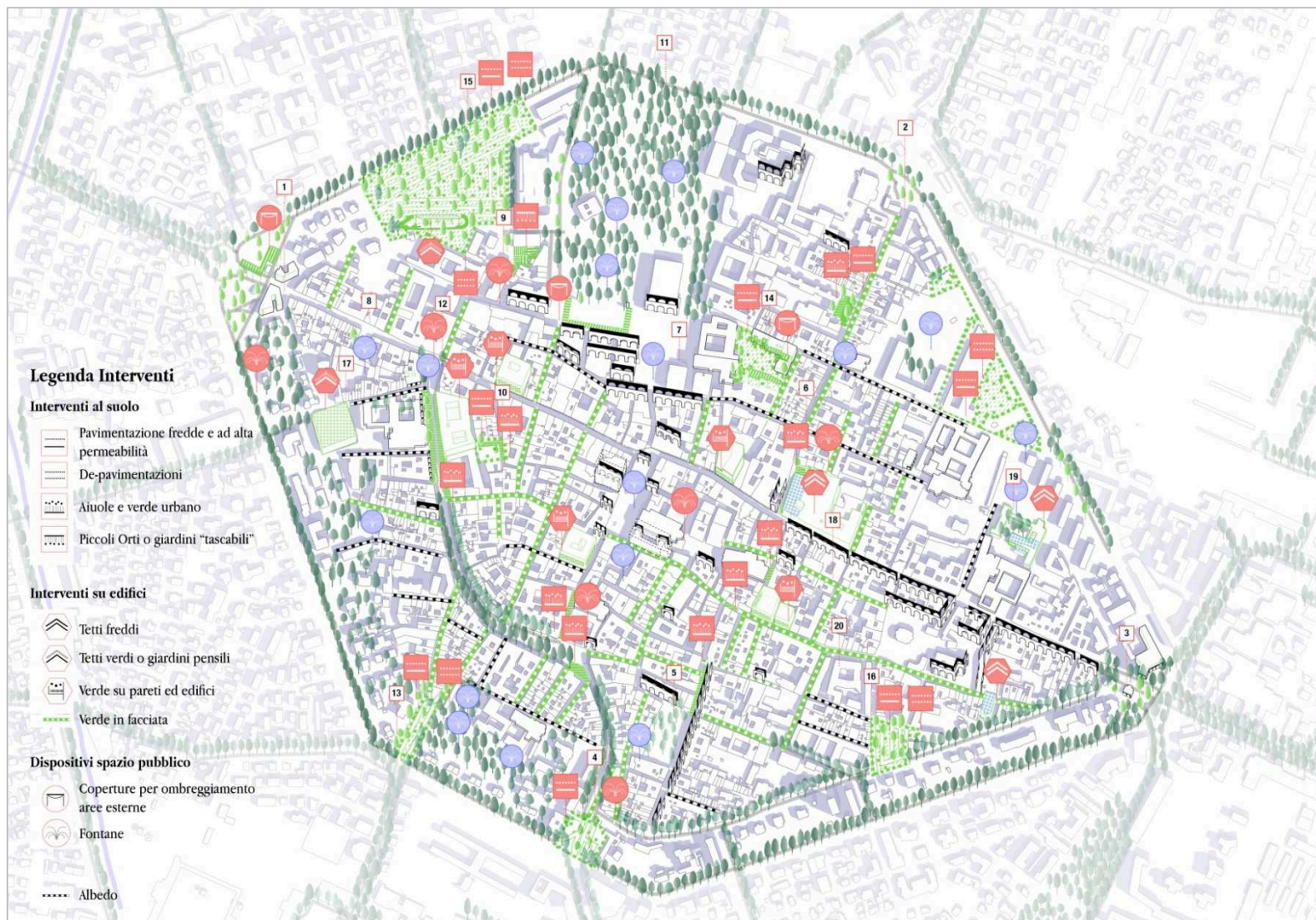


Figura 3.15 – Ipotesi esemplificative di interventi in Centro Storico – Vision



Figure 3.16-3.17 - Ipotesi esemplificative di interventi in Centro Storico - Interventi a verde e interventi su spazio pubblico e al suolo



Figure 3.18-3.19 - Ipotesi esemplificative di interventi in Centro Storico
Interventi su tetti – albedo e verde su pareti edifici 1

¹ ALBEDO La strategia, mediante studio delle ombre, individua come possibile intervento l'utilizzo di colori più chiari per strade e piazze per incrementare l'effetto albedo, ovvero la frazione di luce assorbita o respinta dalla superficie al fine di combattere le alte temperature. INTERVENTI IN FACCIATA - Oltre alle misure già indicate in precedenza, tramite l'analisi delle ombre è stato possibile individuare ulteriori aree di intervento, in particolare in alcune vie del centro storico. Si suggerisce di intervenire dove possibile con alcuni lavori in facciata (colori chiari o verde in facciata) al fine di aumentare il fresco.

DESCRIZIONE IPOTESI ED ESEMPI PER LE MISURE DI ADATTAMENTO – CENTRO STORICO (v. fig. 3.14)**Porte di accesso alla città**

Le 4 porte di accesso storiche al centro di Reggio Emilia sono state individuate come aree in cui potrebbero essere adottate alcune misure per migliorare la resilienza dei luoghi e, di conseguenza, la loro fruibilità e vivibilità.

Nell'area di Porta Santo Stefano è suggerita la possibilità di incrementare la copertura arborea nelle due aree verdi (misura "tipo" 22) presenti ai lati della porta al fine di rendere maggiormente compatto l'ombreggiamento di tali aree altamente fruite dai cittadini e nello stesso tempo compensare l'elevata impermeabilizzazione della area centrale. Qui un maggiore ombreggiamento potrebbe essere ottenuto anche con coperture artificiali mobili o fisse (misura "tipo" 18) o pergolati verdi (misura "tipo" 19) per rendere più fruibili nei mesi estivi gli spazi commerciali presenti.

La possibilità di incrementare la copertura verde con nuove piantumazioni (misura "tipo" 22) è stata evidenziata anche nelle aree verdi stradali presenti ai lati di Porta Santa Croce; questo permetterebbe anche di dare maggiore continuità al verde dei vicini viali di Circonvallazione e migliorare la qualità urbana dell'area.

Come per Porta Santo Stefano anche per Porta San Pietro, situata anch'essa sull'asse della via Emilia, è stata evidenziata la possibilità di inserire nuove alberature per migliorare l'ombreggiamento (misura "tipo" 22) sia nelle aree verdi di arredo stradale sia nelle aree di parcheggio presenti.

L'area della porta sud della città - Porta Castello - sarà oggetto di un intervento di riqualificazione urbana nell'ambito del più ampio progetto 'Ducato Estense', che ha già portato alla recente riqualificazione di Piazza Gioberti e Piazza Roversi. Questo progetto riguarderà tutto il viale cittadino rappresentato dalla continuità di Corso Garibaldi e di Viale Umberto I, asse di collegamento storico che unisce la Città storica alla Reggia di Rivalta, progetto che parte appunto da Porta Castello. In congruenza con le ipotesi progettuali che si stanno sviluppando, vengono indicate misure per aumentare l'ombreggiamento soprattutto nelle aree di parcheggio (misura "tipo" 21) ai lati della porta in cui si potrebbe prevedere pavimentazioni ad alta permeabilità (misura "tipo" 9).

Piazze

Coperture rimovibili o rigide per l'ombreggiamento delle aree esterne (misura "tipo" 18) o ad esempio pergolati verdi (19) possono essere suggeriti per Piazza della Vittoria, favorendo quindi una maggiore fruibilità della stessa piazza nei mesi estivi.

In Piazza del Popolo Giost si suggerisce di verificare la possibilità di migliorare la copertura a verde con l'introduzione di alberature per ombreggiamento dell'area di parcheggio (23) e/o l'introduzione di aiuole o almeno l'incremento dell'arredo a verde (21).

Nella Piazza Scapinelli, retrostante l'edificio che ospita gli uffici comunali lungo la via Emilia, si ipotizzano per migliorare la fruibilità interventi a verde in accordo con i privati, volti ad introdurre per esempio alberature e/o pergolati (19), o introducendo almeno elementi minori come piccole aiuole e/o elementi verdi di arredo urbano (23). In tale area viene inoltre suggerito a titolo esemplificativo la installazione di una fontanella pubblica per migliorarne la fruibilità una volta conclusa la riqualificazione in senso adattativo.

Ugualmente anche nella piccola piazzetta prospiciente la chiesa di S. Stefano - Piazzetta Santo Stefano - è stata ipotizzata la possibilità di migliorare l'ombreggiamento, e quindi la fruibilità, inserendo alberature e pergolati (14). Si sottolinea, inoltre, come tale piazzetta è stata evidenziata anche come possibile punto "fresco" per la presenza di un ampio porticato ombreggiato che corre sui due lati e di una fontanella pubblica (v. fig. 3.20).

Per la Piazza Andrea Costa sono state suggerite invece misure volte ad una riqualificazione pur mantenendo la funzione attuale a parcheggio in ZTL: introduzione di alcuni alberi per ombreggiamento delle aree di sosta (21), pavimentazione fredde (13) che unite all'introduzione di piccole aiuole o verde di arredo (23) potrebbero contribuire alla riqualificazione in termini adattivi dell'area.

Parcheggi

Un'importante area di intervento è stata individuata un corrispondenza del grande parcheggio Zucchi, dove si potrebbero ipotizzare un miglioramento della permeabilità dell'area utilizzando nuove pavimentazioni ad elevata

permeabilità (9) e/o de-impermeabilizzando parzialmente l'area (10), inserendo anche nuove alberature per migliorare l'ombreggiamento ad oggi molto parziale (21). Dall'analisi è maturata l'idea di inserire elementi verdi sulla pensilina della fermata di interscambio dei bus, come già sperimentato in altri paesi (14).

Un'altra area di possibile intervento è il parcheggio gestito dall'ACI in pieno Centro Storico, attualmente completamente impermeabile ed assolato. In tale area si prevede la possibilità di aumentare la resilienza migliorando l'ombreggiamento o mediante coperture artificiali (18) o in modo migliore con alberature e/o pergolati (19) e, non potendo de-impermeabilizzare il suolo per la presenza di un parcheggio sotterraneo, di migliorare l'albedo con una pavimentazione di colore più chiaro (13). Tali ipotesi esemplificative sono in linea con la proposta progettuale di riqualificazione dell'edificio ex ACI e dell'area a parcheggio, garantendo a una copertura verde degli stalli di sosta.

Per il parcheggio ex CAAM, in viale Monte Grappa, sono state individuate come possibili misure adattative sia quelle relative al miglioramento della permeabilità delle aree di sosta (9-10) sia quelle relative all'ombreggiamento con inserimento di nuove alberature nella zona centrale del parcheggio.

Ugualmente in uno dei principali punti di accesso alla città - Piazzale Fiume - vengono ipotizzati in modo esemplificativo alcuni interventi di riqualificazione urbana in termini adattativi, in particolare per esempio inserendo sull'area centrale destinata alla sosta elementi verdi (alberi e/o nuove aiuole -21-10) e prevedendo pavimentazione ad alta permeabilità (9).

Luoghi pubblici all'aperto

Si sono ipotizzate in modo esemplificativo l'introduzione di nuove alberature per aumentare l'ombreggiamento (19) nelle aree antistanti l'ingresso della Università di viale Allegrì e nel cortile del Liceo Spallanzani, accompagnate per quest'ultimo caso anche da possibili interventi di de-impermeabilizzazione.

Nella Piazzetta di Santa Chiara, invece, potrebbero essere introdotti nuovamente piccoli orti urbani o giardini "tascabili" (16) o in generale elementi verdi per aumentare l'ombreggiatura (19), come anche già suggerito da un percorso di co-progettazione dell'area e dal gruppo di cittadini impegnato nella valorizzazione e fruizione della stessa. Nell'area inoltre è stata ipotizzata la attivazione di un nuovo punto d'acqua (v. fig. 3.20).

Vie e viali di Circonvallazione

Il Centro Storico di Reggio Emilia è circondato da una strada ad alta percorrenza che corre lungo il perimetro esterno delle mura medievali, oggi non più presenti. Nella parte interna a tale arteria è presente un controviale - attualmente utilizzato come parcheggio a pagamento - e un percorso ciclopedonale, dove fin dall'ottocento era già presente una passeggiata con doppio viale alberato. Negli anni le alberature si sono progressivamente diradate lungo tutti i viali della circonvallazione, anche se questo deperimento interessa maggiormente alcune aree. Il progetto di riqualificazione di Viale dei Mille, che è una delle misure dimostrative adattive già realizzate (v. capitolo 2.5), è già stata la prima risposta alla esigenza di progressivo intervento di riqualificazione del verde di tutti i viali di Circonvallazione. Per tale area sono state ipotizzate varie misure; alcune riguardano il miglioramento della permeabilità del controviale ora a parcheggio (9-10), altre la riqualificazione completa del verde con nuove alberature per ombreggiare il percorso ciclopedonale nei tratti mancanti ed ombreggiare le aree di parcheggio del controviale.

Corso Garibaldi è il principale viale interno al Centro Storico, impostato sull'alveo medioevale del T. Crostolo prima della sua deviazione fuori dal centro urbano. Il viale è attualmente oggetto di importanti interventi di riqualificazione nell'ambito del Progetto Ducato Estense: per piazza Roversi e Piazza Gioberti tali attività sono già concluse mentre sono ancora in corso per l'ultimo tratto verso Porta Castello (via Ludovico Ariosto e piazza Diaz).

Corso Garibaldi presenta una interruzione delle alberature in corrispondenza dei principali edifici storici: Basilica della Madonna della Ghiara, palazzo Ducale - ora sede della Prefettura, Palazzo dei Portici - attuale sede della Bonifica Centrale. In tale tratto non è possibile ipotizzare, quindi, l'introduzione di alberature, ma ugualmente potrebbero essere inseriti elementi urbani di arredo verde nel rispetto degli edifici storici presenti, anche per dare una sorta di continuità al viale alberato.

Considerando che l'analisi della vulnerabilità fatta da IUAV ha individuato come aree ad elevata morfo-sensibilità una vasta zona del Centro Storico (v. fig.3.8) corrispondente ai tessuti più densi del settore centro-occidentale, si sono ipotizzate all'interno di tale zona alcune misure adattative tese ad introdurre anche solo semplici elementi verdi. Si è quindi ipotizzata la realizzazione di

balconi verdi/fioriti sulle facciate dei palazzi (15) o inserimento di ulteriori elementi di arredo verde (23). Sono state selezionate a tale fine - a titolo solo esemplificativo - alcune vie: via Emilia nel tratto da piazza Gioberti alla Chiesa di S. Pietro (13), via Ariosto (23) nel tratto iniziale e via Farini, via S. Carlo, via Toschi e via Guidelli (15-23).

Edifici

Per il Palazzetto dello Sport si riporta il suggerimento di un tetto verde in congruenza con l'ipotesi progettuale, attualmente in fase di valutazione, che prevede la riqualificazione della copertura con anche un tetto verde a briofite, sulla base dei risultati ottenuti con uno studio apposito sviluppato in accordo Università di Friburgo. Tale intervento è descritto nel capitolo 3.6 e riportato nell'allegato alla Strategia "Progetti e misure dimostrative di adattamento ai cambiamenti climatici a Reggio Emilia". Si evidenzia che l'edificio è adiacente

all'area di via Guasco, oggetto di un recente intervento di riqualificazione urbana che contiene già numerosi elementi adattativi (sostituzione di asfalto con pietra a migliore albedo, creazione di nuove aiuole verdi e messa a dimora di nuove alberature). Nella area dell'intervento di riqualificazione suddetto si suggerisce inoltre la creazione di un nuovo punto d'acqua per favorire la fruizione dell'attuale slargo presente (v. fig. 3.20)

Interventi sulle coperture degli edifici con tetti freddi (12) sono ipotizzati anche a titolo esemplificativo per gli uffici comunali di via Emilia san Pietro (ex Tribunale) e per l'Istituto scolastico da Vinci.

Anche l'edificio in cui è situata l'anagrafe comunale, lungo via Toschi è stato individuato come possibile area per agire sulla copertura in via sperimentale migliorandone l'albedo con una apposita verniciatura - tetto freddo (12).

PUNTI E PERCORSI "FRESCHI" - CENTRO STORICO

Nell'immagine seguente è indicata le ubicazione dei punti della città storica che possono fin da ora essere considerati come possibili punti e luoghi "freschi" di ristoro della popolazione rispetto alle ondate di calore estive .

- In particolare sono stati individuati i punti d'acqua esistenti, cioè le fontanelle presenti, dove poter usufruire liberamente di acqua potabile e le 5 fontane ornamentali presenti, due delle quali di recentissima costruzione (in piazza Roversi e Piazza Gioberti). Nella cartografia allegata sono stati poi individuati alcune ulteriori posizioni dove potrebbero essere riattivate fontanelle pubbliche attualmente chiuse e/o realizzate delle nuove, sfruttando le dorsali di adduzione già presenti: piazza san Prospero (retro Duomo), piazza Gioberti, piazza Roversi, piazza Diaz (Porta Castello), piazza Scapinelli, piazzetta di Santa Chiara, via Guasco.
- Come punti freschi inoltre sono stati individuati e definiti 'luoghi freschi', cioè luoghi all'aperto o al chiuso freschi o raffrescati artificialmente, aperti al

pubblico dove poter sostare liberamente per trovare ristoro temporaneo. Tali luoghi sono stati classificati per tipologia e corrispondono al centro commerciale Esselunga, prossimo al Centro storico e dotato di una piazza chiusa raffrescata con panchine e servizi, la biblioteca Panizzi, l'atrio degli uffici comunali di via Emilia San Pietro, le principali chiese parrocchiali, l'atrio della farmacia comunale di piazza Prampolini, numerose aree verdi ombreggiate presenti e l'ombreggiata Piazza Fontanesi.

- Nella mappa sono inoltre riportati i portici e le gallerie presenti in centro storico che costituiscono importanti percorsi ombreggiati che vanno a completare il quadro fatto.

Infine, come si evince dalle figure riportate nelle pagine seguenti (v. fig. dal 3.21. al 3.24), è stato condotto uno studio delle ombre portate degli edifici durante le giornate più calde del periodo estivo. Questa analisi ha permesso di individuare delle vie preferenziali di spostamento per la popolazione durante le ore più calde

e irradiate della giornata. Oltre a fornire un interessante livello informativo a progettisti e attori economici del centro storico, è possibile immaginare come questo tipo di sguardo sulla città possa restituirci sin da subito un suolo adattativo che varia durante il trascorrere delle ore.

