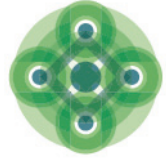




Comune di Bologna



Sostenibilità  
è Bologna

# Bologna città resiliente

## Bologna resilient city

Layman's report

**BLUEAP**

Bologna adaptation plan  
for a resilient city  
Bologna città resiliente

con il contributo di



LIFE11 ENV/IT/119  
With the contribution  
of the LIFE financial  
instrument of the  
European Community

partner



AMBIENTEITALIA



**RESILIENZA:**

la capacità di un sistema o di una comunità esposta a rischi di resistere, assorbire, adeguarsi, reagire agli effetti di un evento avverso in tempi utili e in modo efficiente, stabilendo un nuovo equilibrio.

**RESILIENCE:**

The capacity of a system or community exposed to risks to resist, absorb, prepare, react to the effects of an adverse event in good time and an efficient manner, establishing a new balance.

Combattere i cambiamenti climatici: Obbligo etico per le generazioni future	5
1. BOLOGNA DI FRONTE ALL'ADATTAMENTO CLIMATICO	6
2. IL PROGETTO BLUE AP	7
3. ANALIZZARE LE VULNERABILITÀ DEL TERRITORIO	10
4. LA PARTECIPAZIONE: FATTORE CHIAVE DEL PIANO	16
5. IL PIANO DI ADATTAMENTO	18
6. LA COMUNICAZIONE PER BOLOGNA CITTÀ RESILIENTE	22
7. BLUE AP IN SINTESI	24
Combating climate change: Moral obligation for future generations	29
1. BOLOGNA FACED WITH CLIMATE ADAPTATION	30
2. BLUE AP PROJECT	31
3. ANALYSING THE TERRITORY'S VULNERABILITIES	34
4. PARTICIPATION, A KEY FACTOR OF THE PLAN	40
5. THE ADAPTATION PLAN	42
6. COMMUNICATION FOR BOLOGNA RESILIENT CITY	46
7. BLUE AP SUMMARY	48



# Combattere i cambiamenti climatici obbligo etico per le generazioni future

GIAN LUCA GALLETTI, MINISTRO DELL'AMBIENTE

Combattere i cambiamenti climatici non è solo una questione ambientale ed economica: è un obbligo etico, un impegno morale da prendere nei confronti dei nostri figli e per le generazioni future.

Il surriscaldamento del pianeta è la causa dei mutamenti climatici già in atto: l'effetto è il moltiplicarsi in ogni parte del mondo di eventi climatici "estremi", con un conseguente pesantissimo tributo di vite umane e danni incalcolabili per la natura e il territorio.

Questo scenario ci mette davanti alla necessità di scelte che non possono più essere rinviate. Sul fronte nazionale il Governo italiano è impegnato su vari fronti. Proseguire e intensificare le politiche di riduzione delle emissioni, incrementare l'efficienza energetica, mettere in sicurezza un territorio fragile che mette a rischio le comunità e i cittadini. Il piano di interventi per il dissesto idrogeologico, da sette miliardi in sette anni, è finalmente operativo e stiamo riuscendo a spendere i fondi a disposizione in tempi rapidi e con azioni mirate.

Finalmente poi anche l'Italia si è dotata della Strategia nazionale di Adattamento ai cambiamenti climatici, strumento necessario per affrontare le calamità naturali, riducendo così i rischi per la popolazione e i danni economici attraverso misure capaci di prevedere e minimizzare i danni.

C'è però un fronte internazionale aperto e più

complesso, che è poi quello su cui si gioca la sfida globale dei cambiamenti climatici.

Solo quell'intesa che finora è mancata per una riduzione delle emissioni che coinvolga tutti i grandi "emettitori" di CO<sub>2</sub> potrà arginare il surriscaldamento globale in maniera efficace. A noi europei, che ci siamo posti limiti ambiziosi e su questa strada intendiamo perseverare anche per il futuro, il compito politico, ma anche come detto etico, di essere promotori e facilitatori di un'intesa globale, da raggiungere a Parigi nel dicembre 2015, che si faccia carico di un problema che potrà avere effetti devastanti sull'umanità.

Per raggiungere questo obiettivo l'Italia sta giocando un ruolo centrale. Il prossimo 22 giugno si svolgeranno gli Stati generali dei cambiamenti climatici ed è stata già avallata dalla Francia la proposta di tenere una Conferenza preparatoria sul Clima in Italia che anticipi e saldi una grande alleanza tra gli Stati in vista dell'appuntamento decisivo della COP21 di Parigi.

Bisogna comprendere chiaramente, tutti insieme, che è arrivato il momento di assumersi la responsabilità del Pianeta in cui viviamo e che lasceremo in eredità a chi verrà dopo di noi. Scaricare il problema sulle prossime generazioni sarebbe la più grave delle colpe. Farsene carico con coraggio e determinazione è l'atto d'amore più bello che possiamo compiere verso i nostri figli.



# 1. BOLOGNA DI FRONTE ALL'ADATTAMENTO CLIMATICO

VIRGINIO MEROLA, SINDACO DI BOLOGNA

*Il territorio di Bologna è un territorio vulnerabile anche se non sembra. La storia ci ha consegnato luoghi dove l'evoluzione naturale ha ceduto il posto alla gestione metodica dei suoli attraverso interventi di disboscamento, bonifica delle paludi, regolazione dei corsi d'acqua, interventi che affondano le radici nei secoli passati. È nostro compito mantenere e rinnovare questa tradizione di cura dei luoghi in cui viviamo alla luce di un clima che sta cambiando e che ci presenta nuove sfide.*

La città ha risentito negli ultimi anni in modi diversi degli impatti dei cambiamenti climatici: la cronaca ci restituisce sempre più spesso episodi di danni causati da piogge intense che provocano frane e dissesti, piene dei corsi d'acqua e danni alle infrastrutture. La frequenza e l'intensità crescente di questi fenomeni ci hanno convinto che era necessario avviare una riflessione seria e sistematica sulla prevenzione per "adattare" il nostro habitat e le nostre azioni a un clima che è cambiato e che è destinato, nei prossimi anni, a evolvere ulteriormente.