Questo, messo a sistema con le moderne tecnologie di navigazione pedonale (simili a googlemaps), permetterebbe di avere a portata di mano il tracciato da percorrere più sicuro durante le ondate di calore estivo.

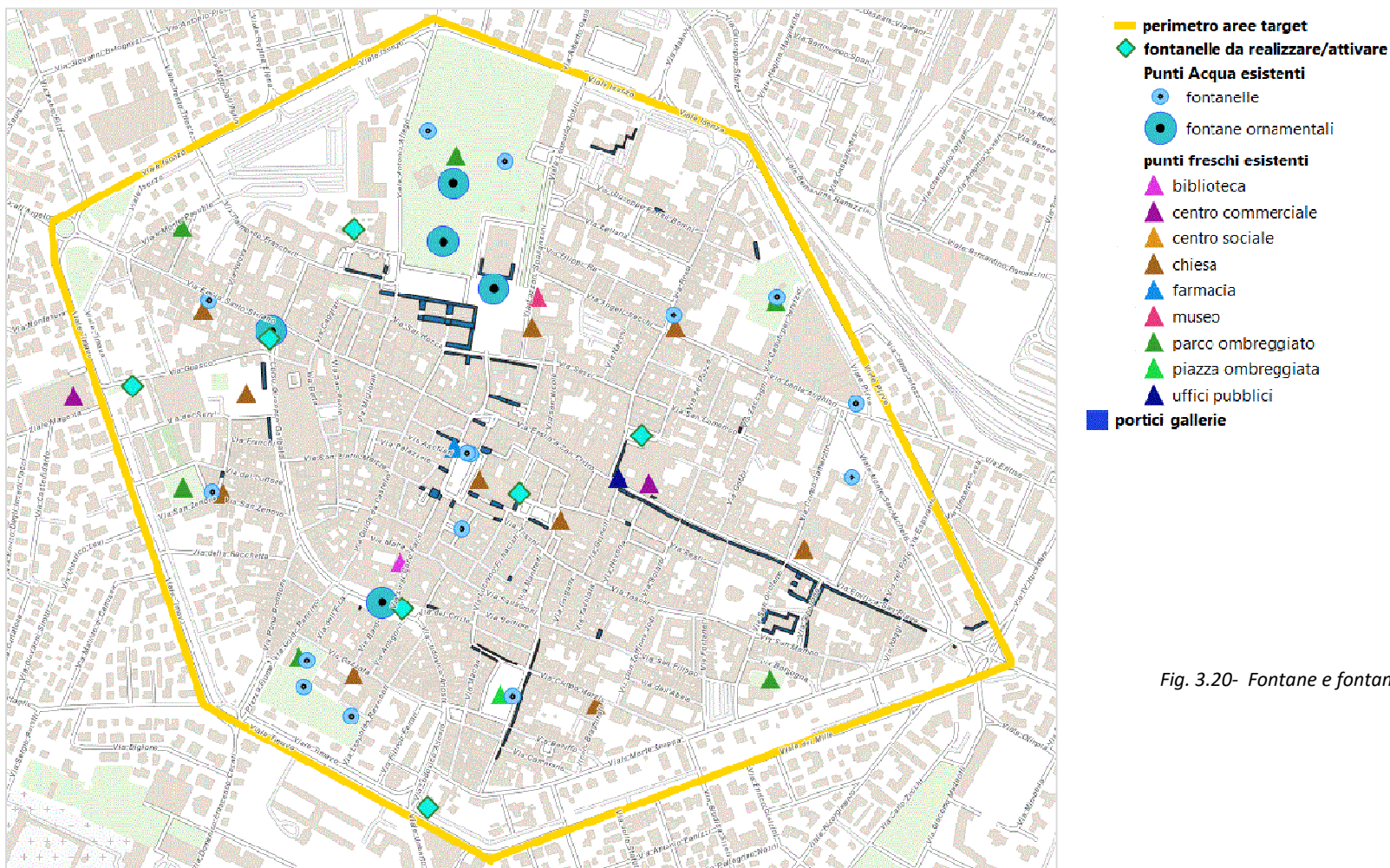


Fig. 3.20- Fontane e fontanelle e luoghi "freschi" - Centro Storico



Fig 13.21– ombre ore 09.00



Fig. 3.22– ombre ore 13.00



Fig. 3.23 – ombre ore 15.00



Fig. 3.24 – ombre ore 18.00

3.3.2 Area Target Zona Annonaria-Quartiere Carrozzone

L'area Target del Quartiere Carrozzone - Zona Annonaria si estende per circa 160 ettari; vi risiedono circa 3.550 persone, prevalentemente concentrate nelle tre aree residenziali poste nella parte ovest (quartiere Carrozzone, sorto negli anni '60-'70), ad est (tessuti degli anni '70-'80 attorno a via M. D'Azeglio) e al centro dell'area (complessi a torre e tessuti più radi sorti lungo via Brigata Reggio negli anni '90-2000). Nelle restanti parti prevale un mix di funzioni produttive, artigianali, terziarie e commerciali, con la presenza di alcuni servizi. La Zona Annonaria, posta a nord dell'area, vede invece una prevalenza di funzioni produttive e artigianali, di commercio all'ingrosso e di servizio ed una minima presenza di spazi verdi marginali.

Le presenze più significative di verde si riscontrano nella fascia centrale (parco Carrozzone e aree verdi limitrofe poste lungo via Martiri di Piazza Tien An Men) e nella parte ovest (spazi verdi dei complessi residenziali e scolastici di via Kennedy, parchetto di via Oberdan, aree ad oggi inedificate dello stabilimento Kohler - Lombardini).

Lungo il margine est dell'area scorre il torrente Crostolo, corridoio ecologico di rango regionale, che in questo tratto è affiancato da spazi verdi tuttora inedificati.

Sulla base delle analisi precedentemente illustrate (v. inizio capitolo 3.3) sono stati individuati in questa area target 45 punti dove sono suggerite a titolo esemplificativo possibili misure di adattamento, selezionate tra quelle indicate nell'abaco in appendice al presente documento. Tali misure rispondono alle principali criticità - vulnerabilità illustrate nel paragrafo precedente ed afferiscono in particolare modo ai seguenti obiettivi specifici tra quelli individuati dalla Strategia:

6 - Aumentare il greening e l'ombreggiamento delle infrastrutture viarie (in particolare parcheggi e ciclopedonali, fermate autobus, ...) favorendone la fruibilità e creando corridoi verdi di interconnessione

- 9 - Migliorare la resilienza delle aree urbane più dense e impermeabili nei tessuti produttivi e commerciali
- 10- Garantire una maggior vivibilità degli spazi pubblici all'aperto (piazze, parcheggi, strade, giardini pubblici...) in estate
- 11 - Garantire la disponibilità di spazi pubblici e la salute dei cittadini in situazioni di emergenza per ondate di calore
- 14 - Migliorare il drenaggio dei tessuti urbani densi attraverso micro-interventi su aree ridotte diffusi sul territorio

Nelle mappe riportate a seguito sono indicati per i 45 punti gli interventi-misure "tipo" ipotizzate a titolo esemplificativo.

Esse sono volte principalmente a:

- ombreggiare tramite la messa a dimora di alberature le aree di parcheggio, gli assi stradali e i percorsi ciclo-pedonali;
- ombreggiare le aree di parcheggio commerciali con sistemi artificiali, la dove non è possibile utilizzare le alberature;
- migliorare la fruibilità delle fermate di trasporto pubblico lungo la via Emilia prevedendo sistemi di ombreggiamento specifici;
- de-impermeabilizzare le aree impermeabili più significative e rilevanti, in particolare i parcheggi delle aree commerciali più grandi, o nel caso non sia possibile migliorare la permeabilità si propone di migliorare l'albedo delle superfici;
- incrementare il più possibile la copertura arborea delle aree verdi presenti pubbliche;
- sperimentare interventi sulle ampie coperture degli edifici commerciali (tetti verdi o tetti freddi), finalizzati a contribuire a migliorare il microclima, migliorare i tempi di corrivazione, e migliorare l'isolamento termico degli edifici.

In particolare la cartografia di fig. 3.26 mostra l'individuazione cartografica delle 45 aree di cui sopra, per ciascuna delle quali sono riportate - con un codice

numerico e diversificazione cromatica - le misure “tipo” in esse ipotizzate a titolo esemplificativo.

Seguono analoghe cartografie che mostrano sempre gli interventi-misure proposti ma con diversa grafia tesa a cercare di rappresentare il risultato finale

come Vision (v. fig. da 3.27 a 3.31). Successivamente è riportata una breve descrizione di ciascun delle 45 aree individuate e delle misure “tipo” ipotizzate.



Figura 3.25 – Stato di fatto Zona Annonaria – Quartiere Carrozone

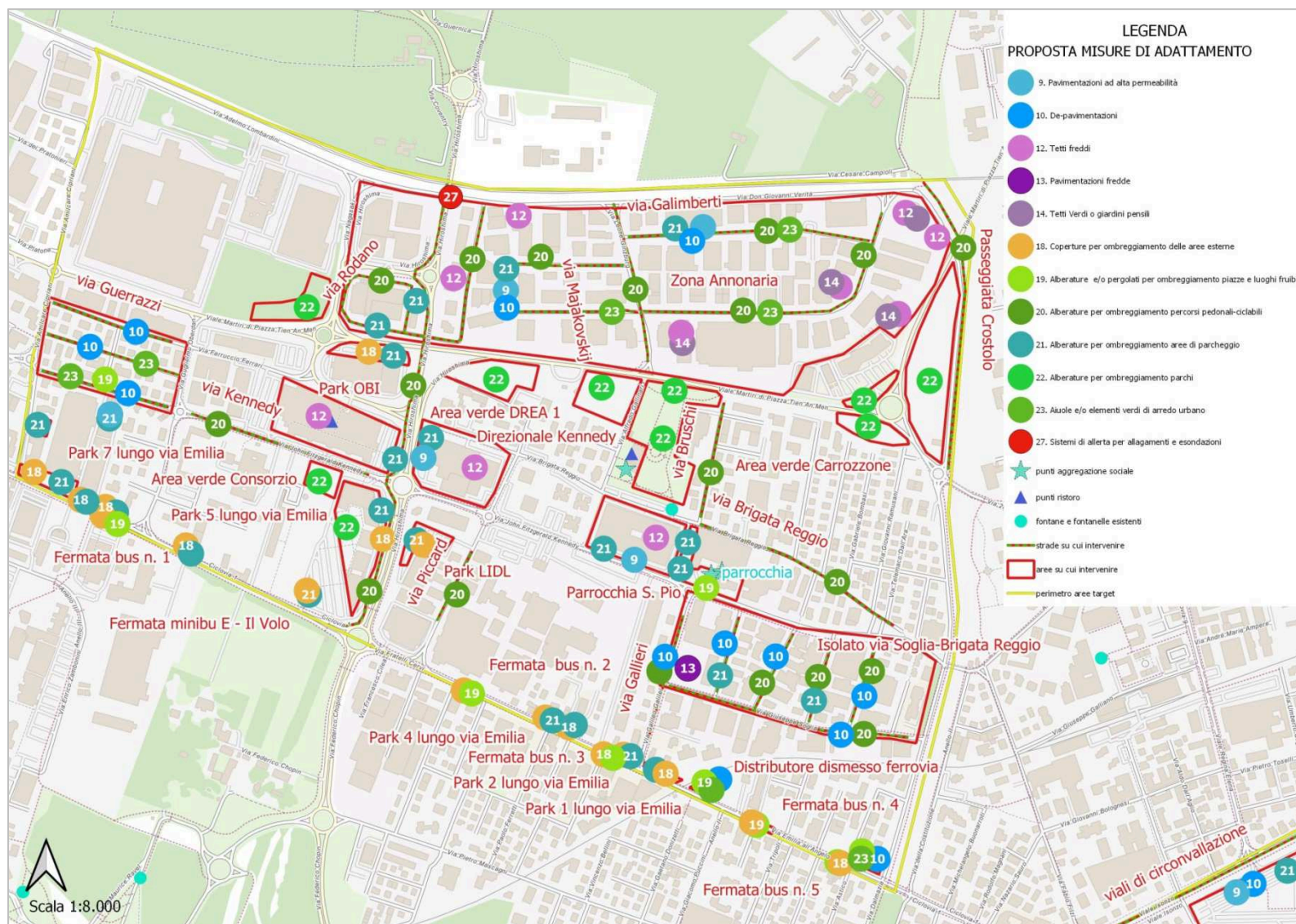


Figura 3.26 – Ipotesi esemplificativa di misure ‘tipo’ per la zona Annonaria – Quartiere Carrozzone



Figura 3.27 – Ipotesi esemplificativa di interventi in Zona anonaria – Quartiere Carrozzone – Vision



Figure 3.28-3.29 - Ipotesi esemplificative interventi Zona Annonaria- Carrozzone -Vision Interventi a verde e interventi su spazio pubblico e al suolo



Figure 3.30-3.31 - Ipotesi esemplificative interventi Zona Annonaria –Quartiere Carrozzone
Interventi su tetti – albedo²

² ALBEDO La strategia, mediante studio delle ombre, individua come possibile intervento l'utilizzo di colori più chiari per strade e piazze per incrementare l'effetto albedo, ovvero la frazione di luce assorbita o respinta dalla superficie al fine di combattere le alte temperature.

DESCRIZIONE IPOTESI ED ESEMPI PER LE MISURE DI ADATTAMENTO – ZONA ANNONARIA QUARTIERE CARROZZONE (v. fig. 3.26)**Parcheggi**

Sull'asse della via Emilia si affacciano numerosissimi punti commerciali caratterizzati da aree antistanti con parcheggi di piccole dimensioni. In mappa sono stati individuati sette piccoli parcheggi lungo il lato nord della via Emilia particolarmente assolti in cui si ipotizza di introdotte misure adattative volte a migliorarne l'ombreggiamento o in modo artificiale con coperture (misura "tipo" 18) o con alberature (misura "tipo" 21). Ugualmente sono stati individuati 2 parcheggi interni alla Via Emilia, a servizio di aree commerciali, su cui suggerire misure adattative volte a migliorare l'ombreggiamento, rafforzando le alberature (21) e intervenendo con pavimentazioni ad alta permeabilità.

Numerosi sono, inoltre, i grandi parcheggi delle grandi aree commerciali, terziarie e di servizio presenti nell'area target: Parcheggio complesso " Il Volo" , Parcheggio supermercato LIDL, Parcheggio centro commerciale OBI. In questi sono già presenti pavimentazioni a grigliato per gli stalli di sosta e un certo numero di alberature, ma tutti sono caratterizzati comunque ancora da un deficit di ombreggiamento dovuto o ad un numero insufficiente di alberature o al posizionamento di queste volte a rispondere a canoni estetici e non funzionali. In tali parcheggi vengono, quindi, ipotizzate misure per rafforzare l'ombreggiamento dei parcheggi con ulteriori alberature (21) o con eventuali coperture artificiali (18) posizionate in modo adeguato. In particolare, per il complesso "Il Volo" si suggerisce anche di aumentare le alberature dell'area verde prospiciente gli ingressi delle zone commerciali per garantire un maggiore ombreggiamento, soprattutto a favore dei percorsi pedonali (22) molto frequentati.

Edifici e relativi parcheggi di pertinenza

Le misure volte a migliorare l'ombreggiamento incrementando le alberature già presenti nelle aree di sosta (21) vengono suggerite anche per i parcheggi del centro commerciale "Meridiana" e dei due complessi direzionali di via Kennedy: per questi ultimi due si aggiungono inoltre ulteriori indicazioni volte ad aumentare la permeabilità (9). Per tutti, inoltre, vista la tipologia particolare dei tetti, vengono suggerite misure volte a migliorare l'albedo delle superfici di copertura - tetti freddi (12).

Distributori dismessi

Due sono le aree lungo la via Emilia occupate da distributori ormai dismessi, che potrebbero essere oggetto di parziali de-impermeabilizzazione (10) ed interventi verdi (19- 23), nell'ambito di progetti di definizione di nuove funzioni delle aree e di riqualificazione.

Fermate BUS

Lungo la via Emilia nell'area target sono state individuate cinque fermate autobus prive di copertura o con coperture di piccole dimensioni e che, quindi, necessiterebbero di sistemi di ombreggiamento o artificiali o con alberature (18-19). Anche in corrispondenza della fermata del parcheggio di interscambio e punto di attestazione della linea E del Minibù presso "il Volo" potrebbe essere migliorata la fruibilità, estendendo la copertura artificiale o incrementando le piantumazioni in modo da ombreggiare meglio l'area della fermata (18-21).

Aree verdi

Nell'area target sono state individuate diverse aree verdi private o pubbliche dove ipotizzare un rafforzamento della copertura arborea (22). Una di queste è stata individuata all'interno dell'area del Consorzio Parmigiano Reggiano lungo via Kennedy, altre lungo l'asse ad alta percorrenza di viale Piazza Tien An Men, dove il verde potrebbe fungere anche da schermatura e protezione dalla tangenziale per le aree residenziali del quartiere il Carrozzone e di via Brigata Reggio: aree verdi DREA 1, DREA 2 e area verde stradale Tien An Men, area verde quartiere Carrozzone.

Inoltre, in un'area privata lungo il torrente Crostolo - già interessata da vegetazione spontanea - si ipotizza a titolo esemplificativo il rafforzamento della copertura arborea esistente con ulteriori piantumazioni.

Un possibile rafforzamento del verde (22) è stato ipotizzato anche nel Parco "Il Carrozzone", molto frequentato dai cittadini reggiani, soprattutto a nord adiacenti alla tangenziale e in corrispondenza delle aree dei giochi bimbo.

Quartieri

L'area produttivo-artigianale denominata "Zona Annonaria", situata nella parte più a nord dell'area target, è un intervento risalente agli anni '80-'90. Tale area per la sua storia e le funzioni collocate si presenta come altamente impermeabilizzata.

Le misure "tipo" ipotizzate sono relativi alla vie pubbliche (via Agnoletti, Via Galimberti, via Ginsburg, via Majakovski, via Rodano, via Hiroshima e Nagasaki) e consistono in misure atte a creare nuovi percorsi ciclopeditoni ombreggiati (20) per favorire l'accesso con mezzi sostenibili alla zona ed a possibili, anche se parziali, de-impermeabilizzazioni di alcune aree di sosta pubbliche sulla via (9-10). Oltre a questi sono state individuate alcune coperture di edifici su cui va verificata la possibilità di migliorare l'albedo (12) o la realizzazione di tetti verdi estensivi (14).