D'altro canto il clima è stato ed è tuttora una preziosa risorsa per la città. Il termine latino "Bononia" ci rimanda direttamente ad una comunità che basa la sua ragion d'essere sulla qualità della produzione alimentare e agricola.

Da queste consapevolezza è nato il progetto LIFe+ BLUE AP, che si avvia alla conclusione e che ha consentito a Bologna di costruire i presupposti per divenire una comunità resiliente attraverso l'adozione di un Piano di Adattamento.

Il Consiglio comunale di Bologna ha inoltre approvato nella seduta del 4 giugno 2014 la proposta della Giunta di adesione a "Mayors Adapt" l'iniziativa lanciata dalla Commissione Europea con l'obiettivo di aumentare il sostegno alle azioni locali e mettere in rete le città d'Europa.



## 2. IL PROGETTO BLUE AP

*Il progetto BLUE AP (Bologna Local Urban Environment Adaptation Plan for a resilient city) si inserisce all'interno del quadro di impegni che la città ha assunto sui temi legati ai cambiamenti climatici, tra i quali ricordiamo anche il Paes e il progetto GAIA - forestazione urbana). Obiettivo principale del progetto è l'adozione del Piano di Adattamento ai cambiamenti climatici per la città di Bologna, elaborato attraverso un processo di partecipazione.*

### Obiettivi generali



Realizzare un sistema informativo che integri dati ambientali e sociali, in grado di produrre nuove informazioni sui rischi ambientali e sulle migliori strategie per affrontarli



Aumentare la consapevolezza di autorità locali, attori socioeconomici e cittadini dei rischi reali connessi al mutamento climatico nel territorio bolognese, motivandoli verso l'adozione di comportamenti più attenti all'ambiente e alla gestione responsabile delle risorse idriche



Offrire un supporto tecnico e formativo per pianificare e attuare alcune azioni definite nel Piano di Adattamento, avviando azioni pilota sul territorio bolognese con la partecipazione di imprese e attori locali



Condividere e comunicare i risultati del progetto, promuovendone la diffusione e lo scambio del know-how generato

## Risultati attesi



Analisi delle dinamiche del cambiamento climatico nel territorio bolognese: vulnerabilità, rischi, opportunità



Realizzazione di un Piano locale di Adattamento per la città di Bologna



Attuazione di azioni-pilota sul territorio bolognese



Realizzazione di un sistema informativo integrato per la produzione di nuove informazioni e soluzioni sui rischi climatici

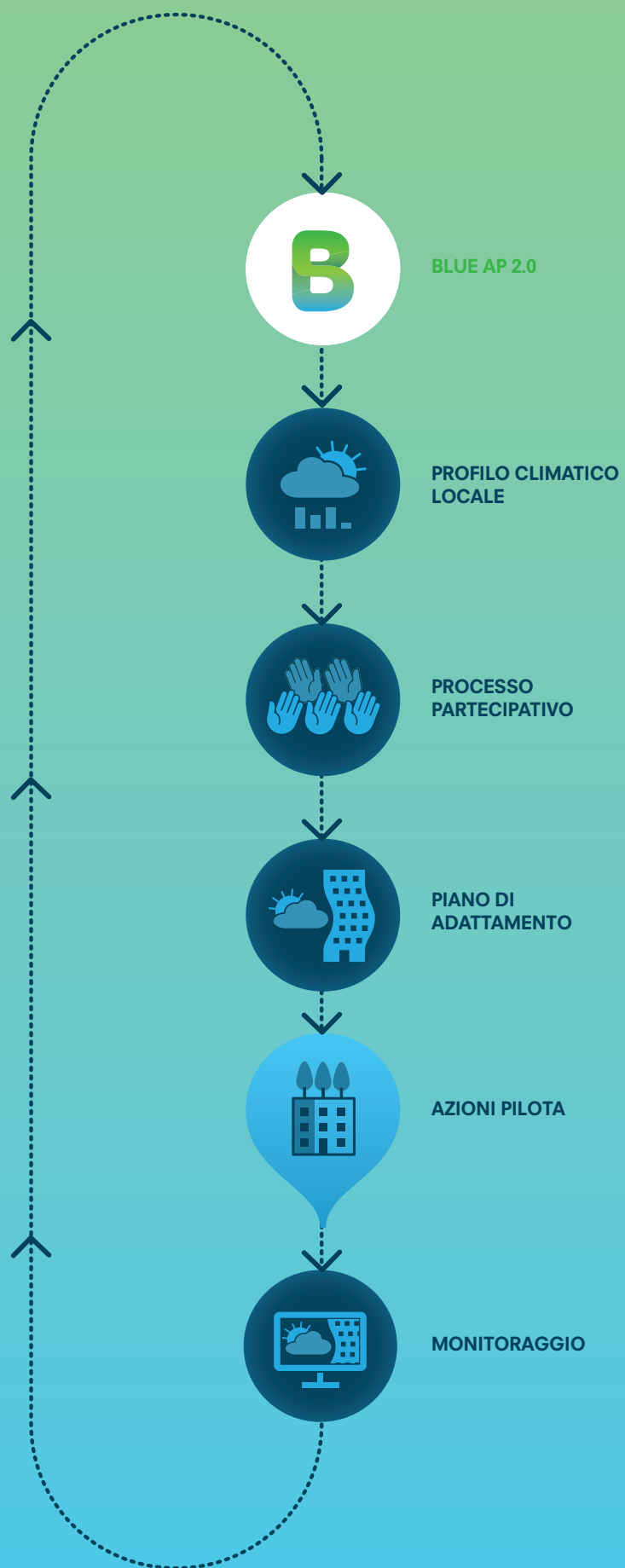


Mobilizzazione e maggiore consapevolezza circa i rischi connessi al cambiamento climatico, da parte di stakeholder, autorità locali, cittadini e imprese



Realizzazione di applicazioni web interattive e di strumenti di comunicazione per la più ampia diffusione del progetto e dei suoi risultati





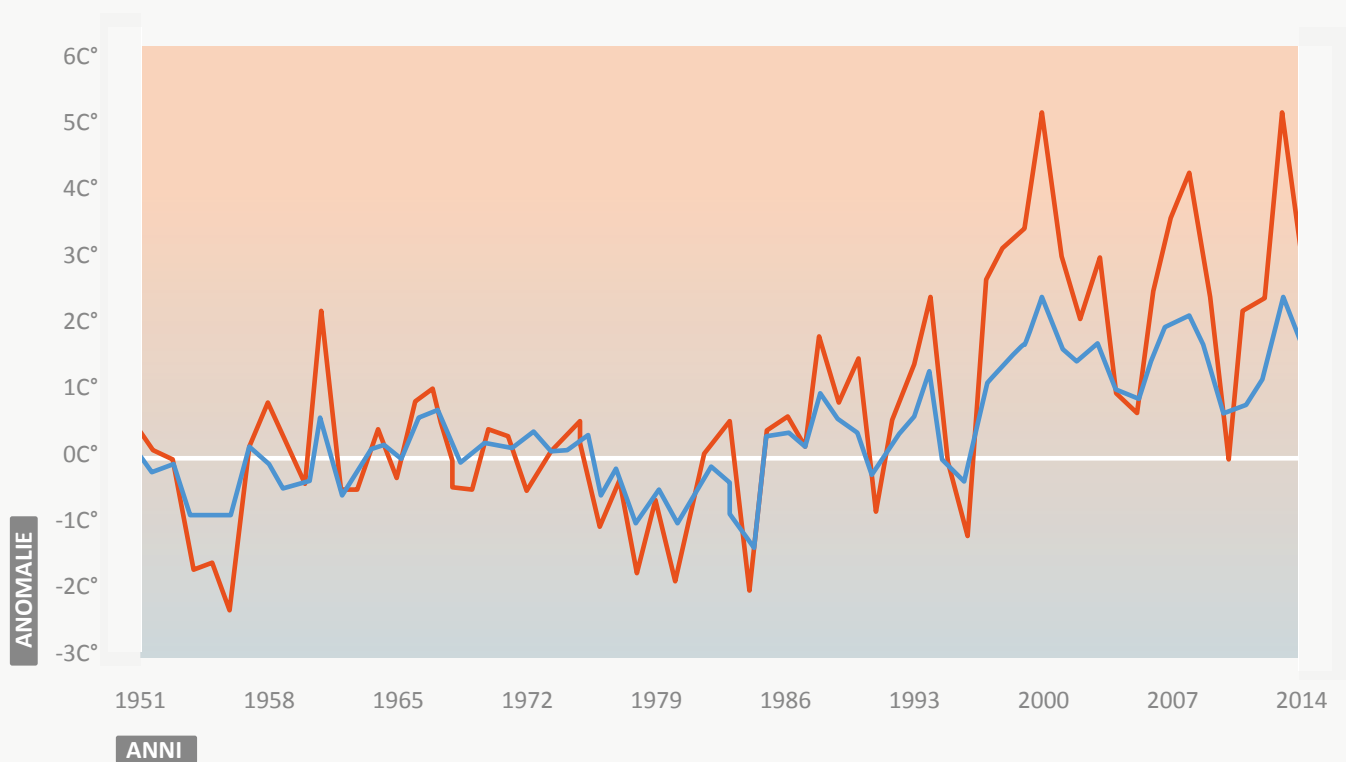
---

### 3. ANALIZZARE LE VULNERABILITÀ DEL TERRITORIO



*Il Profilo Climatico Locale (PCL) rappresenta lo strumento principale per l'analisi della variabilità climatica ed il conseguente sviluppo delle misure di adattamento per la città. Esso fornisce una conoscenza del territorio dal punto di vista delle sue vulnerabilità legate al cambiamento climatico osservato, ma anche alle proiezioni per i prossimi decenni.*

Il PCL si compone di due parti: la prima si concentra sull'analisi climatica osservata a scala regionale, su cui vengono costruiti gli scenari climatici futuri. Le variabili climatiche analizzate sono la temperatura minima, massima e la quantità di precipitazione, sia campi medi che estremi. La seconda analizza il territorio, identificando le maggiori vulnerabilità che emergono in relazione alle proiezioni climatiche. A livello regionale sono state confermate le tendenze in atto già osservate per le altre aree europee, sia nel regime termico che pluviometrico. A Bologna si riscontrano tendenze positive e significative delle temperature osservate annue, minime e massime pari a circa 0,3°C/decennio (Figura 1). Per le precipitazioni, durante l'inverno, la primavera e l'estate, si osserva una diminuzione, mentre un lieve aumento è stato notato durante l'autunno. Il numero di giorni consecutivi senza pioggia mostra un aumento durante l'estate, quando vi è anche un aumento della frequenza del numero di eventi con precipitazione intensa.