Una misura relativa alla creazione di appositi sistemi di allerta (27) è stata indicata in corrispondenza del sottopasso di via Hiroshima, individuato dal Piano di Protezione Civile come sottopasso sensibile ad allagamenti.

Nel settore sud-est dell'area target è stato individuato un isolato - compreso tra via Soglia a sud , via Brigata Reggio e Nord , via Gallieri ad Ovest e il lungo Crostolo ad est - dove sono concentrate attività commerciali e artigianali derivati da una espansione degli anni '60-'80. Le vie presenti - su cui si affacciano edifici con funzioni miste, produttive, residenziali e commerciali - necessiterebbero di un progetto organico di riqualificazione che potrebbe definire percorsi ciclopeditoni (attualmente in gran parte assenti) ombreggiando gli stessi (20), effettuare interventi atti a migliorare la permeabilità, de-impermeabilizzando (10) in corrispondenza dei parcheggi su area pubblica attualmente realizzati in asfalto, oppure migliorando la presenza di verde con il posizionamento di alberature nelle aree di parcheggio pubblico. In tale isolato è stata, inoltre, individuata una vasta area attualmente destinata a parcheggio per una concessionaria, che potrebbe essere interessata (come ipotesi esemplificativa)

da un intervento volto a migliorare lo stato, intervenendo almeno sull'albedo (13). L'individuazione delle strade in cartografia è assolutamente indicativa. Nel settore occidentale dell'area è stato poi individuato l'isolato via Guerrazzi-Monicelli. Si tratta di un'area prevalentemente residenziale dotata di una buona presenza di verde privato, nella quale comunque si è ipotizzata la possibilità di incrementare ulteriormente la resilienza introducendo migliorie in termini di de-impermeabilizzazione delle aree di parcheggio ed una migliore ombreggiatura dello slargo di via Monicelli, ora con funzioni prevalenti di parcheggio.

Viabilità

Oltre agli interventi sulla viabilità interna delle aree del Quartiere Zona Annonaria e Isolato Soglia- Brigata Reggio, sono stati individuati anche ulteriori tratti di viabilità dove potrebbero essere potenziate le alberature. Si tratta in particolare di alcuni tratti su via Kennedy , via Piccard, via Bruschi, via Brigata Reggio.

Inoltre, si sono valutate le due principali ciclopeditoni che attraversano longitudinalmente la zona target (sud-Nord). Si tratta in particolare della passeggiata ciclo-pedonale lungo il T. Crostolo e della ciclopeditona lungo via Hiroshima, per le quali vengono ipotizzate misure volte all'ombreggiamento dei percorsi ciclopeditoni (20). In particolare modo la ciclopeditona che costeggia via Hiroshima, molto frequentata, si presenta particolarmente assolata e necessiterebbe di interventi ampi per garantire un ombreggiamento. La passeggiata lungo il Crostolo, invece, richiede solo parziali interventi in alcuni tratti in quanto via Don Giovanni Verità è già in gran parte ombreggiata. Nel settore orientale di via Kennedy è stata ipotizzata l'introduzione di misure adattative in corrispondenza dell'area della parrocchia di Pio X, importante punto di aggregazione sociale del quartiere. Nell'area esterna si è individuata la possibilità di migliorare l'ombreggiamento sia dell'entrata alla chiesa (19) sia dell'area di parcheggio, usufruito anche per accedere al centro sportivo parrocchiale (21).

3.4 MISURE E PROGETTI DI ADATTAMENTO

Poiché le misure “tipo” e le azioni proposte nel paragrafo 3.3.2 sono numerose ed hanno diversi livelli di fattibilità e di efficacia, si è voluto procedere ad una loro gerarchizzazione finalizzata a guidare l’effettiva implementazione sul territorio reggiano secondo una scala di importanza e fattibilità.

Pertanto il gruppo di lavoro di esperti interno al Comune e IUAV ha effettuato congiuntamente analisi multicriterio (MCA) basandosi non solo su valutazioni tecniche relative agli specifici hazard e vulnerabilità di Reggio Emilia e agli obiettivi individuati dalla Strategia, ma anche tenendo in considerazione i contributi dei diversi portatori di interesse, in particolare le indicazioni emerse dal questionario on-line relativo alle misure da implementare nel territorio (v. paragrafo 2.6.2).

Tramite le analisi multicriterio infatti è stato possibile gerarchizzare le numerose misure e azioni suggerite per Reggio Emilia e, di conseguenza, è stato possibile evidenziare le misure-azioni prioritarie in quanto maggiormente efficaci e adatte alla situazione locale reggiana (v. paragrafo 3.4.1).

Sulla base di tale prioritizzazione sono stati poi definiti dall’Amministrazione comunale di Reggio Emilia i primi 10 progetti da mettere in campo, attuando così una anticipazione operativa del vero e proprio Piano di Adattamento.

Per questi primi progetti viene preliminarmente individuato il quadro degli impegni per la loro attuazione con indicazione di responsabili, soggetti coinvolti, tempistica, risorse, indicatori di progresso,....

Nel paragrafo 3.4.2 del presente capitolo sono riportate apposite schede che esplicano per 10 progetti tali informazioni.

3.4.1 Misure “tipo” ed azioni prioritarie

Il processo di individuazione delle misure-azioni prioritarie è avvenuto applicando due Analisi Multicriterio (MultiCriteria Analysis – MCA³): una utilizzando il toolkit online su set di misure proposte dal progetto UrbanProof, comuni a tutti i partner, la seconda - più specifica per la realtà reggiana- sulle misure “tipo” e azioni attuative suggerite specificatamente per la Strategia di Reggio Emilia.

1) ANALISI MCA TOOLKIT URBANPROOF

Inizialmente è stata effettuata una prima analisi multicriteriale utilizzando il toolkit UrbanProof (illustrato in questo documento nel paragrafo 1.4.1) ed in particolare la “fase 3: esplorazione e valutazione delle opzioni di adattamento”). L’utilizzo del toolkit UrbanProof ha permesso quindi di valutare il set di misure proposte dal progetto - comuni a tutti i partner - suddividendole per hazard a cui ‘rispondono’: richiesta di energia, inondazioni, eccedenze di ozono, salute pubblica, disponibilità idrica.

Il toolkit propone la valutazione del set di misure adattative comuni a tutti i partner sulla base di quattro criteri chiave (con relativi pesi) per la valutazione del punteggio finale:

- Efficienza nell'affrontare l'impatto - peso 50%
- Compatibilità ambientale - peso 25%
- Fattibilità economica - peso 15%
- Crescita dell'occupazione - peso 10%

La MCA effettuata del gruppo di esperti IUAV – Comune di Reggio Emilia ha permesso di ottenere l’assegnazione delle priorità alle misure di adattamento proposte da UrbanProof in base al punteggio complessivo ottenuto per tipologia

³ Dodgson et al., 2009.

('hazard a cui rispondono'), visibile nella fase 4 del toolkit ("fase 4: costruzione della strategia di adattamento").

Unendo le valutazioni in una unica graduatoria, è stato ottenuto un elenco ordinato in base ai punteggi ottenuti.

I dettagli delle valutazioni sono riportati nell'appendice E "Analisi MCA delle misure e azioni".

Nella tabella seguente sono riportate le prime 14 misure del toolkit UrbanProof a cui sono state assegnati i punteggi maggiori.

| MISURE TOOLKIT URBANPROOF PRIORITARIE | VALUTAZIONE |
|--|-------------|
| Foresta ripariale | 78 |
| Foreste urbane | 76 |
| Parchi urbani | 76 |
| Sistemi di allarme | 76 |
| Rafforzamento delle arginature e delle dighe | 75 |
| Bacini di drenaggio/infiltrazione | 75 |
| Vasche di ritenzione | 75 |
| Raccolta di dati sulla qualità dell'aria e completamento dell'inventario | 75 |
| Monitoraggio della qualità dell'aria | 75 |
| Bacini di infiltrazione / detenzione | 75 |
| Sensibilizzare l'opinione pubblica | 72 |
| Canalette di infiltrazione | 70 |
| Pavimentazione permeabile | 70 |
| Alberi in aree urbane | 68 |

Le misure che hanno ottenuto un maggiore punteggio, come si evince dalla tabella sovrastante, sono relative ad alcuni temi specifici, quali: la forestazione urbana e periurbana, la necessità di accrescere il verde in città, il rafforzamento dei sistemi di monitoraggio e allarme e di contrasto ai rischi di allagamenti ed esondazioni, l'indispensabile sensibilizzazione della opinione pubblica e la necessità di garantire una maggiore permeabilità delle pavimentazioni urbane.

2) ANALISI MCA MISURE "TIPO" E RIFERIMENTI PER L'ATTUAZIONE DELLE STRATEGIA DI REGGIO EMILIA

Dopo la prima analisi effettuata attraverso l'utilizzo del toolkit Urbanproof sul set di misure comuni a tutti i partner, è stata effettuata una seconda analisi multicriterio - sempre con il metodo MultiCriteria Analysis MCA – più puntuale e specifica per la strategia di Reggio Emilia.

In particolare il gruppo di esperti IUAV - Comune ha condotto una valutazione delle 45 "misure tipo" proposte per Reggio Emilia e delle 116 azioni contenute nei box "riferimenti per l'attuazione" ad esse contestualmente collegate (v. paragrafo 3.3.2).

Per i criteri di valutazione sono stati utilizzati i primi 3 criteri proposti nel toolkit UrbanProof mentre il quarto criterio ("Crescita dell'occupazione") è stato sostituito da quello relativo alle priorità fornite dai cittadini nel questionario-online. I pesi per ottenere il punteggio finale sono rimasti gli stessi:

- Efficienza nell'affrontare l'impatto - peso 50%
- Compatibilità ambientale - peso 25%
- Fattibilità economica - peso 15%
- Prioritarizzazione dei cittadini - questionario-online - peso 10%

L'inserimento, come "criterio" di valutazione, delle indicazioni fornite dagli oltre 650 partecipanti al questionario on-line risponde alla indispensabile esigenza di includere nel processo decisionale anche il parere dei cittadini.

Misure "tipo" prioritarie

Nella tabella seguente sono riportate le 18 misure "tipo" (tra le 45 suggerite nella Strategia di Reggio Emilia) che hanno ottenuto nella MCA un punteggio maggiore di 70, ordinate per punteggio ottenuto.

Si specifica che dal questionario era risultato l'indicazione di ulteriori due misure generiche relative al tema del greening (coerenti con l'abaco della strategia) importanti per la realtà reggiana, ovvero: alberature in generale; misure riconducibili al verde. Negli elenchi che seguiranno sono state perciò prese in considerazione anche queste assieme alle 45 misure dell'abaco della Strategia.

| MISSURE TIPO "PRIORITARIE" PER REGGIO EMILIA | VALUTAZIONE |
|--|-------------|
| 40 Cabina di regia per coordinamento politiche e azioni | 86 |
| 24 Forestazione in aree periurbane – reti ecologiche | 82 |
| 26 Sistemi di allarme rapido per eventi meteorologici estremi | 80 |
| 36 Sensibilizzazione della opinione pubblica | 80 |
| 41 Accordi e programmi tra enti e pubblico-privati | 80 |
| 42 Misure di pianificazione settoriale | 80 |
| 34 Manutenzione della rete di scolo (fossi, tombini, canali) | 79 |
| 22 Alberature per ombreggiamento parchi | 78 |
| 33 Opere di difesa idraulica dei corsi d'acqua (es, arginature, casse espansione, micro invasi, ...) | 77 |
| 45 Indici e criteri progettuali e gestionali | 77 |
| 27 Sistemi di allerta per allagamenti – esondazioni | 76 |
| 39 Raccolta e monitoraggio dei dati e eventi | 76 |
| 10 De-pavimentazioni | 74 |
| ALBERATURE IN GENERALE | 74 |
| 9 Pavimentazioni ad alta permeabilità | 72 |
| 20 Alberature per ombreggiamento percorsi pedonali-ciclabili | 72 |
| 31 Adeguamento delle reti fognarie per incremento portate | 72 |
| 1 Raccolta e riuso della acque meteoriche negli edifici | 71 |

Successivamente è riportata anche la valutazione complessiva di tutte le 45 misure "tipo" contenute nella Strategia di Reggio Emilia.

In verde sono evidenziate le misure che hanno ottenuto un punteggio maggiore di 70.

| MISURE "TIPO" PER REGGIO EMILIA | VALUTAZIONE | |
|--|-------------|-------------------------------------|
| 1 Raccolta e riuso della acque meteoriche negli edifici | 71 | RISPARMIO DELLE RISORSE IDRICHE |
| 2 Sistemi di riciclaggio delle acque grigie negli edifici | 64 | |
| 3 Sistemi di risparmio idrico negli edifici | 67 | |
| 4 Limitazioni nell'utilizzo dell'acqua per usi non potabili | 56 | |
| 5 Interventi su reti idriche per contenimento perdite d'acqua potabile | 54 | |
| 6 Fossi-trincee drenanti ai lati delle strade e parcheggi | 70 | |
| 7 "Giardini della pioggia" | 68 | RIDUZIONE DEFUSSO SUPERFIC. |
| 8 Pozzi disperdenti | 50 | |
| 9 Pavimentazioni ad alta permeabilità | 72 | |
| 10 De-pavimentazioni | 74 | |
| 11 Isolamento termico e attenzione al microclima per edifici | 56 | MIGLIORAMENTO DEL MICROCLIMA URBANO |
| 12 Tetti freddi | 58 | |
| 13 Pavimentazioni fredde | 61 | |
| 14 Tetti Verdi o giardini pensili | 61 | |
| 15 Verde verticale sulle pareti degli edifici | 50 | |
| 16 Piccoli orti o giardini "tascabili" in aree urbane | 63 | |
| 17 Nebulizzazione - Vasche e cascate-pareti d'acqua in aree pubbliche | 56 | |
| 18 Coperture (rimovibili o rigide) per ombreggiamento delle aree esterne | 64 | |
| 19 Alberature e/o pergolati per ombreggiamento piazze e luoghi fruibili | 57 | |
| 20 Alberature per ombreggiamento percorsi pedonali-ciclabili | 72 | |
| 21 Alberature per ombreggiamento aree di parcheggio | 67 | |
| 22 Alberature per ombreggiamento parchi | 78 | |
| 23 Aiuole e/o elementi verdi di arredo urbano | 51 | |
| 24 Forestazione in aree periurbane – reti ecologiche | 82 | |
| 25 Manutenzione e maggiore tutela alberature | 65 | |
| 26 Sistemi di allarme rapido per eventi meteorologici estremi | 80 | SALUTE PUBBLICA E INCOLUMITA' |
| 27 Sistemi di allerta per allagamenti – esondazioni | 76 | |
| 28 Disponibilità di aree pubbliche per rinfrescarsi | 53 | |
| 29 Limitazione della attività all'esterno per emergenze inquinamento aria (es. Ozono...) | 50 | |
| 30 Azioni del settore sanitario | 55 | |

| MISURE “TIPO” REGGIO EMILIA | VALUTAZIONE | |
|--|-------------|----------------------------------|
| 31 Adeguamento delle reti fognarie per incremento portate | 72 | ALLAGAMENTI ED ESONDAZIONI |
| 32 Tutela fasce idrauliche dei corsi d’acqua per protezione piene | 68 | |
| 33 Opere di difesa idraulica dei corsi d’acqua (es, arginature, casse espansione, micro invasi, ...) | 77 | |
| 34 Manutenzione della rete di scolo (fossi , tombini, canali) | 79 | |
| 35 Adeguamento canali di bonifica a uso misto | 63 | |
| 36 Sensibilizzazione della opinione pubblica | 80 | ALTRE MISURE |
| 37 Progetti dimostrativi | 53 | |
| 38 Progetti educativi con le scuole | 70 | |
| 39 Raccolta e monitoraggio dei dati e eventi | 76 | |
| 40 Cabina di regia per coordinamento politiche e azioni | 86 | |
| 41 Accordi e programmi tra enti e pubblico-privati | 80 | |
| 43 Misure per un'agricoltura resiliente | 68 | |
| 44 Formazione tecnica specialistica | 54 | |
| 42 Misure di pianificazione settoriale | 80 | |
| 45 Indici e criteri progettuali e gestionali | 77 | |
| ALBERATURE IN GENERALE | 74 | |
| MISURE RICONDUCEBILI AL VERDE | 70 | |

Come si può notare l’analisi MCA più puntuale e specifica per le misure “tipo” di Reggio Emilia (effettuata tenendo anche conto dei contributi del cittadini) evidenzia risultati in linea con analisi MCA fatta con il toolkit urbanProof. In entrambe le analisi, infatti, risultano prioritarie le misure relative alla forestazione-piantumazioni in ambito urbano e periurbano (24 Forestazione periurbane, 22 Alberature parchi, 20 Alberature pedonali-ciclabili, ...), le misure di rafforzamento dei sistemi di monitoraggio e allarme (26 Sistemi allarme eventi. estremi , 27 Sistemi allerta allagamenti – esondazioni), le opere di difesa idraulica (33), la sensibilizzazione della opinione pubblica (36) e misure atte a

garantire una maggiore permeabilità delle pavimentazioni (9 Pavimentazioni ad alta permeabilità, 10 De-pavimentazioni, ...).

In questa valutazione si evidenziano, inoltre, altri aspetti importanti e prioritari soprattutto relativi alla governance, pianificazione e gestione che non erano emersi dalla analisi MCA del toolkit in quanto tali tipologia di misure non sono ricomprese nel set di misure UrbanProof e quindi non oggetto di valutazione da parte del toolkit.

In particolare emerge la rilevanza delle misure di coordinamento e governance (40 Cabina, 41 Accordi e programmi) e delle misure di pianificazione e normative (42 Misure di pianificazione, 45 Indici e criteri progettuali e gestionali).

Grande attenzione viene anche posta (soprattutto grazie al contributo dei cittadini) alla indispensabile manutenzione – adeguamento di tutte le reti, dalla rete fognaria alle reti di scolo anche minori (31 Adeguamento delle reti fognarie per incremento portate, 34 Manutenzione della rete di scolo -fossi , tombini, canali).

Azioni “box riferimenti per l’attuazione” prioritarie

Nelle pagine seguenti si riportano le 39 azioni attuative segnalate nel box “riferimenti per l’attuazione” - delle 116 iniziali - che hanno ottenuto un maggiore punteggio (> 70) nella MCA, ordinate per votazione ottenuta.

Nelle tabelle è inoltre riportato il numero dell’obiettivo specifico principale a cui sono riferite e le misura “tipo” di riferimento dell’abaco.

| AZIONI "BOX RIFERIMENTI PER L'ATTUAZIONE" PRIORITARIE | obiettivo specifico di riferimento (1-20) | Misura "tipo" di riferimento (1-45) | VALUTAZIONE |
|---|---|---|-------------|
| Costituire Cabina di Regia coordinata dal Comune (Comune, Provincia, Prefettura, Iren, AIPO, Consorzio Bonifica, Associazioni di categoria, associazioni ambientaliste, ARPAE, Ordini Professionali...) | 1 | 40 Cabina di regia per coordinamento politiche e azioni | 86 |
| Prevedere momenti di incontro e confronto a livello politico e tecnico (tavoli tecnici-politici / cabina di regia) tra gli enti preposti (AIPO, Consorzio di Bonifica, IREN, Agenzia per la Sicurezza Territoriale e la Protezione Civile Servizio Area Affluenti Po, Comuni interessati, ...), finalizzati a: migliorare la conoscenza e la valutazione dei rischi idraulici; comprendere adeguatamente la valutazione di tale rischio all'interno di strumenti di pianificazione e programmazione; attivare un adeguato sistema di monitoraggio ed allerta rivolto alla popolazione | 15 | 40 Cabina di regia per coordinamento politiche e azioni | 86 |
| Attivare una Cabina di Regia specifica per settore agricolo , per coordinare le politiche e sostenere azioni specifiche sinergiche tra tutti gli enti e gli operatori del settore | 20 | 40 Cabina di regia per coordinamento politiche e azioni | 86 |
| Attuare, attraverso partnership con i privati, il Piano di Forestazione Urbana del Comune di Reggio Emilia ponendo attenzione alla scelta degli impianti e delle specie in modo da poter avere un effetto di contrasto alle isole di calore urbane e permettere la fruibilità dei Parchi anche nei mesi estivi | 7 | 24 Forestazione in aree periurbane – reti ecologiche | 82 |
| Promuovere, tramite accordi di collaborazione , il dialogo e la cooperazione attiva degli enti pubblici presenti sul territorio | 1 | 41 Accordi e programmi tra enti e pubblico-privati | 80 |
| Sfruttare e implementare ulteriormente il Protocollo d'intesa con gli altri Comuni capoluogo della Pianura Padana per la lotta ai cambiamenti climatici | 1 | 41 Accordi e programmi tra enti e pubblico-privati | 80 |
| Realizzare pagine web dedicata e profili specifici sui social media , programmando un piano di comunicazione specifico | 2 | 36 Sensibilizzazione della opinione pubblica | 80 |
| Proseguire nell'attuazione di partnership pubblico-private per la realizzazione della strategia di forestazione urbana del Comune al fine di raggiungere l'obiettivo di 50.000 nuovi alberi entro il 2024: azioni che possono coinvolgere sia le aziende che le associazioni o i privati cittadini | 3 | 41 Accordi e programmi tra enti e pubblico-privati | 80 |
| Sviluppare idee di progetti specifici di adattamento da realizzare attraverso la realizzazione di partnership pubblico-privato nonché cercando finanziamenti all'interno di bandi europei | 3 | 41 Accordi e programmi tra enti e pubblico-privati | 80 |
| Proporre partnership pubbliche-private rivolte ai commercianti, specifiche per migliorare i servizi offerti in termini di adattamento, anche in sinergia con politiche post-COVID (es. distese estive in centro storico,) | 3 | 41 Accordi e programmi tra enti e pubblico-privati | 80 |
| (STRUMENTI URBANISTICI)-definire in modo più puntuale le aree a rischio allagamenti ed a rischio idraulico in accordo con gli altri enti preposti e normale di conseguenza in modo da garantire al massimo la sicurezza dei cittadini e del territorio | 4 | 42 Misure di pianificazione settoriale | 80 |
| (PIANO PROTEZIONE CIVILE) - definire in modo più puntuale le aree a rischio allagamenti ed a rischio idraulico in accordo con gli altri enti preposti (AIPO, Consorzio di Bonifica, IREN, Agenzia per la Sicurezza territoriale e Protezione civile - Area affluenti Po) e potenziare il sistema di interventi per l' allertamento (es. sottopassi, aree di possibile esondazione) | 4 | 42 Misure di pianificazione settoriale | 80 |
| Introdurre sistemi di informazione e di allarme alla popolazione collegati ai superamenti dei valori normativi delle concentrazioni di ozono , introducendo procedure idonee, in analogia a quanto già esistente nel periodo invernale relativamente alla qualità dell'aria e livelli di PM10 | 11 | 26 Sistemi di allarme rapido per eventi meteorologici estremi | 80 |
| Rivedere le aree sottoposte a possibile rischio idraulico in base ai continui aggiornamenti delle mappe Regionali in accordo con il PAI | 12 | 42 Misure di pianificazione settoriale | 80 |
| Definire sistemi di allarme e/o di interdizione del parco del Crostolo in occasione di eventi metereologici o idraulici pericolosi | 17 | 26 Sistemi di allarme rapido per eventi meteorologici estremi | 80 |

| AZIONI "BOX RIFERIMENTI PER L'ATTUAZIONE" PRIORITARIE | obiettivo specifico di riferimento (1-20) | Misura "tipo" di riferimento (1-45) | VALUTAZIONE |
|---|---|--|-------------|
| Coordinare tra gli enti preposti le attività di pulizia e manutenzione degli alvei dei torrenti che insistono sul territorio che garantisca la sicurezza idraulica pur nel rispetto il più possibile dell'ambiente | 16 | 34 Manutenzione della rete di scolo (fossi, tombini, canali) | 79 |
| Definire modalità per regolamentare, pianificare e/o incentivare una adeguata manutenzione delle canalizzazioni minori da parte dei privati | 16 | 34 Manutenzione della rete di scolo (fossi, tombini, canali) | 79 |
| Ricavare linee guida più specifiche sulle specie e impianti per piantumazioni in grado di contrastare le isole di calore e adattarsi ai cambiamenti climatici dalla sperimentazione nell'ambito del progetto "Boschetto sperimentale sulle isole di calore nel parco delle Acque Chiare e nel parcheggio AV | 7 | 22 Alberature per ombreggiamento parchi | 78 |
| Valutare l'opportunità di mantenere l'applicazione dell'indice RIE avviata in via sperimentale e/o estenderlo a tutti gli interventi edilizi (residenziale, produttivo, commerciale ...) e costituire apposite procedure o strutture interne per la verifica costante della sua applicazione | 14 | 45 Indici e criteri progettuali e gestionali | 77 |
| Valutare l'adeguamento delle attuali casce di espansioni lungo il torrente Crostolo | 16 | 33 Opere di difesa idraulica dei corsi d'acqua (es, arginature, casce espansione, micro invasi, ...) | 77 |
| Inserire negli strumenti di pianificazione analisi dettagliate per una maggiore valutazione del rischio idraulico delle varie aree prevedendo, di conseguenza, pianificazioni idonee ad aumentare la sicurezza (fino alla delocalizzazione se necessario) | 15 | 39 Raccolta e monitoraggio dei dati e eventi | 76 |
| Definire un piano di informazione ed allarme rapido della popolazione residente delle aree a rischio esondazione potenziando quanto già contenuto nel Piano di Protezione Civile | 17 | 27 Sistemi di allerta per allagamenti – esondazioni | 76 |
| Definire sistemi di allarme e di interdizione nei sottopassi in particolar modo quelli evidenziati a rischio nel piano della protezione civile | 17 | 27 Sistemi di allerta per allagamenti – esondazioni | 76 |
| Considerare sistemi di allerta relativi al reticolo dei torrenti minori (Torrente Rodano, Torrente Modolena e il cavo Naviglio al confine con il comune di Correggio) in quanto, in caso di forti precipitazioni, anche questi possono subire degli aumenti di livelli consistenti, provocando locali allagamenti di strade e/o scantinati/garages prossimi a tali corsi d'acqua | 17 | 27 Sistemi di allerta per allagamenti – esondazioni | 76 |
| (STRUMENTI URBANISTICI) valutare l'opportunità di mantenere l'applicazione dell' indice RIE avviata in via sperimentale e/o estenderlo a tutti gli interventi edilizi (residenziale, produttivo, commerciale ...) e costituire apposite procedure o strutture interne per la verifica costante della sua applicazione | 4 | 45 Indici e criteri progettuali e gestionali | 74 |
| Introdurre norme e criteri più rigorosi di applicazione dell'invarianza idraulica negli interventi edilizi , incentivando anche la realizzazione di misure SUDS | 12 | 10 De-pavimentazioni | 74 |
| Costruire un sistema di monitoraggio comune tra tutti i soggetti della cabina di regia e rendere pubblici i principali dati | 1 | 39 Raccolta e monitoraggio dei dati e eventi | 73 |
| (STRUMENTI URBANISTICI)-definire procedure interne all'ente o norme specifiche che garantiscano l'applicazione effettiva in fase di attuazione di quanto prescritto per le piantumazioni in aree pubbliche e private in fase di convenzione o concessione edilizia (per esempio introdurre procedure che vincolino la concessione dell'abitabilità a verifiche puntuali da parte dell'ufficio verde), richiedendo anche la messa a dimora di essenze adatte al nuovo clima e con impianto in grado di creare un ombreggiamento compatto | 4 | 42 Misure di pianificazione settoriale | 73 |
| (STRUMENTI URBANISTICI)-Individuare ulteriori connessioni per il riequilibrio ecologico ambientale , consistenti in aree prevalentemente destinate a verde permeabile, finalizzate a garantire la continuità dei corridoi ecologici per favorire la biodiversità e l'influenza sul clima | 4 | 42 Misure di pianificazione settoriale | 73 |

| AZIONI "BOX RIFERIMENTI PER L'ATTUAZIONE" PRIORITARIE | obiettivo specifico di riferimento (1-20) | Misura "tipo" di riferimento (1-45) | VALUTAZIONE |
|---|---|--|-------------|
| (STRUMENTI URBANISTICI)-definire in modo cogente le norme pianificatorie e attuative relative ai tetti verdi e alle coperture con migliore albedo , soprattutto in interventi produttivi e commerciali | 4 | 42 Misure di pianificazione settoriale | 72 |
| Verificare nell'ambito del nuovo Biciplan dal punto di vista adattivo la rete ciclabile già esistente valutando la possibilità di interventi manutentivi volti a migliorare la capacità drenante e ed inserire alberature in grado di ombreggiare efficacemente lo spazio ciclabile nelle ore più calde | 6 | 20 Alberature per ombreggiamento percorsi pedonali-ciclabili | 72 |
| Definire progetti anche sperimentali in partnership pubblico-privati e tra enti pubblici volte a potenziare la dotazione arborea e arbustiva dei cunei verdi e della rete ecologica, in particolare modo in corrispondenza dei principali collegamenti ecologici all'interno del tessuto urbano | 8 | 24 Forestazione in aree periurbane – reti ecologiche | 72 |
| Prevedere nelle opere pubbliche e negli interventi di riqualificazione urbana l'adozione di criteri più rigorosi di applicazione dell'invarianza idraulica , con applicazione delle misure SUDS - anche a titolo sperimentale - e di pavimentazioni ad alta permeabilità | 12 | 9 Pavimentazioni ad alta permeabilità | 72,0 |
| Incentivare l'uso di materiali drenanti per la pavimentazione di infrastrutture lineari quali strade e piste ciclabili | 13 | 9 Pavimentazioni ad alta permeabilità | 72 |
| Sostenere ulteriormente le campagne di divulgazione della protezione civile regionale su queste tematiche come ad esempio la campagna "Io non rischio" | 15 | 36 Sensibilizzazione della opinione pubblica | 72 |
| Utilizzare i social media (Facebook, Twitter, Instagram ed il sito istituzionale) per la sensibilizzazione alle tematiche legate ai rischi idraulici presenti sul territorio, potenziando la campagna di comunicazione già avviata dal Comune di Reggio Emilia nel 2019 (pubblicazione periodica di post specifici) | 15 | 36 Sensibilizzazione della opinione pubblica | 72 |
| Comunicare alla popolazione la necessità di una adeguata manutenzione delle sponde dei corsi d'acqua che garantisca la sicurezza idraulica pur nel rispetto il più possibile dell'ambiente | 15 | 36 Sensibilizzazione della opinione pubblica | 72 |
| Definire un piano di opere idrauliche sulla rete fognaria e sul reticolo dei canali di bonifica per l'adeguamento alle portate in collaborazione tra Atersir, Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale, IREN ed il Comune | 16 | 31 Adeguamento delle reti fognarie per incremento portate | 72 |
| (STRUMENTI URBANISTICI)- definire in modo più cogente le norme relative all' invarianza idraulica negli strumenti urbanistici e nei regolamenti attuativi ed intensificare i controlli per la sua concreta applicazione | 4 | 45 Indici e criteri progettuali e gestionali | 71 |

3.4.2. Progetti da attuare






Sulla base delle misure “tipo” e delle azioni del box “riferimenti per l’attuazione” prioritarie individuate tramite le analisi MCA (precedentemente descritte), sono stati poi scelti dall’Amministrazione i primi 10 progetti da implementare come anticipazione del Piano di Adattamento vero e proprio, individuando per questi già il quadro degli impegni per la loro attuazione.





Nella tabella seguente si riportano i titoli dei progetti scelti, raccordati con le principali misure “tipo” di riferimento. Ognuno di questi progetti è descritto in dettaglio all’interno di schede specifiche riportate a seguito che descrivono in dettaglio cosa si intende realizzare ed individuano i responsabili della attuazione,





gli altri soggetti coinvolti, la tempistica prevista, le risorse destinate alla loro implementazione, gli indicatori di progresso per misurare il loro stato di avanzamento e i risultati.





Si evidenzia come gran parte dei progetti afferiscono a misure “soft” di pianificazione che hanno un carattere strategico e trasversale in grado di incidere in modo più ampio e trasversale rispetto ad altre più strutturali (di tipo ecosistemico - “green” – e/o infrastrutturali e tecnologiche - “grigie”) che meglio potranno trovare la loro collocazione e sviluppo in un Piano di adattamento vero e proprio.

| TITOLO PROGETTO | MISURE “TIPO” DI RIFERIMENTO |
|---|--|
| TAVOLO DI COORDINAMENTO CAMBIAMENTI CLIMATICI | 46 Cabina di regia 41 Accordi e programmi tra enti e pubblico-privati 39 Raccolta e monitoraggio dei dati e eventi |
| PROGETTO DI FORESTAZIONE URBANA | 24 Forestazione in aree periurbane – reti ecologiche 22 Alberature per ombreggiamento parchi 41 Accordi e programmi tra enti e pubblico-privati |
| PIANO DI COMUNICAZIONE E FORMAZIONE ADATTAMENTO CAMBIAMENTI CLIMATICI | 36 Sensibilizzazione della opinione pubblica 44 Formazione tecnica specialistica |
| INDICE RIE (RIDUZIONE IMPATTO EDILIZIO) | 45 Indici e criteri progettuali e gestionali 42 Misure di pianificazione settoriale |
| NUOVO REGOLAMENTO DEL VERDE - INTEGRAZIONE AZIONI ADATTATIVE | 45 Indici e criteri progettuali e gestionali 42 Misure di pianificazione settoriale 24 Forestazione in aree periurbane – reti ecologiche 22 Alberature per ombreggiamento parchi |
| NUOVO PIANO DELLA MOBILITÀ CICLABILE “BICIPLAN” - INTEGRAZIONE AZIONI ADATTATIVE | 9 Pavimentazioni ad alta permeabilità 20 Alberature per ombreggiamento percorsi pedonali-ciclabili 42 Misure di pianificazione settoriale |
| AGGIORNAMENTO DEL PIANO PROTEZIONE CIVILE - - INTEGRAZIONE AZIONI ADATTATIVE | 26 Sistemi di allarme rapido per eventi meteorologici estremi 27 Sistemi di allerta per allagamenti – esondazioni |
| CASSE ESPANSIONE T. CROSTOLO – VERIFICHE STRUTTURALI E IDRAULICHE | 33 Opere di difesa idraulica dei corsi d’acqua (es, arginature, casse espansione, micro invasi, ...) |
| MICRO-MISURE “GREEN” DI ADATTAMENTO IN CENTRO STORICO | 10- De- pavimentazioni 19 Alberature e/o pergolati per ombreggiamento piazze e luoghi fruibili 21. Alberature per ombreggiamento aree di parcheggio 23 Aiuole e/o elementi verdi di arredo urbano |
| PIANO DI VALUTAZIONE RISCHIO CADUTA ALBERI | 25 Manutenzione e maggiore tutela alberature |





| TITOLO | TAVOLO DI COORDINAMENTO CAMBIAMENTI CLIMATICI |
|--|--|
| AZIONE PRINCIPALE | |
| HAZARD A CUI RISPONDE |  Ondate di calore in area urbana  Eventi estremi di pioggia e rischio idrogeologico  Siccità estiva e carenza idrica |
| OBIETTIVI STRATEGICI DI RIFERIMENTO |  Far convergere fruibilità territoriale e potenzialità di sviluppo con la prevenzione degli impatti e aumento della resilienza  Tutelare e garantire la sicurezza dei cittadini e la loro salute |
| OBIETTIVO SPECIFICO PRINCIPALE | POLICY E/O PIANIFICAZIONE - 4 – Inserire all’interno di tutti gli strumenti di pianificazione settoriali e regolamenti il tema dei cambiamenti climatici e dell’adattamento prevedendo obiettivi e norme specifiche |
| DESCRIZIONE | <p>Il progetto prevede l’istituzione di una piattaforma di coordinamento tra enti pubblici e associazioni sul tema dell’adattamento ai cambiamenti climatici per il coordinamento delle politiche in modo da rendere sinergiche, e quindi maggiormente efficaci, le misure e azioni da implementate e così sostenere l’attuazione della Strategia.</p> <p>Il tavolo deve coinvolgere i principali attori pubblici e privati che più di altri hanno responsabilità di governo del territorio e competenze tecniche e professionali . In particolare il Comune, la Provincia, la Prefettura, Iren, AIPO, il Consorzio di Bonifica, ARPAE ma anche, seppur in diversa misura, le associazioni di categoria, le associazioni ambientaliste, gli Ordini professionali.</p> <p>Tra le altre funzioni da attribuire al tavolo si segnalano il coordinamento delle politiche settoriali, il potenziamento del sistema di monitoraggio degli eventi e dei sistemi di allerta, la comunicazione integrata tra enti e un comune progetto di formazione specialistica dei tecnici, la promozione di accordi pubblico-privati per attuare particolari misure.</p> |
| RESPONSABILE | Comune di Reggio Emilia – Assessorato Ambiente |
| ALTRI SOGGETTI | Provincia, Prefettura, Iren, AIPO Consorzio di Bonifica, ARPAE , Associazioni di categoria , Associazioni ambientaliste, Ordini professionali (Ingegneri, Architetti, Agronomi, Paesaggisti), Servizio Rigenerazione Urbana, Protezione civile |
| PERIODO ATTUAZIONE | Inizio: 2021- Fine: 2022 |
| STATO ATTUAZIONE | ○○○○○ In Programma – da avviare |
| FINANZIAMENTO | Comune di Reggio Emilia e enti del tavolo di coordinamento (solo costi personale interno) |
| INDICATORI PROGRESSO TARGET | - istituzione tavolo - -n. incontri/anno (>= 1 n/anno) |