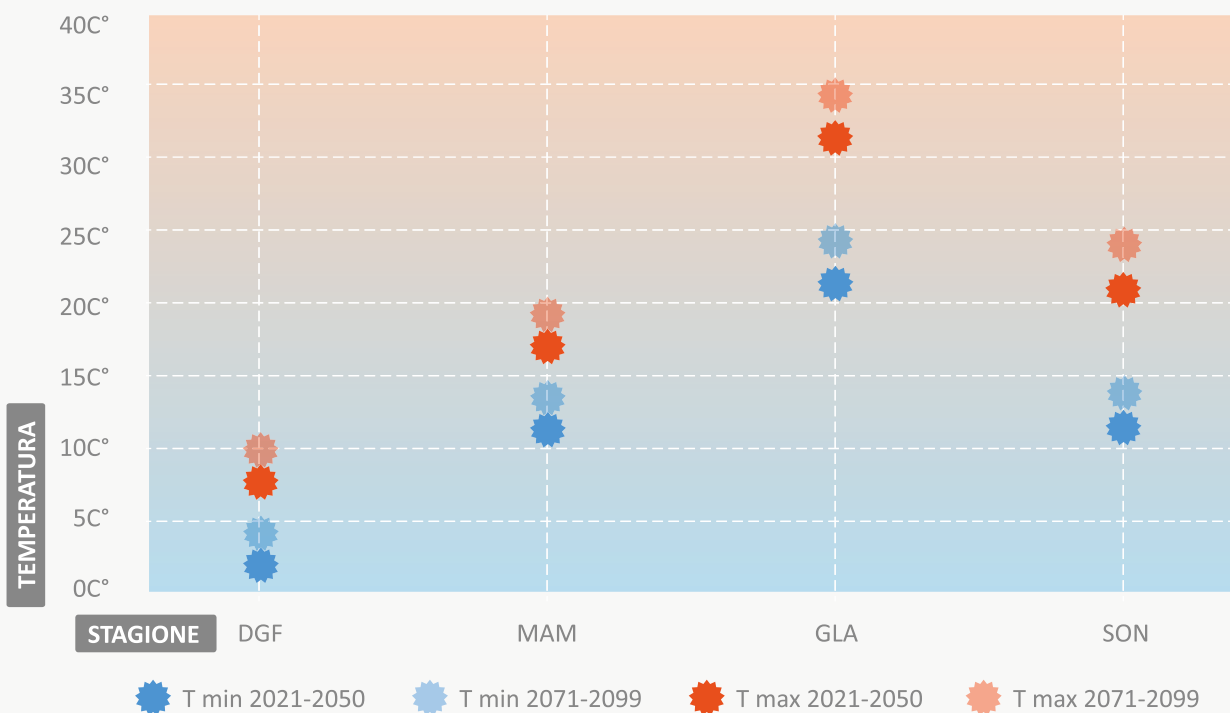
**ANDAMENTO DELL'ANOMALIA ANNUA OSSERVATA DI TMIN E TMAX  
A BOLOGNA, PERIODO 1951-2014  
(ANOMALIE RISPETTO AL PERIODO 1961-1990)**

## Gli scenari futuri

Per gli approfondimenti sugli scenari climatici futuri sono state impiegate tecniche statistiche di regionalizzazione applicate ai modelli globali, basandosi sullo scenario emissivo A1B (IPCC, 2007). Gli scenari futuri mostrano un aumento della temperatura minima e massima a Bologna di circa 2°C per il periodo 2021-2050 mentre a fine secolo i segnali di aumento potranno essere più marcati, con anomalie medie superiori a 3°C. Per entrambi i periodi, si prevede che le anomalie più forti potranno verificarsi durante il periodo estivo con valori medi rispettivamente di 2,5 e di 5,5°C. Analizzando i valori stagionali degli scenari di temperatura massima a Bologna, è stato notato come verso fine secolo, valori di 35°C nelle temperature massime estive potranno verificarsi più spesso, valori che oggi sono “estremi”

della temperatura massima. Anche le temperature minime, soprattutto durante l'estate subiranno un notevole aumento, portando a valori di circa 25°C più frequenti. Quindi possiamo aspettarci che a Bologna, estati come quelle del 2003 o del 2012, che ora si collocano nella parte superiore della distribuzione delle temperature estive, non rimarranno in futuro eventi isolati, ma al contrario potranno risultare sempre più ricorrenti. Questo comporterà, ovviamente, un conseguente aumento anche delle ondate di calore.

Per quanto riguarda le precipitazioni, le proiezioni indicano un potenziale calo, che sarà più pronunciato nella seconda metà del secolo quando la riduzione sarà di circa il 30% (scenario di emissione A1B) per la stagione estiva rispetto al periodo di riferimento 1961-1990.



PROIEZIONI CLIMATICHE A BOLOGNA - SCENARIO DI EMISSIONE A1B

# Le vulnerabilità



## Siccità e carenza idrica

Il cambiamento climatico accentuerà l'intensità e la durata dei periodi di siccità estivi, andando ad aggravare i problemi di disponibilità idrica già presenti oggi. Infatti, l'acquedotto, i canali storici che attraversano il centro città e la rete delle bonifiche sono alimentati essenzialmente da un unico fiume, il Reno, caratterizzato da un flusso naturale limitato durante il periodo estivo.