| TITOLO | PROGETTO DI FORESTAZIONE URBANA |
|--|--|
| AZIONE PRINCIPALE | X |
| HAZARD A CUI RISPONDE |  Ondate di calore in area urbana  Eventi estremi di pioggia e rischio idrogeologico |
| OBIETTIVI STRATEGICI DI RIFERIMENTO |  Aumentare le connessioni verdi (greening) fornendo continuità al network del verde  Tutelare e garantire la sicurezza dei cittadini e la loro salute |
| OBIETTIVO SPECIFICO PRINCIPALE | GREENING E DEPAVIMENTAZIONE 7 – Potenziare la dotazione arborea del verde pubblico fruibile |
| DESCRIZIONE | <p>Il progetto prevede al realizzazione di interventi di forestazione urbana in aree pubbliche a mitigazione delle isole di calore urbane ed assorbimento della CO₂, aumentando complessivamente la biomassa in città e migliorando la fruibilità delle aree.</p> <p>E’ prevista la messa a dimora di almeno 50.000 nuove piante in 5 anni, realizzando interventi di forestazione in 100 aree comunali distribuite omogeneamente su tutto il territorio.</p> <p>Gli interventi verteranno sulle aree pubbliche (parchi in prevalenza) a maggiore vulnerabilità alle ondate di calore -individuate dalla analisi del progetto Europeo Life UrbanProof.</p> <p>Le essenze saranno scelte in base alla capacità maggiore nell’assorbimento della CO₂ e in grado di contrastare il fenomeno delle isole di calore (ombreggiamento compatto, resistenza ad infestanti, resistenza alla siccità ...).</p> <p>Il progetto prevede il forte coinvolgimento di aziende private come sponsor, scelte attraverso specifiche manifestazione di interesse, ma anche percorsi di co-progettazione con i cittadini.</p> <p>Link per approfondire</p> |
| RESPONSABILE | Comune di Reggio Emilia – Ufficio Verde |
| ALTRI SOGGETTI | Servizio Ambiente, Aziende private (sponsorizzazioni), Servizio Ingegneria |
| PERIODO ATTUAZIONE | Inizio: Novembre 2020 Fine: Maggio 2024 |
| STATO ATTUAZIONE | ●○○○○ Già finanziato e in avvio |
| FINANZIAMENTO | Fonte: Comune di Reggio e soggetti privati (sponsor) -750.000 € Comune di Reggio Emilia entro 2024 (di cui 250.000 euro nel 2020) + finanziamenti privati |
| INDICATORI PROGRESSO TARGET | -n. nuove piantumazioni (- >= 50.000 nuovi alberi entro il 2024) |




| TITOLO | PIANO DI COMUNICAZIONE E FORMAZIONE - ADATTAMENTO CAMBIAMENTI CLIMATICI | |
|---|---|-----------|
| AZIONE PRINCIPALE | | |
| HAZARD A CUI RISPONDE |  Ondate di calore in area urbana  Eventi estremi di pioggia e rischio idrogeologico | |
| OBIETTIVI STRATEGICI DI RIFERIMENTO |  Far convergere fruibilità territoriale e potenzialità di sviluppo con la prevenzione degli impatti e aumento resilienza  Tutelare e garantire la sicurezza dei cittadini e la loro salute | |
| OBIETTIVO SPECIFICO PRINCIPALE | POLICY E/O PIANIFICAZIONE - 2 – Aumentare la consapevolezza della popolazione sui rischi e opportunità collegate ai cambiamenti climatici attraverso azioni e progetti di informazione e formazione | |
| DESCRIZIONE | | |
| <p>Il progetto consiste nella predisposizione di uno specifico programma di comunicazione e formazione, volto non solo ad aumentare la consapevolezza sui rischi collegati ai cambiamenti climatici ma anche a fornire ai tecnici quel bagaglio di conoscenze specialistiche per coprire il deficit di conoscenze che spesso ostacolano la possibilità di applicare concretamente misure adattative. Il piano prevede in prevalenza azioni di comunicazione via web e social (potenziamento e aggiornamento pagina web dedicate e delle pagine facebook) ma anche un programma di formazione rivolto sia ai dirigenti e tecnici interni della amministrazione sia ai professionisti esterni, mediante il coinvolgimento attivo degli ordini professionali.</p> <p>Tale azione verrà attuata con il supporto scientifico dell'Osservatorio Cambiamenti climatici di Arpa Emilia Romagna, con il quale il Comune ha già stipulato una apposita convenzione a riguardo.</p> <p>link al sito web attuale</p> | | |
| RESPONSABILE | Comune di Reggio Emilia – Servizio Ambiente | |
| ALTRI SOGGETTI | Osservatorio Cambiamenti climatici - Ordini professionali - Servizio Pianificazione | |
| PERIODO ATTUAZIONE | Inizio 2021– | Fine 2024 |
| STATO ATTUAZIONE | ○○○○○ In Programma – da avviare | |
| FINANZIAMENTO | Comune di Reggio Emilia – costi del personale interno e dei supporti specialistici per la formazione (non definibili) | |
| INDICATORI PROGRESSO TARGET | -Iniziativa di informazione-sensibilizzazione(per cittadini - >= 1/anno) -Funzionari pubblici con formazione (>= 20 entro 2022) -Eventi di formazione con Tecnici esterni (>= 1/anno) | |




| TITOLO | INDICE R.I.E. (RIDUZIONE IMPATTO EDILIZIO) | |
|--|--|--|
| AZIONE PRINCIPALE | X | |
| HAZARD A CUI RISPONDE |  Ondate di calore in area urbana  Eventi estremi di pioggia e rischio idrologico | |
| OBIETTIVI STRATEGICI DI RIFERIMENTO |  Far convergere fruibilità territoriale e potenzialità di sviluppo con la prevenzione degli impatti e aumento resilienza  Aumentare la frammentarietà delle placche urbane fortemente impermeabilizzate e respingenti | |
| OBIETTIVO SPECIFICO PRINCIPALE | POLICY E/O PIANIFICAZIONE - 4 – Inserire all'interno di tutti gli strumenti di pianificazione settoriali e regolamenti il tema dei cambiamenti climatici e dell'adattamento prevedendo obiettivi e norme specifiche | |
| DESCRIZIONE | | |
| <p>La misura prevede che nell'ambito del PUG (in corso di predisposizione) venga riconfermato ed eventualmente esteso ad ulteriori ambiti di applicazione l'indice RIE (Riduzione Impatto Edilizio) introdotto in via sperimentale dalla variante al RUE approvata a febbraio 2020. L'indice RIE, calcolabile attraverso l'apposita pagina di calcolo web predisposta dal Comune di Reggio E., esprime un rapporto in cui, con riferimento ad una determinata area, al numeratore vengono inserite le superfici a verde e al denominatore le superfici non a verde. Le superfici inserite, opportunamente moltiplicate per il coefficiente di deflusso o per il reciproco dello stesso e con l'aggiunta, al numeratore, delle alberature presenti (in superfici equivalenti), concorrono a restituire un numero compreso tra 0 e 10. Il valore 0 corrisponde ad una superficie completamente sigillata e il valore 10 ad una superficie completamente permeabile. Il RIE è fortemente indicativo dell'efficacia dell'intervento in termini di regimazione delle acque e influenza sul microclima locale ed è raggiungibile tramite un gran numero di possibili soluzioni alternative – compreso il verde pensile – consentendo quindi un'ampia libertà progettuale. Nell'attuale fase sperimentale, il RIE si applica agli interventi di nuova costruzione e agli interventi di ristrutturazione edilizia con demolizione e ricostruzione previsti in alcuni ambiti consolidati prevalentemente residenziali, con i seguenti valori minimi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • RIE ≥ 4,00 per interventi di nuova costruzione per gli usi residenziali e terziari, il piccolo commercio, i servizi, i parcheggi in struttura; • RIE ≥ 2,50 per interventi di nuova costruzione di parcheggi a raso; • RIE progetto ≥ RIE esistente per interventi di ristrutturazione edilizia con demolizione del fabbricato preesistente e sua successiva ricostruzione, fedele o non fedele. <p>LINK Sperimentazione RIE</p> | | |
| RESPONSABILE | Comune di Reggio Emilia – Servizio Rigenerazione Urbana | |
| ALTRI SOGGETTI | - | |
| PERIODO ATTUAZIONE | Inizio: Marzo 2020 (entrata in vigore della variante al RUE) | Fine: entro 2022 (termine approvazione PUG) |




| | |
|------------------------------------|---|
| STATO ATTUAZIONE | ●○○○○ Già sperimentato ; in attuazione |
| FINANZIAMENTO | Fonte: Comune di Reggio Emilia (solo costi personale interno) |
| INDICATORI PROGRESSO TARGET | - introduzione RIE nel PUG nei tempi previsti |



| | | |
|---|--|---|
| TITOLO | NUOVO REGOLAMENTO DEL VERDE - INTEGRAZIONE AZIONI ADATTATIVE | |
| AZIONE PRINCIPALE | | |
| HAZARD A CUI RISPONDE |  | Ondate di calore in area urbana |
| |  | Eventi estremi di pioggia e rischio idrogeologico |
| OBIETTIVI STRATEGICI DI RIFERIMENTO |  | Far convergere fruibilità territoriale e potenzialità di sviluppo con la prevenzione degli impatti e aumento resilienza |
| |  | Tutelare e garantire la sicurezza dei cittadini e la loro salute |
| OBIETTIVO SPECIFICO PRINCIPALE (vedere) | POLICY E/O PIANIFICAZIONE - 4 – Inserire all'interno di tutti gli strumenti di pianificazione settoriali e regolamenti il tema dei cambiamenti climatici e dell'adattamento prevedendo obiettivi e norme specifiche | |
| DESCRIZIONE | | |
| <p>La misura consiste nella modifica del Regolamento Comunale del Verde Pubblico e Privato prevedendo non solo il necessario aggiornamento dello strumento e dei suoi articoli (l'attuale regolamento è del 2006 ed è stato solo aggiornato nel 2013), ma anche l'inserimento di norme per potenziare le politiche strategiche dell'ente in tema di forestazione con inserimento di specifici criteri adattativi.</p> <p>Per esempio il nuovo regolamento potrà considerare aspetti come: i criteri di piantumazione e scelte delle specie in termini di mitigazione-adattamento alle nuove previsioni climatiche per un contrasto migliore alle isole di calore urbano, nonché minori spese in termini di manutenzione e gestione; aggiornamento dell'elenco delle piante in base al clima che è cambiato, inserendo, ove necessario, specie più adatte e in grado di garantire zone d'ombra necessarie a rendere più fruibili le aree verdi attrezzate.</p> <p>Anche il sostegno regolamentare ai micro interventi adattativi "green" nel tessuto urbano può essere meglio sostenuto da tale strumento, promuovendo per esempio i giardini della pioggia, gli orti urbani, i tetti verdi e i balconi fioriti o prevedendo anche diversi standard di presenza di verde in aree pubbliche, nelle placche urbane, in sinergia con il RUE e il Piani della Mobilità .</p> | | |
| RESPONSABILE | Comune di Reggio Emilia – Ufficio Verde | |
| ALTRI SOGGETTI | Servizio Ambiente, Consulta Verde | |
| PERIODO ATTUAZIONE | Inizio: 2021 | Fine : 2022 |
| STATO ATTUAZIONE | ○○○○○ In Programma – da avviare | |
| FINANZIAMENTO | Comune di Reggio Emilia – costi del personale interno e delle consulenze tecniche (non definibili) | |
| INDICATORI PROGRESSO TARGET | -Aggiornamento del regolamento del verde con norme ed indirizzi specifici sull'aggiornamento | |

| TITOLO | NUOVO PIANO DELLA MOBILITÀ CICLABILE "BICIPLAN -- INTEGRAZIONE AZIONI ADATTATIVE | |
|---|---|--|
| AZIONE PRINCIPALE | | |
| HAZARD A CUI RISPONDE |  | Ondate di calore in area urbana |
| |  | Eventi estremi di pioggia e rischio idrogeologico |
| OBIETTIVI STRATEGICI DI RIFERIMENTO |  | Aumentare le connessioni verdi (greening) fornendo continuità al network del verde |
| |  | Tutelare e garantire la sicurezza dei cittadini e la loro salute |
| OBIETTIVO SPECIFICO PRINCIPALE (vedere) | GREENING E DEPAVIMENTAZIONE 6 Aumentare il greening e l'ombreggiamento delle infrastrutture viarie (in particolare parcheggi e ciclopodoni, ...) favorendo la fruibilità creando corridoi verdi di interconnessione | |
| DESCRIZIONE | <p>La progetto prevede l'inserimento all'interno del nuovo BICIPLAN (strumento di pianificazione della mobilità ciclabile) di indirizzi e norme specifiche di tipo adattativo, finalizzate a sostenere un nuovo approccio culturale-tecnico attento al tema dei cambiamenti climatici, che incentivi la ciclabilità garantendo una buona fruibilità climatica dei percorsi.</p> <p>In particolare il nuovo strumento pianificatorio della mobilità ciclabile - in fase di revisione - deve porre attenzione non solo alle greenway (per la maggiore interconnessione tra la città e l'ambito agricolo-naturalistico) ma soprattutto contenere analisi specifiche ed indirizzi per favorire l'ombreggiamento dei percorsi ciclabili, evidenziando i tratti che necessitano di ombreggiamento e fornendo le prime indicazioni normative e progettuali per una progettualità delle ciclabili più attenta agli aspetti del microclima delle infrastrutture (ombreggiamento, albedo e de-impermeabilizzazione delle superfici ciclabili). Il Biciplan in tale modo potrà orientare quindi la progettualità e gli interventi di manutenzione che verranno fatti in futuro verso l'inserimento di criteri attivi quali misure tipo SUDS, pavimentazioni drenanti e/o a basso albedo, prevedendo la dove possibile alberature in grado di ombreggiare efficacemente i percorsi nelle ore più calde, migliorando nel contempo la qualità urbana.</p> | |
| RESPONSABILE | Comune di Reggio Emilia – Servizio Mobilità | |
| ALTRI SOGGETTI | Servizi Ingegneria, Ufficio verde, Servizio Ambiente | |
| PERIODO ATTUAZIONE | Inizio : Da 2019 | Fine : primavera 2021 |
| STATO ATTUAZIONE | ●●●○○ in fase avanzata di predisposizione | |
| FINANZIAMENTO | Comune di Reggio Emilia – costi del personale interno e delle consulenze tecniche (non definibili) | |
| INDICATORI PROGRESSO TARGET | -Approvazione del piano contenente norme specifiche secondo le tempistiche previste | |

| TITOLO | AGGIORNAMENTO DEL PIANO PROTEZIONE CIVILE - INTEGRAZIONE AZIONI ADATTATIVE | |
|-------------------------------------|---|--|
| AZIONE PRINCIPALE | | |
| HAZARD A CUI RISPONDE |  | Ondate di calore in area urbana |
| |  | Eventi estremi di pioggia e rischio idrogeologico/idraulico |
| OBIETTIVI STRATEGICI DI RIFERIMENTO |  | Tutelare e garantire la sicurezza dei cittadini e la loro salute |
| OBIETTIVO SPECIFICO PRINCIPALE | POLICY E/O PIANIFICAZIONE - 4 – Inserire all'interno di tutti gli strumenti di pianificazione settoriali e regolamenti il tema dei cambiamenti climatici e dell'adattamento prevedendo obiettivi e norme specifiche | |
| DESCRIZIONE | <p>Il progetto prevede l'aggiornamento del Piano di Protezione civile del Comune di Reggio Emilia, approvato nel Marzo 2019, inserendo una più specifica valutazione degli hazard-rischi individuati nella Strategia di Adattamento in particolare modo relativamente all'incremento delle ondate di calore estivo - emergenza Ozono- e all'intensificarsi delle frequenze di eventi meteorologici estremi e del rischio esondazioni-allegamenti ad esso collegato.</p> <p>L'aggiornamento ricomprenderà anche il manuale operativo, allegato che definisce le procedure da eseguire nelle varie situazioni di emergenza riportando gli interventi e le attività specifiche da effettuare.</p> <p>Una particolare attenzione verrà posta: alla gestione delle problematiche e dei sistemi di allerta-informazione alla popolazione, relativamente all'incremento delle ondate di calore estivo e all'inquinamento da Ozono, rispetto alla popolazione più fragile in accordo con AUSL. Per ciò che concerne i possibili allagamenti puntuali (in particolare modo nei sottopassi) e la possibile esondazione del T. Crostolo e T. Tresinaro, si considereranno gli aggiornamenti cartografici con nuovi punti di osservazione e di monitoraggio, soprattutto in relazione alla fruizione del parco fluviale del T. Crostolo e relativamente al nuovo Piano Emergenza Dighe - relativamente al T.Crostolo - di prossima stesura.</p> | |
| RESPONSABILE | Comune di Reggio Emilia – Servizio Polizia Municipale e Protezione civile | |
| ALTRI SOGGETTI | AUSL, AIPO, Consorzio di Bonifica, Agenzia regionale di PC sede di Reggio Emilia, Servizio Comunicazione – Servizi Ingegneria Servizio Ambiente | |
| PERIODO ATTUAZIONE | Inizio: 2022 | Fine : 2023 |
| STATO ATTUAZIONE | ○○○○○ In Programma – da avviare | |
| FINANZIAMENTO | Comune di Reggio Emilia – costi del personale interno | |
| INDICATORI PROGRESSO TARGET | -Aggiornamento del piano contenente norme specifiche secondo la tempistica indicata -Attivazione di Sistemi di allarme rapido per eventi meteorologici estremi -ondate calore, rischio allagamenti e idraulico | |