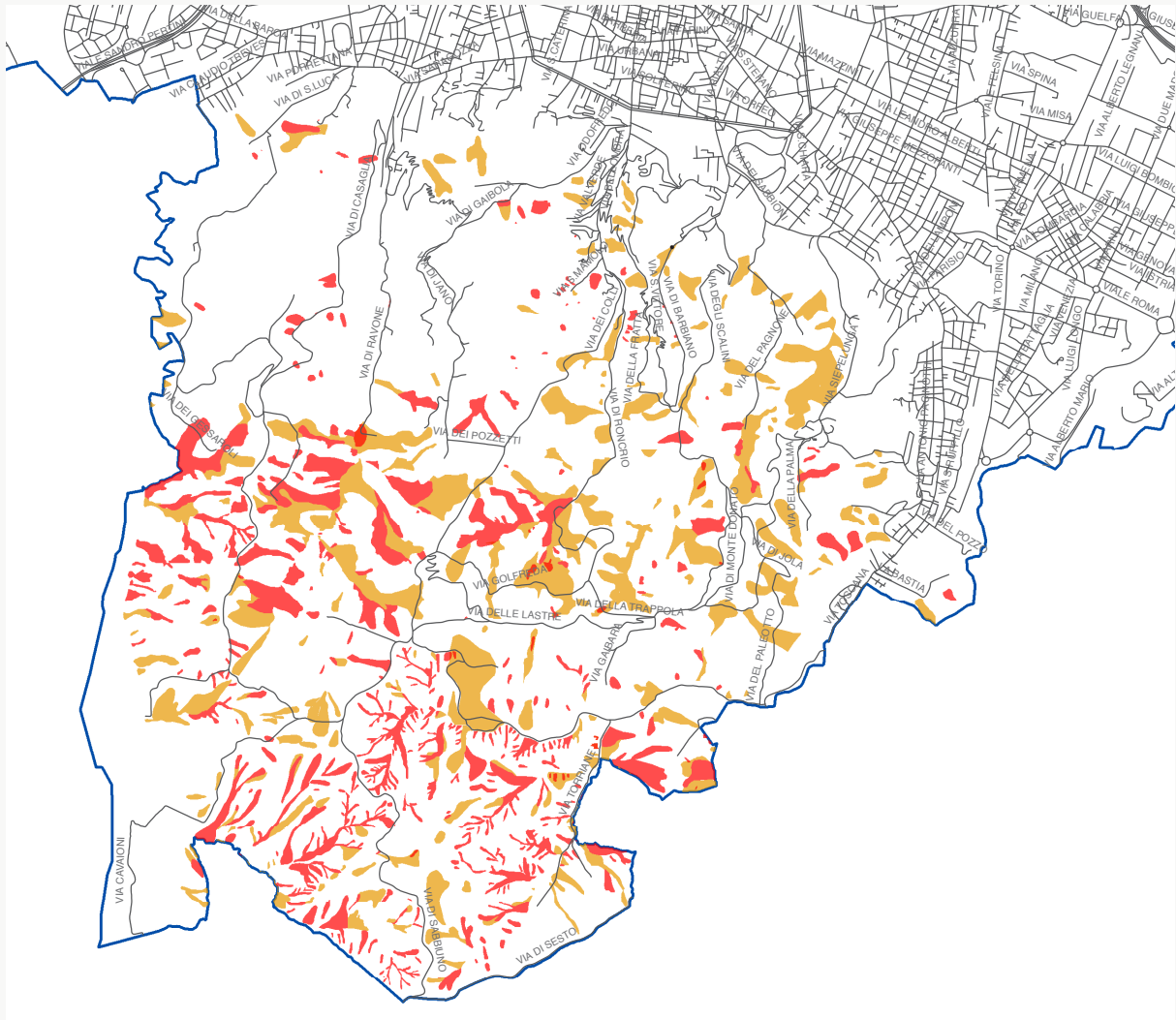
## Ondate di calore in area urbana

Le tendenze ipotizzate accentueranno il fenomeno dell'isola di calore urbano, per cui le aree inurbate saranno più calde della campagna, accrescendo il disagio bioclimatico della popolazione e aumentando la vulnerabilità delle fasce più sensibili, individuate in base all'età, le caratteristiche familiari e le condizioni di censo.



## Eventi non convenzionali i e rischio idrogeologico

Date le caratteristiche geografiche e topografiche dell'area urbana bolognese, il cambiamento previsto accrescerà la vulnerabilità del territorio collinare e dei sistemi idraulici urbani e aggraverà il rischio di alluvioni e frane, già presenti nella zona. Un fattore di svantaggio, che determina la fragilità del sistema urbano, è rappresentato dalla scarsa risposta idrologica di più del 50% del territorio comunale, in particolare nelle aree dove prevalgono le superfici urbanizzate, ovvero con elevata superficie impermeabilizzata, che impedisce l'infiltrazione delle piogge nel suolo. D'altra parte, la storica struttura della rete drenante cittadina offre una buona protezione contro il rischio di alluvioni in gran parte dell'area urbanizzata.



SCALA 1:60.000

INVENTARIO DEL DISSESTO

## Il database territoriale del Piano di Adattamento

I Sistemi Informativi Territoriali (SIT) meglio conosciuti con l'acronimo inglese GIS, sono stati i principali strumenti di analisi ambientale del territorio grazie alla loro capacità di contenere una moltitudine di dati in un unico strumento. Tali dati, una volta integrati, danno la possibilità di poter formulare giudizi e/o valutazioni su azioni e strategie di adattamento per il territorio oggetto di analisi.

Grazie alle analisi climatiche, all'interno del progetto BLUE AP si è potuto elaborare una cartografia di riferimento per la visualizzazione dei fattori di rischio e per l'individuazione di aree caratterizzate da un elevato potenziale di resilienza o di rischio. Successivamente, è stato possibile definire una serie di politiche e azioni ad hoc studiate in base alle caratteristiche territoriali. Il sistema costruito è aperto, flessibile e configurabile, e permette sia l'inserimento di alcune modifiche alla struttura, sia il suo ampliamento. Al fine di evitare la duplicazione dei dati e la gestione di dataset non

direttamente controllati dal Comune è stato predisposto un indirizzo Url per il collegamento e per l'aggiornamento automatico dei dati climatici provenienti da Arpa.

Si è così costituito un vero e proprio geodatabase composto da oltre 60 elementi, suddivisi in formato cartografico (shapefile) e fogli di lavoro (excel). Per quanto riguarda la visualizzazione del database creato è stata utilizzata la piattaforma web-gis Moka, un CMS (Content Management System) GIS sviluppato dalla Regione Emilia-Romagna in collaborazione con Semenda.

Ad esempio, le mappe di rischio degli eventi non convenzionali indicano come le aree potenzialmente soggette a fenomeni alluvionali siano piuttosto limitate. Spostandosi verso il confine urbano meridionale, a ridosso delle colline, va considerato l'accresciuto rischio di movimenti franosi, che sono causati anche da esondazioni fluviali o che ne possono determinare l'occorrenza.



## 4. LA PARTECIPAZIONE, FATTORE CHIAVE DEL PIANO

Il coinvolgimento degli stakeholder nella definizione delle politiche pubbliche e della governance del territorio può essere di diverso tipo:

- **Informazione/comunicazione.** Implica un approccio informativo in cui l'Amministrazione decide e successivamente comunica agli esterni le decisioni prese.
- **Consultazione/ascolto.** È un approccio che prevede sia la fase di informazione che quella di ascolto. Le osservazioni raccolte potranno poi favorire una eventuale ridefinizione delle politiche.
- **Collaborazione/coinvolgimento.** I portatori di interesse sono coinvolti attivamente nell'adozione di decisioni condivise con l'Amministrazione.