| TITOLO | CASSE DI ESPANSIONE T. CROSTOLO – VERIFICHE STRUTTURALI E IDRAULICHE | |
|-------------------------------------|--|---|
| AZIONE PRINCIPALE | X | |
| HAZARD A CUI RISPONDE |  Eventi estremi di pioggia e rischio idogeologico/idraulico | |
| OBIETTIVI STRATEGICI DI RIFERIMENTO |  Far convergere fruibilità territoriale e potenzialità di sviluppo con la prevenzione degli impatti e aumento resilienza  Tutelare e garantire la sicurezza dei cittadini e la loro salute | |
| OBIETTIVO SPECIFICO PRINCIPALE | RISCHIO IDRAULICO 16 – Programmare in modo coordinato interventi strutturali e manutentivi sulla delle rete fognaria mista, dei corsi d’acqua e della rete di scolo e bonifica al fine di garantire una adeguata risposta idraulica e sicurezza del territorio | |
| DESCRIZIONE | <p>L’intervento consiste nella realizzazione dei verifiche tecniche strutturali ed idrauliche sulla diga e cassa di espansione sul torrente Crostolo ubicata in località Rivalta, costruita a partire dal 1983 con lo scopo di proteggere la città di Reggio Emilia dalle esondazioni del corso d’acqua.</p> <p>Tali verifiche richiedono una preliminare campagna di indagini in loco per aggiornare il quadro conoscitivo (strutturale, geologico, geotecnico e simico) . Il piano di indagini ha nello specifico lo scopo di ricostruire con maggiore dettaglio il modello geotecnico opera-terreni indispensabile per effettuare le necessarie verifiche di legge e valutare lo stato di consistenza dell’opera dal punto di vista strutturale ed idraulico rispetto alla situazione originaria al fine ultimo di valutarne la sicurezza e eventualmente progettare interventi idonei sulle opere esistenti.</p> | |
| RESPONSABILE | AIPO – Agenzia Interregionale per il Fiume Po | |
| ALTRI SOGGETTI | Regione Emilia Romagna; Consorzio di Bonifica Emilia Centrale, Comune di Reggio Emilia | |
| PERIODO ATTUAZIONE | Inizio: giugno 2020 inizio indagini sul campo | Fine : 2021 (analisi e valutazioni conclusive) |
| STATO ATTUAZIONE | ●●○○○ In corso | |
| FINANZIAMENTO | AIPO circa 350.00 € per la campagna indagini | |
| INDICATORI PROGRESSO TARGET | Valutazioni conclusive nei tempi indicati | |

| TITOLO | MICRO-MISURE ADATTATIVE “GREEN” IN CENTRO STORICO | |
|-------------------------------------|--|-------------|
| AZIONE PRINCIPALE | | |
| HAZARD A CUI RISPONDE |  Ondate di calore in area urbana | |
| OBIETTIVI STRATEGICI DI RIFERIMENTO |  Far convergere fruibilità territoriale e potenzialità di sviluppo con la prevenzione degli impatti e aumento resilienza  Tutelare e garantire la sicurezza dei cittadini e la loro salute | |
| OBIETTIVO SPECIFICO PRINCIPALE | VIVIBILITA’ E SALUTE 10- Garantire una maggiore vivibilità degli spazi pubblici all’aperto | |
| DESCRIZIONE | <p>Il progetto prevede la programmazione e l’attuazione di vari tipi di misure in centro storico al fine arricchirne la dotazione “verde “ per una maggiore qualità urbana, vivibilità e fruibilità del centro anche in considerazione dell’aumento crescente di ondate di calore estivo. Il tema è stato ampiamente trattato (seppur a titolo esemplificativo) nel capitolo “Aree target – Centro Storico”.</p> <p>Si tratta in particolare di adottare per lo più micro-misure che se diffuse possono comunque contribuire a dare una risposta positiva alle alte vulnerabilità alle ondate di calore del Centro Storico.</p> <p>In particolare tali micro-misure green potranno riguardare: introduzione di nuove alberature – anche singole e aiuole dove possibile nei luoghi fruibili (es. piazza Scapinelli) e nei parcheggi; altre tranche di sviluppo del progetto di riqualificazione dei viali di Circonvallazione; ampliamento delle fioriere verdi anche attraverso partnership con i privati (esercenti o associazioni-gruppi di cittadini); incentivazione alla realizzazione di distese di esercizi commerciali verdi e ombreggiate (anche in relazione alla emergenza COVID); incentivazione della l’introduzione di elementi verdi nelle facciate (balconi fioriti) e sui tetti .</p> | |
| RESPONSABILE | Comune di RE – Assessorato Valorizzazione del Centro storico. | |
| ALTRI SOGGETTI | Servizio Pianificazione – Servizi Ingegneria – Servizio Ambiente | |
| PERIODO ATTUAZIONE | Inizio : 2021– | Fine : 2024 |
| STATO ATTUAZIONE | ○○○○○ In Programma – da avviare | |
| FINANZIAMENTO | Comune di Reggio Emilia e soggetti privati (sponsor)- Da valutare | |
| INDICATORI PROGRESSO TARGET | -Nuove piantumazioni in piazze e luoghi pubblici del CS (>) -Nuove piantumazioni in parcheggi pubblici in CS (>) -Fioriere presenti in centro storico gestite da privati (>) | |

| TITOLO | | PIANO DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI CADUTA ALBERI | |
|---|---|--|--|
| AZIONE PRINCIPALE | | | |
| HAZARD A CUI RISPONDE |  | Eventi estremi di pioggia e rischio idrogeologico | |
| OBIETTIVI STRATEGICI DI RIFERIMENTO |  | Tutelare e garantire la sicurezza dei cittadini e la loro salute | |
| OBIETTIVO SPECIFICO PRINCIPALE | VIVIBILITA' E SALUTE - | | |
| DESCRIZIONE | | | |
| <p>Il Piano "Valutazione rischio di caduta alberi" è uno strumento di programmazione finalizzato a valutare preventivamente lo stato di salute del patrimonio arboreo pubblico al fine di individuare il rischio di cedimenti improvviso soprattutto in concomitanza dell'aumento dei fenomeni atmosferici estremi (vento forte, temporali,...) al fine di garantire la sicurezza di persone e cose, gestendo i rischi connessi alla salute delle piante.</p> <p>Il Piano dovrà anche contenere la programmazione di interventi di abbattimento e/o messa in sicurezza degli alberi al fine di migliorare la gestione del patrimonio arboreo comunale. In particolare il processo di analisi permetterà una classificazione del Rischio, individuazione di opzioni per affrontare il rischio, inserimento dati in un gestionale web, nonché azioni di comunicazione per di aiutare le parti interessate ad avere consapevolezza dei rischi, delle basi su cui sono state prese le decisioni ed infine le ragioni per le quali sono necessarie eventuali azioni particolari</p> <p>Il piano con visione di lungo periodo (20 anni) vedrà una programmazione divisa in fasi ed un aggiornamento periodico (ogni 2-3 anni), ricalibrando le valutazioni del rischio alle nuove condizioni in essere del periodo.</p> | | | |
| RESPONSABILE | Comune di Reggio Emilia – Servizio Ingegneria – ufficio verde | | |
| ALTRI SOGGETTI | Servizio Ambiente , Consulta del Verde | | |
| PERIODO ATTUAZIONE | Inizio: 2021-22 | Fine: 2024 | |
| STATO ATTUAZIONE | ○○○○○ Azione in progettazione | | |
| FINANZIAMENTO | Fonte: Comune di Reggio Emilia (costi del personale e importo incarico professionale) | | |
| INDICATORI PROGRESSO TARGET | -Rispetto dei tempi di redazione del piano previsti | | |

3.5 MONITORAGGIO DI ATTUAZIONE DELLA STRATEGIA

La Commissione Europea raccomanda agli Stati Membri, per le proprie politiche di adattamento, il monitoraggio e la valutazione continua dei progressi verso l'adattamento ai cambiamenti climatici (sistema "Monitoring and Evaluation", M&E) attraverso una serie di indicatori opportunamente validati, che si basino sui processi (indicatori di attuazione) e sui risultati (indicatori di efficacia).

Attualmente però poche realtà hanno intrapreso con successo lo sviluppo di metodologie specifiche di monitoraggio dell'adattamento. Infatti, se per le politiche di mitigazione il monitoraggio è relativamente più semplice (in quanto già dispone di una lunga esperienza maturata nell'ambito dei PAES e di diverse strumenti e strutture a supporto anche a livello regionale), il monitoraggio delle politiche-azioni di adattamento è più complesso sia per la natura delle tematiche sia perché relativamente di nuova applicazione.

Ciò nonostante il monitoraggio è un aspetto molto importante in qualunque strumento di pianificazione; solo grazie ad esso è possibile una valutazione periodica, attendibile, efficace dei risultati ottenuti rispetto agli obiettivi e impegni prefissati, e solo attraverso ad esso può essere avviato quel ciclo di miglioramento continuo che prevede "di correggere il tiro" adeguando il piano sulla base dei risultati effettivamente ottenuti, come in qualunque ciclo di miglioramento continuo dei processi.

Il monitoraggio, quindi, permette una attività di controllo degli effetti di un piano-programma ottenuti attraverso l'attuazione delle misure previste.

Esso deve essere visto non come un "sistema controllo" (nel senso negativo del termine) imposto dall'esterno ma come una "opportunità" interna che, permettendo l'individuazione di eventuali problemi, consente di adottare opportune misure di ri-orientamento.

Tale processo non si deve quindi ridurre ad una sterile raccolta di dati, ma deve comprendere anche un processo di valutazione degli stessi dal punto di vista tecnico e politico ed una rendicontazione esterna trasparente, attraverso un adeguato sistema di reporting per documentare e comunicare i risultati.

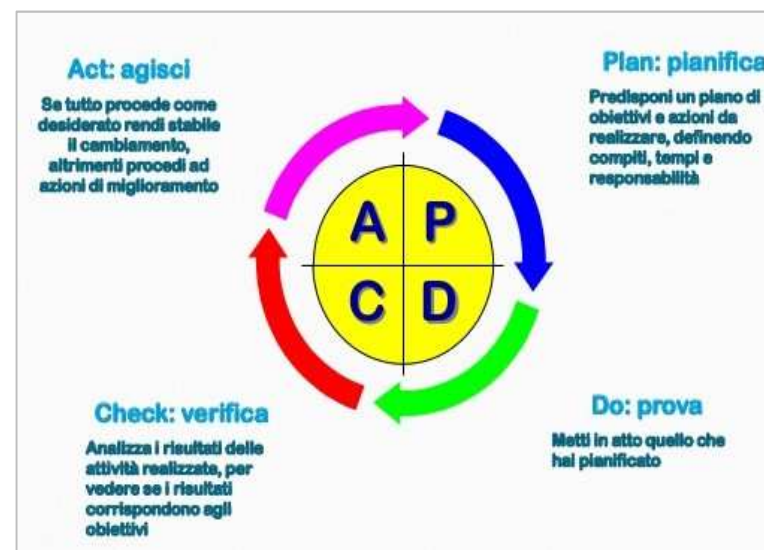


Fig.3.33 Ciclo di miglioramento di Deming

UN SISTEMA DI ACCOUNTABILITY INTEGRATO PER REGGIO EMILIA

Il processo di monitoraggio deve essere quindi parte di un processo di *accountability* generale al fine di attivare quel confronto pubblico trasparente indispensabile su tematiche complesse come quelle legate ai cambiamenti climatici.

Per questo motivo per la Strategia di adattamento di Reggio Emilia si è scelto di definire un processo di monitoraggio che prevede un sistema di indicatori inserito all'interno di un sistema di *accountability* in grado di garantire meglio l'efficacia del processo di valutazione dei risultati e la trasparenza nei confronti dei cittadini.

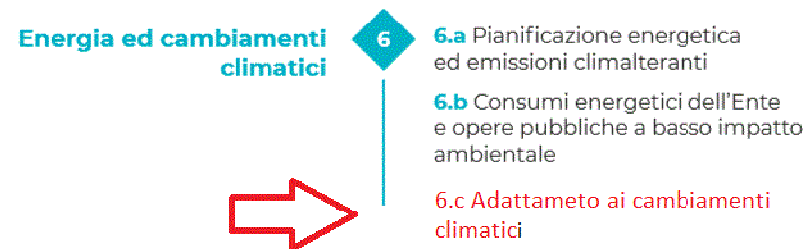
Essendo attivo presso il Comune di Reggio Emilia da oltre 10 anni un sistema di *accountability* ambientale, strutturato con la redazione di un report annuale pubblico e approvato dal Consiglio Comunale, si propone di integrare all'interno di questo il monitoraggio della Strategia di Adattamento di Reggio E. , al fine di

favorire un processo integrativo che garantisca la raccolta costante e valutata dei dati, la valutazione degli stessi e una rendicontazione pubblica e trasparente dei risultati progressivamente raggiunti attraverso il Bilancio Ambientale dell'Ente.



Il Bilancio Ambientale del Comune di Reggio Emilia è suddiviso in otto sezioni (aree di competenza ambientale dell'Ente), che trattano i principali temi ambientali da rendicontare: una di queste è già dedicata all'“ENERGIA E CAMBIAMENTI CLIMATICI” (area di competenza 6).

In tale parte, che fino ad ora ha trattato temi relativi alle politiche energetiche alla riduzione delle emissioni climalteranti, verrà inserito un nuovo ambito di rendicontazione dedicato espressamente alle politiche di adattamento ai cambiamenti climatici (ambito di rendicontazione 6.c 'Adattamento ai cambiamenti climatici'), all'interno dei quali verranno rendicontati periodicamente i principali i indicatori selezionati.



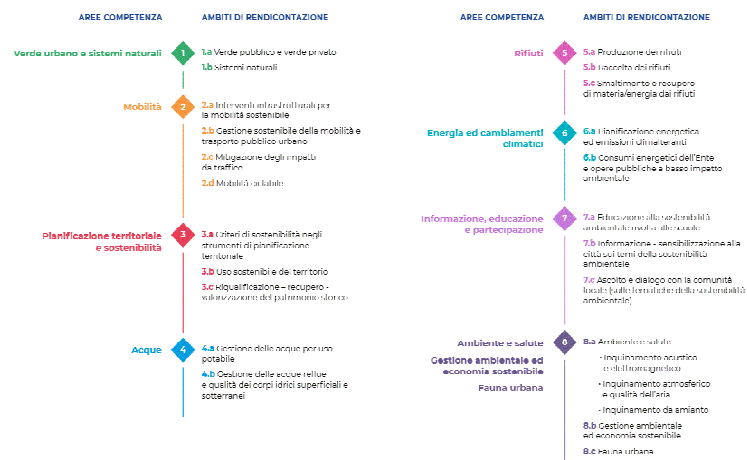
GLI INDICATORI INDICATI A LIVELLO EUROPEO E NAZIONALE

La scelta degli indicatori relativi all'adattamento è un processo complesso sia per la natura stessa del tema, e la forte diversificazione delle situazioni a livello locale, ma soprattutto per la mancanza di esperienze strutturate e applicative a scala di enti locali. Nonostante ciò alcuni esempi da cui attingere in modo teorico sono riportati nei seguenti documenti redatti a livello europeo, nazionale e regionale.

–“Linee guida del Patto dei Sindaci per il Clima e l’Energia per la presentazione dei rapporti di monitoraggio” suggeriscono nell’allegato finale una serie di possibili indicatori di adattamento, dividendoli in: indicatori di vulnerabilità, indicatori sugli impatti e indicatori sui risultati .

-Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC - MATTM, 2017) dedica una sezione alla definizione del sistema di monitoraggio e valutazione, riportando anch'esso un set esemplificativo di possibili indicatori.
 -Regione Emilia Romagna nella sua recente “Strategia di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici “inserisce un capitolo specifico relativo al monitoraggio, fornendo definizioni, indicazioni metodologiche e cercando di fare il punto sulle

STRUTTURA DI RENDICONTAZIONE - AREE DI COMPETENZA E AMBITI DI RENDICONTAZIONE



diverse classificazioni usate e sui criteri che devono governare tali scelte. Il documento della Regione, partendo dalla ricognizione degli indicatori attualmente disponibili e utilizzati in ambito internazionale, europeo, nazionale e regionale, propone circa 150 indicatori scelti come candidati in base a diversi criteri tra cui l'utilizzo in letteratura, la disponibilità e la rilevanza per i cambiamenti climatici.

-L'Agenda 2030 delle Nazioni Unite è costituita da 17 Obiettivi SDGs (Sustainable Development Goals) che fanno riferimento a diversi domini dello sviluppo sociale ed economico e devono essere affrontati attraverso un approccio integrato, finalizzato a realizzare un progresso sostenibile. I 17 obiettivi sono declinati in 169 sotto obiettivi e lo *'United Nations Inter Agency Expert Group on SDGs'* ha proposto una lista di 244 indicatori necessari per il loro monitoraggio, che costituiscono il quadro di riferimento a livello mondiale.

-L'Istat a partire dal 2018 presenta rapporti dedicati agli SDGs, che contengono un aggiornamento ed un ampliamento degli indicatori, insieme ad un'analisi del loro andamento tendenziale, fornendo un quadro informativo per il monitoraggio dei progressi verso il modello di sviluppo sostenibile.