La città di Bologna gode di una tradizione di tutela dell'ambiente e di creazione di percorsi di partecipazione finalizzati a definire piani di azione a partire dall'Agenda 21 locale, dove per la prima volta si è creata la possibilità di costruire un Piano partendo dalla condivisione di obiettivi e dalla costruzione di azioni. Il Piano di Adattamento viene costruito con un percorso partecipativo di collaborazione in

cui i soggetti sono anche attuatori delle azioni del Piano.

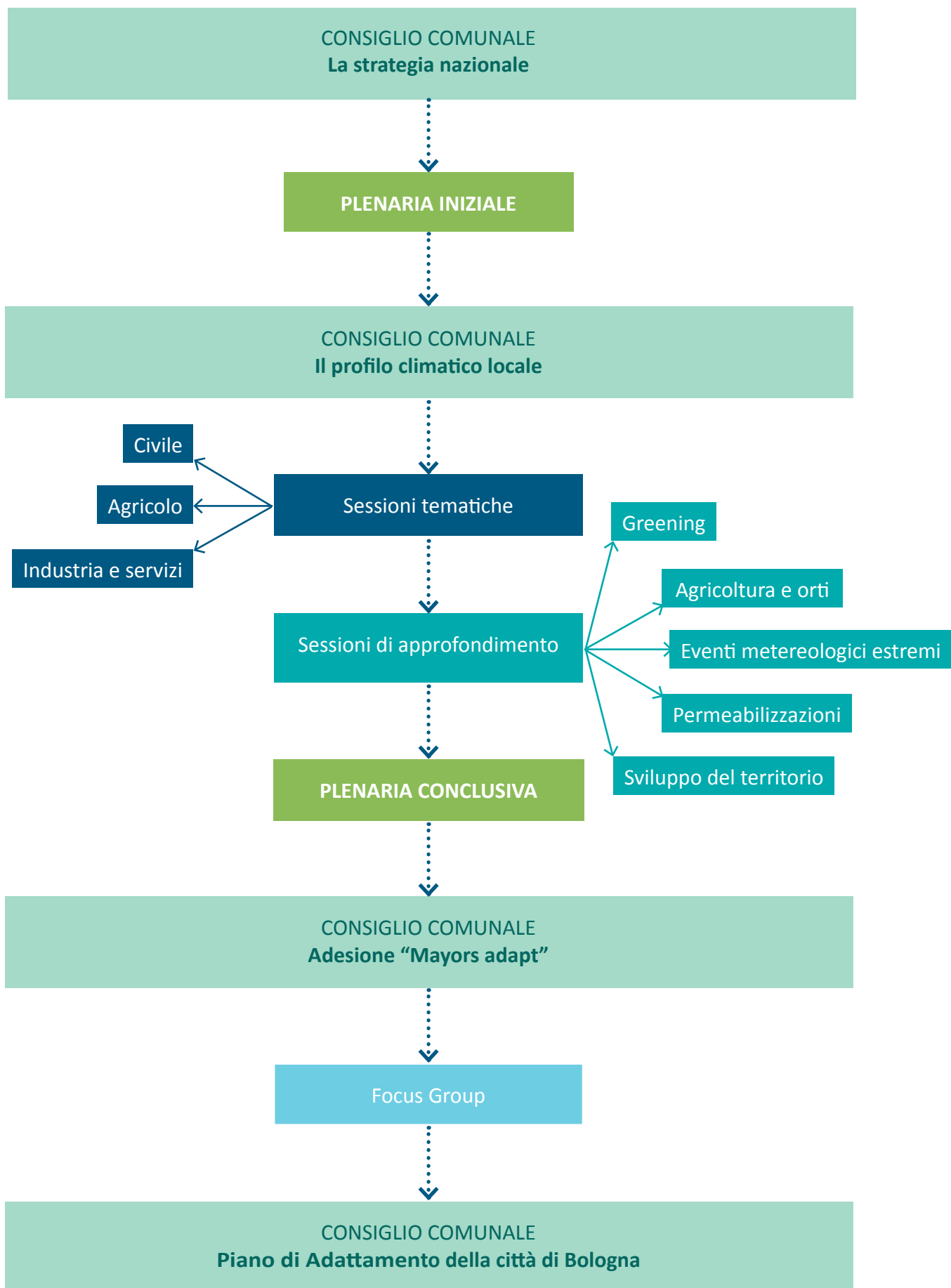
A partire dai documenti elaborati nell'ambito del progetto (Profilo Climatico Locale, Adattamento – Buone Pratiche, Documento strategico) è stata realizzata una mappatura degli stakeholder presenti sul territorio.

I vari soggetti coinvolti nel percorso appartengono a Enti Pubblici, aziende pubbliche e partecipate, mondo della formazione, dell'università e della scuola, agenzie specializzate, gestori servizi, multiutility, consorzi, associazioni di categoria, associazioni di consumatori, associazioni ambientali e di tutela del territorio, imprese, fondazioni.

Dall'incrocio delle vulnerabilità e dei soggetti coinvolti è stato strutturato un percorso di coinvolgimento come riportato nello schema sottostante.

Il percorso prevede diversi momenti di incontro a seconda dell'appartenenza degli stakeholder alle diverse categorie (politici, cittadini, rappresentanti del settore produttivo) e delle fasi di implementazione delle azioni previste dal Piano.







## 5. IL PIANO DI ADATTAMENTO

*I Piani di Adattamento a livello locale si affiancano e, in alcuni casi, anticipano le strategie elaborate a livello nazionale. La piattaforma Climate Adapt ha una sezione specifica dedicata alle esperienze più interessanti a livello europeo: [climate-adapt.eea.europa.eu/cities](https://climate-adapt.eea.europa.eu/cities).*

Diverse città, da Copenaghen a Londra, si sono infatti già dotate di una strategia e di un piano operativo per cercare di migliorare la capacità di adattarsi agli impatti che si potranno verificare in futuro a causa dei cambiamenti climatici.

Il Piano di Adattamento, partendo da un'analisi delle vulnerabilità e dei rischi esistenti e previsti, deve cercare di sviluppare una strategia e declinarla con azioni operative in grado di coinvolgere i diversi attori, pubblici e privati, che operano sul territorio. Un adeguato sistema di monitoraggio è inoltre essenziale per la gestione e il coordinamento delle azioni e l'informazione ai cittadini.

Il Piano di Adattamento di Bologna identifica le strategie in grado di far fronte alle criticità evidenziate nel Profilo Climatico Locale e individua una serie di azioni che fanno riferimento alle buone pratiche individuate, a livello

nazionale e internazionale, nella gestione del verde per il raffrescamento degli ambienti interni ed esterni e quella delle acque, sia in termini di riduzione dei consumi che di gestione degli eventi meteorici intensi.

Il Piano si occupa non solo del “cosa” fare, ma anche del “come” farlo e presta particolare attenzione all'interazione tra i diversi livelli di governo del territorio e i soggetti privati interessati all'attuazione delle azioni del Piano (che verranno direttamente coinvolti), cercando di integrare politiche e strumenti propri dell'amministrazione comunale con quelli sovracomunali, soprattutto per quanto riguarda l'approvvigionamento della risorsa idrica e il dissesto idrogeologico. La realizzazione di quanto previsto nel Piano di Adattamento passerà anche attraverso l'adeguamento degli strumenti regolamentari e di pianificazione del territorio.

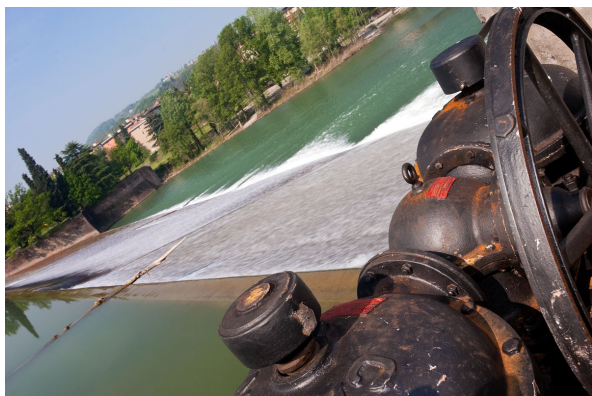




PARETE VERDE DEL MUSÉE DU QUAI BRANLY, PARIGI



## Siccità e carenza idrica



### SOSTENERE LE PORTATE DEI CORSI D'ACQUA NEL PERIODO ESTIVO

Il cambiamento climatico porterà a una estensione dei periodi di assenza di pioggia in estate, andando ad aggravare le criticità già oggi presenti. Le misure a cui fa riferimento il Piano di Adattamento puntano alla riduzione dei prelievi, sia limitando ulteriormente le perdite della rete di distribuzione che riducendo i consumi, in particolare civili e agricoli, sia utilizzando risorse idriche alternative e recuperando acqua di pioggia per usi non potabili. D'altro lato, occorrerà sostenere le portate dei corsi d'acqua nel periodo estivo, garantendo un maggior rilascio non solo nel Reno – in grado di rispettare il livello di Deflusso Minimo Vitale fissato negli attuali strumenti di pianificazione - ma anche nella rete dei canali bolognesi che attraversa il territorio.

## Ondate di calore in area urbana

Una delle strategie principali per cercare di limitare l'aumento delle temperature in area urbana durante la stagione estiva riguarda l'incremento diffuso delle superfici verdi, dai grandi parchi periurbani alle alberature stradali, ai piccoli spazi interstiziali delle aree urbane più strutturate.

Gli strumenti urbanistici del Comune di Bologna dovranno puntare con decisione ad aumentare la superficie verde e le alberature di tutti gli ambiti interessati da trasformazioni urbanistiche, a partire dai cunei agricoli e, più in generale, dalle grandi aree estensive in cui è previsto lo sviluppo di parchi periurbani. A

queste si aggiungono le dotazioni di verde "di arredo" relative ai progetti di riqualificazione degli spazi pubblici, il completamento del progetto "GAIA - forestazione urbana" e un ulteriore sviluppo dell'agricoltura in città.

Bologna è stata infatti una delle prime città italiane a promuovere gli orti urbani come strategia atta a dare valore ad aree verdi residuali, arrivando ad avere circa 30 ettari di superficie orticola, di cui 16 ettari comunali. Il Piano individua le nuove possibili aree in cui sviluppare un modello di orto urbano sostenibile, a partire da due lotti situati nei quartieri Savena e San Vitale.



## NUOVI ORTI COMUNALI QUARTIERE SAVENA

# Eventi estremi di pioggia e rischio idrogeologico

Il Piano di Adattamento si propone di agire sia sul fronte di opere e interventi che su quello della gestione, puntando a realizzare infrastrutture verdi che trattengano le acque, piuttosto che accelerarne il deflusso, e valorizzando il ruolo degli ecosistemi naturali. Le soluzioni per migliorare la risposta idrologica consistono nel rendere permeabili le pavimentazioni (ad es. di parcheggi o cortili) e nel favorire l'accumulo delle acque di pioggia, ad esempio attraverso coperture verdi dei tetti o la creazione di volumi di accumulo (cisterne interrato o vasche a cielo aperto). A questo proposito, il Piano Operativo Comunale per la qualificazione diffusa adottato nel Giugno del 2014 incentiva la riduzione della impermeabilizzazione. Gli interventi contenuti porteranno, rispetto allo stato attuale, a una diminuzione di oltre 39.000 m<sup>2</sup> delle superfici impermeabili, con la creazione di superfici semipermeabili e permeabili che aumenteranno rispettivamente di oltre 28.000 m<sup>2</sup> e 15.000 m<sup>2</sup>.



## PIANO OPERATIVO COMUNALE PER LA QUALIFICAZIONE DIFFUSA



## 6. LA COMUNICAZIONE PER BOLOGNA CITTÀ RESILIENTE

I rischi provocati dal cambiamento climatico non sono ancora del tutto compresi da una parte della cittadinanza. Infatti, se da un lato si vede una crescente consapevolezza che il clima sta cambiando, gli impatti che ne derivano non sono ancora del tutto chiari tra i cittadini ed i funzionari delle amministrazioni. Da tale considerazione si evince la necessità di promuovere e diffondere il concetto di Resilienza intesa come capacità di resistere, assorbire, adeguarsi e reagire agli effetti di un evento avverso in tempi utili e in modo efficiente ristabilendo un nuovo equilibrio.