In particolare, tra di essi il goal 13 "Adottare misure urgenti per combattere il cambiamento climatico e le sue conseguenze" è declinato in cinque target da raggiungere entro il 2020:

- 13.1 Rafforzare la resilienza e la capacità di adattamento ai rischi legati al clima e ai disastri naturali;
- 13.2 Integrare nelle politiche, nelle strategie e nei piani nazionali le misure di contrasto ai cambiamenti climatici;
- 13.3 Migliorare l'educazione, la sensibilizzazione e la capacità umana e istituzionale sui cambiamenti climatici in materia di mitigazione, adattamento, riduzione dell'impatto e allerta precoce;
- 13.a Dare attuazione all'impegno assunto nella Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici per raggiungere l'obiettivo di mobilitare 100 miliardi di dollari all'anno entro il 2020, ...
- 13.b Promuovere meccanismi per aumentare la capacità di pianificazione e gestione efficaci delle questioni connesse al cambiamento climatico nei paesi meno sviluppati e nei piccoli Stati insulari

Per essi ISTAT fornisce informazioni relative a diversi indicatori, che però si riferiscono anche al tema della mitigazione e comunque per lo più ad un quadro di riferimento nazionale e regionale e, quindi, solo in parte possono adattarsi alla scala locale, quali:

- Emissioni di gas serra totali
- Emissioni di CO2 e altri gas climalteranti
- Numero di morti e persone disperse per frane
- Numero di feriti per frane
- Numero di morti e persone disperse per alluvioni /allagamenti
- Numero di feriti per alluvioni /allagamenti
- Popolazione esposta al rischio di frane
- Popolazione esposta al rischio di alluvioni
- Movimenti sismici con magnitudo uguale o superiore a 4,0
- Impatto degli incendi boschivi
- Anomalie di temperatura media rispetto ai valori climatologici

-L'Associazione Coordinamento Agende 21 locale italiane ha attivato, nella primavera del 2020, un gruppo di lavoro specifico volto a selezionare un set di indicatori di per ogni SDGs, utilizzabili dagli enti locali e ad integrazione dei sistemi di rendicontazione quali i bilanci ambientali, definendo schede metodologiche per ogni indicatore individuato.

-Infine, nel maggio 2020 la Regione Emilia Romagna nell'ambito delle attività del Forum Regionale ha individuato per i Comuni un set minimo di "Indicatori di adattamento e mitigazione ai cambiamenti climatici per il PAESC" al fine di raccogliere informazioni omogenee sul territorio regionale, mettendo a disposizione apposite schede indicatori descrittive. Gli interventi sottesi ad ogni indicatore rispondono agli indirizzi individuati nella "Strategia regionale per l'adattamento e la mitigazione ai cambiamenti climatici (SRCC)" per i "Sistemi Insediativi e le Aree Urbane" e per il settore "Energia".

Gli indicatori proposti potranno poi essere assunti per il monitoraggio a livello regionale delle policy e degli interventi di adattamento e mitigazione ai cambiamenti climatici.

In particolare gli indicatori proposti sono 8 .:

- IA-1) % di edifici di proprietà comunale ammodernati ai fini di aumentare la resilienza
- IA-2) % di variazione di infrastrutture green & blue (superficie)
- IA-3) % di variazione della pavimentazione impermeabile
- IA-4) Numero e tipo di infrastrutture sulle quali sono stati eseguiti interventi di adattamento

- IA-5) Numero di interventi finalizzati al risparmio/recupero/riutilizzo dell'acqua e quantificazione dei volumi d'acqua risparmiata/recuperata/riutilizzata
- IA-6) Numero di amministratori pubblici che hanno ricevuto una formazione sull'adattamento
- IA-7) Numero di iniziative e numero di cittadini e di utenti deboli raggiunti dal servizio di informazione e di allerta
- IA-8) Numero ed estensione delle nuove alberature e zone verdi realizzate

-Sempre nell'ambito delle attività del Forum Regionale sono stati individuati i 7 indicatori climatici, quali indicatori chiave per i quadro conoscitivo climatico locale. Per ciascun indicatore sono poi stati messi a disposizione per i PAESC dall'Osservatorio regionale cambiamenti climatici di ARPAE i dati base di riferimento (riferiti al periodo 1961-90) e le proiezioni al 2050 relativamente allo scenario RCP4.5 per ciascuna delle aree omogenee in cui è stato diviso il territorio regionale. Anche per l'area urbana di Reggio Emilia è stato pubblicato nel maggio 2020 un report riportante i dati base del periodo di riferimento con le proiezioni al 2050.

IL SET DI INDICATORI PER LA STRATEGIA DI REGGIO EMILIA

Pur partendo da quanto proposto in letteratura e nei documenti di indirizzo di cui sopra, per la selezione del set di indicatori per il monitoraggio del raggiungimento degli obiettivi e della attuazione delle misure proposte nella Strategia di Adattamento di Reggio Emilia si è concentrata l'attenzione sui seguenti necessità.

- Utilizzo di indicatori il più possibile già standardizzati a livello nazionale/regionale.
- Capacità di descrivere in modo sintetico l'evoluzione del quadro climatico locale (per indicatori climatici)
- Capacità di verificare il raggiungimento degli obiettivi indicati.
- Capacità di verificare l'implementazione di misure di adattamento a livello locale suggerite
- Affidabilità, qualità dei dati e possibilità di standardizzare il rilevamento;
- Facilità di reperimento dei dati o contenimento costi dell'elaborazione.

Nelle tabelle seguenti si riportano il set di indicatori proposti classificandoli sotto tre tipologie di indicatori.

- **INDICATORI CLIMATICI** - Hanno lo scopo di descrivere l'evoluzione nel tempo delle variabili climatiche. Essi afferiscono ad un quadro conoscitivo climatico piuttosto che strategico-operativo (anche se indirettamente toccano anche questo aspetto).
- **INDICATORI "STRATEGICI"**- Valutano il raggiungimento dei 6 obiettivi strategici indicati e/o permettono di osservare nel tempo l'evoluzione della situazione complessiva, cosa che consente futuri aggiornamenti e miglioramenti della strategia di adattamento.
- **INDICATORI DI ATTUAZIONE** - Valutano il raggiungimento dei 20 obiettivi specifici attraverso l'implementazione delle misure di adattamento proposte per essi.

INDICATORI CLIMATICI

Descrivono l'evoluzione nel tempo delle variabili climatiche e afferiscono ad un quadro conoscitivo climatico piuttosto che strategico-operativo.

Il set di indicatori riportati di seguito sono stati selezionati dall'Osservatorio cambiamenti climatici" dell'ARPAE Emilia Romagna come indicatori chiave per il quadro conoscitivo climatico locale. Essi sono rilevati costantemente (annualmente) dal suddetto Osservatorio e resi disponibili a tutti i Comuni della Regione Emilia Romagna nell'ambito delle attività del Forum regionale per la Strategia di mitigazione e adattamento della Regione Emilia-Romagna. Tale set corrisponde a quello indicati per il monitoraggio dei PAESC dalla Segreteria del Patto di Sindaci).







I dati riportati nelle ultime due colonne sono tratti dal report "Proiezioni climatiche - Area Urbana di Reggio Emilia" presentato nel maggio 2020. I valori di riferimento sono riferiti al periodo 1961-1990; i dati relativi ai valori climatici futuri sono stati elaborati sulla base di uno scenario emissivo RCP4.5.







Per tali indicatori si prevede l'elaborazione annuale da parte del Comune di Reggio Emilia in collaborazione con Arpaee, partendo dai dati della stazione meteorologica di riferimento posta nel centro storico.

| | INDICATORE | DEFINIZIONE | UNITÀ DI MISURA | valore di riferimento 1961-1990 | valore previsto -2050 |
|---|-------------------------------------|--|-----------------|---------------------------------|-----------------------|
| 1 | TEMPERATURA MEDIA ANNUA | Media annua delle temperature medie giornaliere | °C | 13,2 | 14,9 |
| 2 | TEMPERATURA MASSIMA ESTIVA | Media delle temperature massime giornaliere registrate durante la stagione estiva | °C | 28,3 | 31 |
| 3 | TEMPERATURA MINIMA INVERNALE | Media delle temperature minime giornaliere registrate durante la stagione invernale | °C | 0,3 | 2 |
| 4 | NOTTI TROPICALI | Numero di giorni annui con temperatura minima superiore a 20°C reg | n/anno | 17 | 39 |
| 5 | DURATA ONDE DI CALORE ESTIVE | Numero massimo di giorni consecutivi, registrato durante l'estate, con la temperatura massima giornaliera maggiore del 90mo percentile giornaliero locale (calcolato sul periodo di riferimento 1961-90) | n/anno | 3 | 9 |
| 6 | PRECIPITAZIONE ANNUA | Quantità totale di precipitazione annua | mm/anno | 760 | 700 |
| 7 | GIORNI SECCHI ESTIVI | Numero massimo di giorni consecutivi senza precipitazioni durante l'estate | n/anno | 23 | 32 |

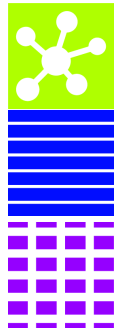
INDICATORI STRATEGICI

Valutano il raggiungimento dei 6 obiettivi strategici e/o permettono di osservare nel tempo l'evoluzione della situazione complessiva, in termini di rischi, esposizione o impatti, consentendo futuri aggiornamenti della strategia di adattamento. Nella tabella è riportata per ciascun indicatore la periodicità di rilevamento, la fonte dei dati principale e gli obiettivi strategici a cui fanno riferimento. Inoltre, viene evidenziato nella prima colonna se l'indicatore corrisponde anche agli 8 agli indicatori di adattamento selezionati dalle Regione Emilia Romagna nel Report "Indicatori di adattamento e mitigazione ai cambiamenti climatici per i PAESC" (v. legenda a seguito).

| INDICATORE | FONTE DATI | | FREQUENZA | OBIETTIVI STRATEGICI | | | | | |
|--|----------------------------------|------|-------------|---|---|---|---|---|---|
| | | | |  |  |  |  |  |  |
| RER IA-3 percentuale superficie impermeabile | COMUNE - volo RER - uso suolo | % | pluriennale | X | X | X | X | X | |
| REE IA-8 estensione della copertura arborea del territorio | RER -uso suolo | mq | pluriennale | X | X | X | X | X | |
| RER IA-8 numero alberi presenti sul territorio | COMUNE censimento | n. | pluriennale | X | X | X | | X | |
| numero decessi estivi (ondate calore estivo) | AUSL studio | n. | annuale | | | | | X | |
| percentuale popolazione sensibile -> 65 anni e < di 10 anni in aree vulnerabili | COMUNE anagrafe e volo | % | pluriennale | | | | | X | |
| giorni di superamenti valore obiettivo Ozono | ARPAE centraline | n | annuale | | | | | X | |
| eventi "calamitosi climatici" esondazioni - allagamenti sul territorio | COMUNE | n | annuale | | | X | | X | X |
| consumo energetico pro-capite | ISTAT | MW/h | annuale | | | X | X | | |
| percentuale perdita idrica della rete di distribuzione- indicatore R4 | IREN | % | annuale | | | | | | X |

| INDICATORE | FONTE DATI | | FREQUENZA | OBIETTIVI STRATEGICI | | | | | | |
|---|---------------|----|-----------|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | |  |  |  |  |  |  | |
| consumo d'acqua pro-capite da acquedotto | IREN | m3 | annuale | | | | | | | X |
| giorni di interruzione del servizio di approvvigionamento idrico potabile | IREN | n. | annuale | | | | | X | | X |
| consumo d'acqua in agricoltura per irrigazione - da canali di bonifica | BONIFICA | mc | annuale | | | | X | | | X |
| consumo d'acqua in agricoltura derivante da depurazione reflui urbani (Mancasale) | IREN | mc | annuale | | | | X | | | X |
| superficie agricola destinata a coltivazioni biologiche | COMUNE RER | % | annuale | | | | X | X | | X |

LEGENDA OBIETTIVI STRATEGICI



1. Aumentare fortemente la presenza di verde in città per creare una fitta rete di verde ("network del verde") urbano ed extraurbano
2. Garantire la polifunzionalità della rete infrastrutturale - adattamento e mitigazione
3. Aumentare la frammentarietà delle placche urbane, soprattutto in ambito industriale



4. Far convergere fruibilità territoriale e potenzialità di sviluppo con prevenzione degli impatti e aumento della resilienza urbana e periurbana
5. Tutelare e garantire la sicurezza dei cittadini e della loro salute
6. Garantire un miglioramento della gestione delle risorse idriche ed efficientamento infrastrutturale

LEGENDA INDICATORI REGIONE EMILIA ROMAGNA PER PAESC

- IA-3) % di variazione della pavimentazione impermeabile
- IA-8) Numero ed estensione delle nuove alberature e zone verdi realizzate

INDICATORI DI ATTUAZIONE - OBIETTIVI SPECIFICI E MISURE CORRELATE

Gli indicatori di attuazione valutano il raggiungimento dei 20 obiettivi specifici attraverso l'implementazione delle misure di adattamento proposte per essi.

Il set di indicatori è costituito da 29 indicatori; per tutti la fonte principale dei dati è l'amministrazione comunale.

Nella tabella seguente i 29 indicatori sono raggruppati per argomento prevalente trattato (prima colonna) ed è indicata la loro correlazione con gli 8 indicatori di adattamento proposti dalle Regione Emilia Romagna per i PAESC" (v. legenda a seguito). Nelle ultime colonne della tabella sono riportate le correlazioni con i 20 obiettivi specifici (indicati nel capitolo 3.2) raggruppati per semplificare in 7 macrotemi e le misure-tipo che se implementate rientrano nel calcolo dell'indicatore. La correlazione con le misure è riportata attraverso il loro codice numerico. (A seguito sono riportati l'elenco delle misure con la loro numerazione e l'elenco dei 20 obiettivi raggruppati in macrotemi).

| INDICATORE | | | FREQUENZA | OBIETTIVI SPECIFICI (RAGGRUPPATI NEI 7 MACROTEMI) E MISURE TIPO | | | | | | | |
|---------------|----------|--|-----------|---|---------------------|---------------------|----------------------|-------------------|-----------------|-------------|---------|
| | | | | TRASVERSALI /POLICY | GREENING DEPAVIMENT | VIVIBILITÀ E SALUTE | DEFUSSO SUPERFICIALE | RISCHIO IDRAULICO | RISORSE IDRICHE | AGRICOLTURA | |
| policy | | Incontri cabina di regia per coordinamento politiche e azioni di adattamento | n. | annuale | X 40 | - | - | - | X 40 | X 40 | X 40 |
| | | Accordi tra enti pubblici e pubblico-privati per misure di adattamento | n.tot | annuale | X 41 | X 41 | - | - | X 41 | - | X 41 |
| | | Attivazione sistema di monitoraggio su eventi meteorologici-climatici estremi | si/no | annuale | X 39 | - | - | - | X 39 | - | - |
| informazione- | RER IA-7 | Iniziative di informazione-sensibilizzazione per le scuole e cittadini sui cambiamenti climatici | n.tot | annuale | X 36,37,38 | - | - | - | X 36, 37 | X 36 | - |
| | RER IA-6 | amministratori e funzionari pubblici che hanno ricevuto una formazione sull'adattamento - > 8h | n. | annuale | X 44 | - | - | - | X 44 | X 44 | X 44 |

| INDICATORE | | FREQUENZA | OBIETTIVI SPECIFICI (RAGGRUPPATI NEI 7 MACROTEMI) E MISURE TIPO | | | | | | | | |
|------------|-----------|--|---|---------------------|---------------------|-----------------------|-------------------|-----------------|-------------|---|---|
| | | | TRASVERSALI /POLICY | GREENING DEPAVIMENT | VIVIBILITÀ E SALUTE | DEFLUSSO SUPERFICIALE | RISCHIO IDRAULICO | RISORSE IDRICHE | AGRICOLTURA | | |
| edifici | RER IA- 1 | edifici comunali ammodernati ai fini di aumentare la resilienza (tetti/ pareti verdi, pitture rifrangenti anti irraggiamento, pavimentazioni e coperture fredde) | n. % | annuale | X 45 | X 12, 14, 13 | - | X 12, 14 | - | - | - |
| | | edifici privati ammodernati ai fini di aumentare la resilienza (tetti/ pareti verdi, pitture rifrangenti anti irraggiamento pavimentazioni e coperture fredde) | n. | annuale | X 45 | X 12, 13,14 | - | X 12, 14 | - | - | - |
| verde | RER IA-8 | estensione di aree verdi a gestione comunale | mq | annuale | X 45 | X 6, 7 | X 16. 23 | X 6, 7 | - | - | - |
| | | Nuove piantumazioni per ombreggiamento parchi (di cui superiori a 3 metri) | n.tot mq. tot | annuale | - | X 22, 24 | X 22 | - | - | - | - |
| | | Nuove piantumazioni in parcheggi pubblici (di cui superiori a 3 metri) | n.tot mq.tot | annuale | - | X 21 | X 21 | - | - | - | - |
| | | Nuove piantumazioni lungo percorsi ciclabili-pedonali (di cui superiori a 3 metri) | n.tot mq | annuale | - | X 20 | X 20 | - | - | - | - |
| | | Nuove piantumazioni in piazze e luoghi pubblici (di cui superiori a 3 metri) | n.tot mq.tot | annuale | - | X 19 | X 19 | - | - | - | - |
| | | Aggiornamento e Regolamento del Verde con norme-indirizzi specifici sull'adattamento | si/no | | | X 42,45 | - | - | - | - | - |

| INDICATORE | | FREQUENZA | OBIETTIVI SPECIFICI (RAGGRUPPATI NEI 7 MACROTEMI) E MISURE TIPO | | | | | | | | |
|-----------------------|----------|--|---|---------------------|---------------------|-----------------------|-------------------|-----------------|-------------|---|---|
| | | | TRASVERSALI /POLICY | GREENING DEPAVIMENT | VIVIBILITÀ E SALUTE | DEFLUSSO SUPERFICIALE | RISCHIO IDRAULICO | RISORSE IDRICHE | AGRICOLTURA | | |
| pavimentazioni | RER IA-3 | pavimentazioni impermeabili in aree pubbliche sostituite con pavimentazioni drenanti, permeabili, superfici erbose | mq | - | X 9,10 | - | X 9,10 | - | - | - | |
| | | pavimentazioni impermeabili in aree private convertite in superfici erbose o semi vegetate in aree di pertinenza di edifici pubblici | mq | annuale | - | X 9,10 | - | X 9,10 | - | - | - |
| fermate TPL | | Fermate del trasporto pubblico ombreggiate (con elementi verdi e/o coperture) | % | annuale | - | X 18, 19 | X 18, 19 | - | - | - | - |
| Punti freschi | | Punti freschi pubblici-privati disponibili | n.tot | annuale | - | - | X 28 | - | - | - | - |
| distese | | Installazione di coperture (rimovibili o rigide) per distese (private) | n.tot | annuale | - | X 18 | X 18 | - | - | - | - |
| allerte e prevenzione | | Sistemi di allarme rapido per eventi meteorologici estremi (ondate di calore, inquinamento Ozono, piogge torrenziali, ...) | si/no | annuale | - | - | X 26, 29 | - | X 26, 27 | - | - |
| | RER IA-7 | cittadini raggiunti da iniziative e servizi di allerta per eventi meteo estremi | n. | annuale | X 36,39 | - | x 26 | - | X 26,27 | - | - |
| | | edifici nei quali sono state attuate misure comportamentali di prevenzione degli eventi meteo estremi nei confronti degli utenti | n. | annuale | X 36,39 | - | x 26 | - | X 26,27 | - | - |

| INDICATORE | | FREQUENZA | OBIETTIVI SPECIFICI (RAGGRUPPATI NEI 7 MACROTEMI) E MISURE TIPO | | | | | | | | |
|-------------------------------------|----------|--|---|---------------------|---------------------|-----------------------|-------------------|-----------------|-------------|------------|---|
| | | | TRASVERSALI /POLICY | GREENING DEPAVIMENT | VIVIBILITÀ E SALUTE | DEFLUSSO SUPERFICIALE | RISCHIO IDRAULICO | RISORSE IDRICHE | AGRICOLTURA | | |
| acque infrastrutture - drenaggio | RER IA-4 | Fossi-trincee drenanti ai lati delle strade e dei parcheggi | n.tot | annuale | - | - | - | X 6 | - | - | - |
| | | Interventi di adeguamento sulla rete fognaria per incremento portate deflusso | n.tot | annuale | - | - | - | - | X 31 | X 31 | - |
| | | Prescrizioni relative alla manutenzione dei fossi di scolo negli strumenti comunali e di settore | si/no | pluriennale | X 42, 45 | - | - | - | - | - | - |
| | RER IA-3 | depressioni vegetate di infiltrazione delle acque piovane create a bordo strada (giardini della pioggia) | mq | annuale | - | X 7 | - | X 7 | - | - | - |
| acque risparmio riuso | | Prescrizioni negli strumenti comunali in merito a raccolta e riuso delle acque negli edifici | si/no | pluriennale | X 42, 45 | - | - | - | - | - | - |
| | RER IA-5 | interventi finalizzati al risparmio/recupero dell'acqua negli edifici comunali | | | - | | | | | X 1,2,3 | |
| | | attivazione di sistemi di rendicontazione dei consumi idrici negli edifici comunale | | annuale | X 39 | | | | | X 1,2,3 | |
| agricoltura | | Aziende agricole biologiche, integrate e biodinamiche | % su tot. | annuale | - | - | - | - | X 43 | X 43 | |

LEGENDA - ELENCO DEI 20 OBIETTIVI SPECIFICI RAGGRUPPATI IN 7 MACROTEMI**OBIETTIVI SPECIFICI - TRASVERSALI DI POLICY E/O PIANIFICAZIONE**

- 1 - Gestire l'emergenza climatica e l'attuazione della strategia di adattamento in modo coordinato tra i principali attori pubblici e privati per la messa a sistema dei vari strumenti e il monitoraggio del fenomeno
- 2 - Aumentare la consapevolezza della popolazione sui rischi e le opportunità collegate ai cambiamenti climatici attraverso azioni e progetti di informazione e formazione
- 3 - Promuovere partnership pubblico-privato per l'attuazione di misure di adattamento
- 4 - Inserire all'interno di tutti gli strumenti di pianificazione settoriali e dei regolamenti esistenti il tema dei cambiamenti climatici e dell'adattamento prevedendo obiettivi e norme specifiche

OBIETTIVI SPECIFICI - GREENING E DE-PAVIMENTAZIONE

- 5 - Superare la frammentarietà e la scarsità del verde all'interno del tessuto del centro storico o delle aree residenziali dense
- 6 - Aumentare il greening e l'ombreggiamento delle infrastrutture viarie (in particolare parcheggi e ciclopeditoni, fermate autobus, ...) favorendone la fruibilità e creando corridoi verdi di interconnessione
- 7 - Potenziare la dotazione arborea del verde pubblico fruibile (forestazione urbana)
- 8 - Potenziare la dotazione arborea della rete ecologica e dei cunei verdi per incrementare la qualità ecologica e la fruibilità
- 9 - Migliorare la resilienza delle aree urbane più dense e impermeabili nei tessuti produttivi e commerciali

OBIETTIVI SPECIFICI - VIVIBILITÀ' E SALUTE

- 10 - Garantire una maggior vivibilità degli spazi pubblici all'aperto (piazze, parcheggi, strade, giardini pubblici...) in estate
- 11 - Garantire la disponibilità di spazi pubblici e la salute dei cittadini in situazioni di emergenza per ondate di calore

OBIETTIVI SPECIFICI - DEFLUSSO SUPERFICIALE

- 12 - Migliorare la risposta idrologica ed idraulica in termini di deflusso superficiale, invarianza idraulica e permeabilità dei suoli
- 13 - Aumentare il drenaggio delle acque nelle grandi superfici pubbliche stradali (es. parcheggi, strade, ciclo-pedonali, piazze ...)
- 14 - Migliorare il drenaggio dei tessuti urbani densi attraverso micro-interventi su aree ridotte diffusi sul territorio

OBIETTIVI SPECIFICI - RISCHIO IDRAULICO

- 15 - Promuovere una maggiore consapevolezza dei rischi idraulici del nostro territorio (a livello politico, tecnico) e una maggior capacità di valutazione di rischi ed impatti
- 16 - Programmare in modo coordinato interventi strutturali e manutentivi della rete fognaria mista, dei corsi d'acqua e delle reti di scolo e di bonifica, per garantire una adeguata risposta idraulica e la sicurezza del territorio
- 17 - Migliorare la resilienza della popolazione e dei beni materiali-immateriali, nonché la gestione delle emergenze rispetto ai rischi idraulici e ai rischi

OBIETTIVI SPECIFICI - RISPARMIO RISORSE IDRICHE

- 18 - Promuovere un uso e gestione più efficiente della risorsa idrica nei vari settori per ridurre i consumi idrici;
- 19 - Programmare in modo coordinato interventi strutturali, manutentivi e di adeguamento delle reti (idrica, canali di bonifica) volti ad aumentare l'efficienza e la riduzione delle perdite

OBIETTIVI SPECIFICI - AGRICOLTURA

- 20 - Promuovere politiche ed azioni di adattamento coordinate con le associazioni degli agricoltori volte ad aumentare la resilienza del settore agricolo locale (agricoltura a minor impatto ambientale, biologica, biodinamica, integrata; agricoltura periurbana, di prossimità e filiere di trasformazione- vendita locali; valorizzazione funzione ambientale, sociale e turistica del territorio rurale)

LEGENDA - ELENCO MISURE**MISURE DI RISPARMIO DELLE RISORSE IDRICHE**

1. Raccolta e riuso delle acque meteoriche negli edifici
2. Sistemi di riciclaggio delle acque grigie (lavandino-docce) negli edifici
3. Sistemi di risparmio idrico negli edifici
4. Limitazioni nell'utilizzo dell'acqua per usi non potabili (es. irrigazione,...)
5. Interventi su reti idriche per contenimento perdite d'acqua potabile

MISURE DI RIDUZIONE DEL DEFLUSSO SUPERFICIALE

6. Fossi-trincee drenanti ai lati delle strade e parcheggi
7. "Giardini della pioggia"
8. Pozzi disperdenti
9. Pavimentazioni ad alta permeabilità
10. De-pavimentazioni

MISURE DI MIGLIORAMENTO DEL MICROCLIMA URBANO

11. Isolamento termico e attenzione al microclima per edifici
12. Tetti freddi
13. Pavimentazioni fredde
14. Tetti Verdi o giardini pensili
15. Verde su pareti ed edifici
16. Piccoli orti o giardini "tascabili" in aree urbane
17. Nebulizzazione - Vasche e cascate-pareti d'acqua in aree pubbliche
18. Coperture (rimovibili o rigide) per ombreggiamento delle aree esterne
19. Alberature e/o pergolati per ombreggiamento piazze e luoghi fruibili
20. Alberature per ombreggiamento percorsi pedonali-ciclabili
21. Alberature per ombreggiamento aree di parcheggio
22. Alberature per ombreggiamento parchi
23. Aiuole e/o elementi verdi di arredo urbano
24. Forestazione in aree periurbane – reti ecologiche
25. Miglioramento manutenzione e tutela delle alberature

MISURE A TUTELA SALUTE PUBBLICA E INCOLUMITÀ

26. Sistemi di allarme rapido per eventi meteorologici estremi
27. Sistemi di allerta per allagamenti – esondazioni
28. Disponibilità di aree pubbliche per rinfrescarsi
29. Limitazione della attività all'esterno per emergenze inquinamento aria (es. Ozono...)
30. Azioni del settore sanitario

MISURE PER ALLAGAMENTI E ESONDAZIONI

31. Adeguamento delle reti fognarie per incremento portate
32. Tutela fasce idrauliche dei corsi d'acqua per protezione delle piene
33. Opere di difesa idraulica dei corsi d'acqua (es, arginature, casse espansione, micro invasi, ...)
34. Manutenzione della rete di scolo (fossi , tombini, canali)
35. Adeguamento canali di bonifica a uso misto

ALTRE MISURE PER ADATTAMENTO E RESILIENZA

36. Sensibilizzazione della opinione pubblica
37. Progetti dimostrativi
38. Progetti educativi con le scuole
39. Raccolta e monitoraggio dei dati e eventi
40. Cabina di regia per coordinamento politiche e azioni
41. Accordi e programmi tra enti e pubblico-privati
42. Misure di pianificazione settoriale
43. Misure per un'agricoltura resiliente
44. Formazione tecnica specialistica
45. Indici e criteri progettuali e gestionali

Bibliografia

- Commissione Europea 2007/60/CE, 2007. DIRETTIVA 2007/60/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 23 ottobre 2007 relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni. Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea. L 288/27.
- Dodgson, JS & Spackman, M & Pearman, A & Phillips, LD, 2009. "Multi-criteria analysis: a manual," Economic History Working Papers 12761, London School of Economics and Political Science, Department of Economic History.
- Dracup JA, Lee KS, Paulson EG. On the definition of droughts. *Water Resour Res* 1980, **16**: 297– 302.
- IPCC (2007). Appendix I: Glossary. In: *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Parry, M.L., O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden, and C.E. Hanson (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, NY, pp. 869-883.
- IPCC (2014). Annex II: Glossary [Mach, K.J., S. Planton and C. von Stechow (eds.)]. In: *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, pp. 117-130.
- ISTAT (2017). "Resident municipal population by age, sex and marital status", Dataset: Population and Households, Istituto Nazionale di Statistica
- PNACC-MATTM, 2017. Piano Nazionale di Adattamento ai cambiamenti climatici. Prima stesura per la consultazione pubblica, Luglio 2017. Consultabile online al seguente indirizzo: https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio_immagini/adattamenti_climatici/documento_pnacc_luglio_2017.pdf
- Swart, R., Fons, J., Geertsema, W., Bert van Hove, Gregor, M., Havranek, M., Jacobs, C., Kazmierczak, A., Krellenberg, K., Kuhlicke, C. and Peltonen, L. (2012). *Urban Vulnerability Indicators - A joint report of ETC-CCA and ETC-SIA*. ETC CCA.
- Vicente-Serrano S.M., Santiago Beguería, Juan I. López-Moreno (2010). A Multi-scalar drought index sensitive to global warming: The Standardized Precipitation Evapotranspiration Index - SPEI. *Journal of Climate* 23: 1696-1718.
- Regione Emilia Romagna, DG Cura del Territorio e Ambiente (2018). *Strategia di mitigazione e adattamento per i cambiamenti climatici della Regione Emilia Romagna*. Consultabile on line al link: https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/cambiamenti-climatici/materiali-vari/documenti_vecchia_versione/strategia-regionale-per-i-cambiamenti-climatici.
- Giordano et al., 2018. "Linee guida, principi e procedure standardizzate per l'analisi climatica e la valutazione della vulnerabilità a livello regionale e locale" progetto MASTER ADAPT. Consultabile on line al seguente indirizzo: <https://masteradapt.eu/wordpress/wp-content/uploads/2018/03/MA-linee-guida-A1-1.pdf>
- Regione Emilia-Romagna, Direzione generale Cura del Territorio e dell'Ambiente, ARPAE Emilia Romagna (2020). *Proiezioni climatiche 2012-2050 Area Urbana di Reggio Emilia – ARPAE*. Consultabile on line al seguente indirizzo: <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/cambiamenti-climatici/gli-strumenti/forum-regionale->

cambiamenti-climatici/scenari-climatici-regionali-per-aree-omogenee-1/schede/reggio-emilia_-scheda-proiezioni-climatiche.pdf

- Musco F., Maragno D., Magni F., Negretto V., Vittore (2016). Padova Resiliente: Linee guida per la costruzione del piano di adattamento al cambiamento climatica . ISBN 978-88-89405-31-4 . Consultabile on line al seguente indirizzo:
<https://www.padovanet.it/sites/default/files/attachment/Linee%20guida%20per%20la%20costruzione%20del%20Piano%20di%20Adattamento%20al%20cambiamento%20climatico.pdf>
- Maragno D., (2018). ICT, resilienza e pianificazione urbanistica per adattare le città e il clima. Franco Angeli editore. ISBN 9788891781260
- Regione Emilia Romagna , Guide e dispense del Progetto REBUS “Laboratorio sulla rigenerazione urbana e i cambiamenti climatici” Consultabili al link <https://territorio.regione.emilia-romagna.it/urbanistica/rebus-laboratorio-rigeneraz-urbana-cambiam-climatici>

Sitografia

- http://www.lipu.it/files/Verde_urbano_e_alberi_in_citt.pdf
- <http://www.comune.mantova.gov.it/index.php/territorio/mantova-sostenibile-alias/mantova-sostenibile-home>
- <http://bur.regione.emilia-romagna.it/bur/area-bollettini/bollettini-in-lavorazione/n-12-del-11-01-2019-parte-seconda.2019-01-10.7765455326/strategia-di-mitigazione-e-adattamento-per-i-cambiamenti-climatici-della-regione-emilia-romagna-proposta-della-giunta-regionale-in-data-30-luglio-2018-n-1256/allegato-delibera-giunta-1256>
- <https://territorio.regione.emilia-romagna.it/paesaggio/pubblicazioni/rigenerare-la-citta-con-la-natura>

- http://www.isprambiente.gov.it/files/eventi/eventi-2015/le-grandi-sfide-urbane-cambiamenti-climatici-e-qualita-ambientale/Presentazione_Mirabile_Chiesura_31_3_2015.pdf
- https://www.architettilombardia.com/Allegati/gelmini_e_kian_-_giorno_tre.pdf
- https://www.gruppocap.it/FileFolder/c4337907-c08e-4155-b548-245d23322578/File/Attivita/Ricerca%20E%20Sviluppo/Ricerca%20universitaria/Manuale%20SuDS_ese_LR.pdf
- <http://www.comune.mantova.gov.it/index.php/territorio/mantova-sostenibile-alias/mantova-sostenibile-home>
- <http://bur.regione.emilia-romagna.it/bur/area-bollettini/bollettini-in-lavorazione/n-12-del-11-01-2019-parte-seconda.2019-01-10.7765455326/strategia-di-mitigazione-e-adattamento-per-i-cambiamenti-climatici-della-regione-emilia-romagna-proposta-della-giunta-regionale-in-data-30-luglio-2018-n-1256/allegato-delibera-giunta-1256>
- <https://territorio.regione.emilia-romagna.it/paesaggio/pubblicazioni/rigenerare-la-citta-con-la-natura>
- http://www.contrattidifiume.it/export/sites/default/it/doc/pubblicazioni/Manuale_DrenaGGio_v092015.pdf
- <https://docplayer.it/6817615-Best-management-practices-per-l-invarianza-idraulica-e-ambientale-del-territorio-marco-maglionico.html>
- <http://www.comune.mantova.gov.it/index.php/territorio/mantova-sostenibile-alias/mantova-sostenibile-home>
- <http://bur.regione.emilia-romagna.it/bur/area-bollettini/bollettini-in-lavorazione/n-12-del-11-01-2019-parte-seconda.2019-01-10.7765455326/strategia-di-mitigazione-e-adattamento-per-i-cambiamenti-climatici-della-regione-emilia-romagna-proposta-della-giunta-regionale-in-data-30-luglio-2018-n-1256/allegato-delibera-giunta-1256>

- <https://www.comune.vicenza.it/utilita/documento.php/196430>
- https://www.arpae.it/cms3/documenti/_cerca_doc/calore/Minsal_linea_guida_piani_risposta_ondate_calore.pdf
- <https://www.regione.lombardia.it/wps/portal/istituzionale/HP/DettagliRedazionale/servizi-e-informazioni/cittadini/tutela-ambientale/qualita-dell-aria/adattamento-al-cambiamento-climatico-verso-una-strategia-regionale/adattamento-al-cambiamento-climatico-la-strategia-regionale>
- http://www.contrattidifiume.it/export/sites/default/it/doc/pubblicazioni/Manuale_DrenaGGio_v092015.pdf
- <http://www.isprambiente.gov.it/contentfiles/00003400/3494-atlante-delle-opere-di-sistemazione-fluviale.pdf/>
- http://www.regione.piemonte.it/foreste/images/files/pubblicazioni/manuale_ingegneria_nat.pdf
- https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/comunicati/Conferenza_29_10_2013/Elementi%20per%20una%20Strategia%20Nazionale%20di%20Adattamento%20ai%20Cambiamenti%20Climatici.pdf
- https://www.arpae.it/cms3/documenti/_cerca_doc/ecoscienza/ecoscienza2011_4/dragotto_berrini_es4_11.pdf
- http://www.unimoresostenibile.unimore.it/wp-content/uploads/2019/06/Bosellini_progetto-cambiamenti-climatici.pdf
- <http://www.ilnuovocantiere.it/rigenerare-le-citta-con-la-resilienza/>
- http://www.google.it/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=25&ved=2ahUKEwiTud2t0vDkAhWSblAKHYcyCg04FBAWMAR6BAgFEAI&url=http%3A%2F%2Fceasra21.comune.ra.it%2Fcontent%2Fdownload%2F449704%2F5308238%2Ffile%2Fpieghevole_CEAS_10092015_DEF.PDF&usq=AOvVaw2j9nHWtmV0Z3YMF5cEewKI
- <http://www.blueap.eu/site/wp-content/uploads/2015/06/PianoBlueApfinale03062015.pdf>
- <http://eai.enea.it/archivio/anno-2016/dopo-la-cop21/la-relazione-cambiamenti-climatici-e-sistema-agricolo-tra-adattamento-e-mitigazione>



COMUNE DI
REGGIO NELL'EMILIA



Reggio Emilia
città
delle persone



LIFE URBANPROOF
CLIMATE PROOFING
URBAN MUNICIPALITIES