Nell'ambito del progetto BLUE AP, Kyoto Club ha definito una strategia di comunicazione che pone la percezione dei rischi sistemici come punto di partenza. Durante il percorso partecipato di costruzione del Piano di Adattamento è stato notato come gli individui abbiano conoscenze e convinzioni sul cambiamento climatico molto differenti. Le attività di comunicazione sono state portate avanti concentrandosi sul problema climatico del territorio di Bologna.

Questo è avvenuto studiando ed elaborando dei messaggi che suscitassero risposte adatte da parte degli individui, trasferendo nella

vita quotidiana di un cittadino la consapevolezza delle conseguenze del riscaldamento globale per superare quella barriera tipica del clima, ovvero la percezione di qualcosa di lontano.

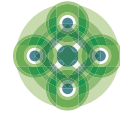
La parte di comunicazione social è stata garantita dal sito internet del progetto, le pagine Facebook dei partner e Twitter al quale sono state affiancate attività di tipo formativo e conoscitivo rivolte ai cittadini e alle scuole in grado di creare un immaginario collettivo sugli impatti e sui rischi legati al cambiamento climatico.

È stata creata un'applicazione web BLUE APP, dove i cittadini potranno familiarizzare virtualmente con azioni a favore della salute ambientale della città. Questo per far aumentare la consapevolezza che il cambiamento climatico possa essere affrontato con le pratiche esistenti e non necessariamente con grandi opere infrastrutturali o tecnologie all'avanguardia.

Per il settore privato, invece, è stato diffuso un questionario che aiuti a capire le necessità e la percezione attuale relativamente ai loro sistemi produttivi e di gestione.

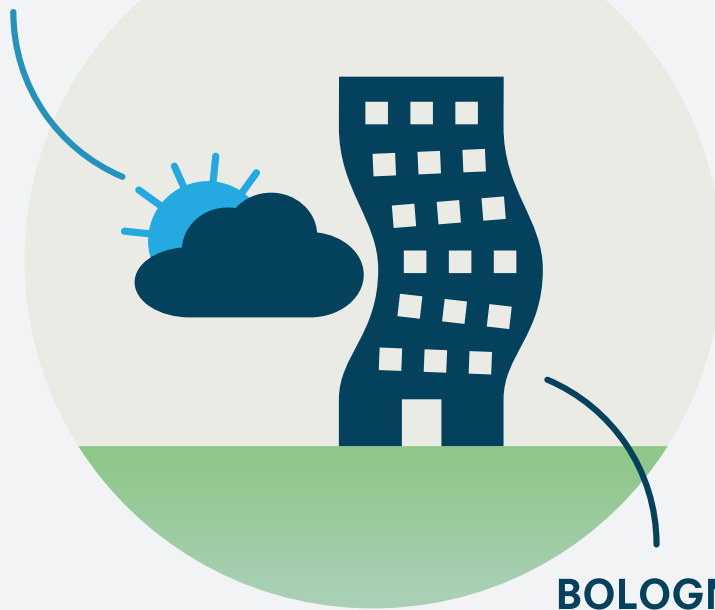


Comune di Bologna



Sostenibilità  
è Bologna

**CAMBIA  
IL CLIMA?**



**BOLOGNA  
HA UN PIANO!**

**GIOVEDÌ 4 GIUGNO 2015 alle 9.30**  
**SCOPRI IL PIANO DI ADATTAMENTO**  
SALA BORSA, AUDITORIUM BIAGI

**BLUEAP.EU**

**BLUEAP**  
Bologna città resiliente

evento patrocinato da



progetto realizzato  
con il contributo di



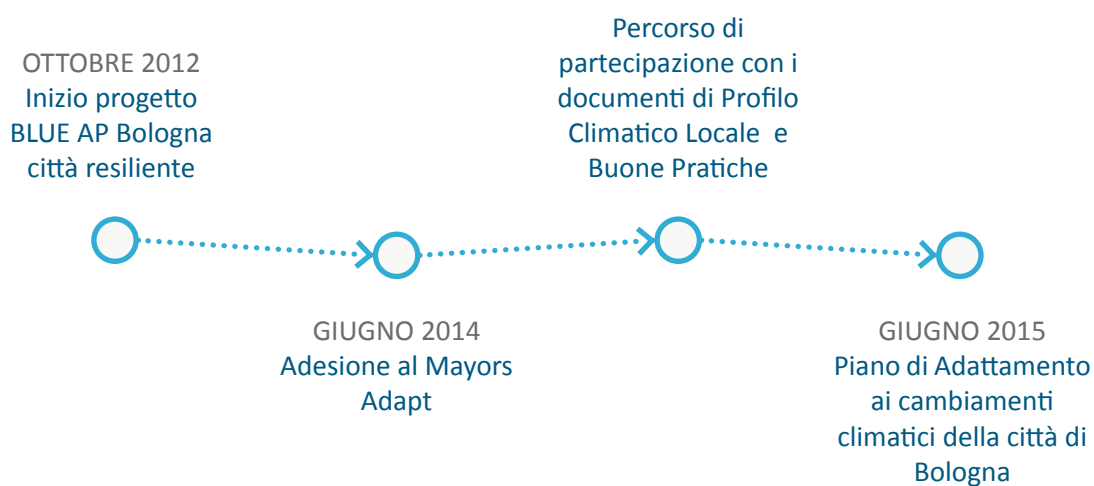
LIFE11 ENV/IT/119  
With the contribution  
of the LIFE financial  
instrument of the  
European Community

partner di progetto



AMBIENTEITALIA

## 7. BLUE AP IN SINTESI



VULNERABILITÀ	STRATEGIA	AZIONI PILOTA
 <p><b>SICCITÀ E CARENZA IDRICA</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ridurre i prelievi di risorse idriche naturali</li> <li>Eliminare le acque parassite e la commistione tra acque bianche e nere</li> <li>Regolazione delle portate del fiume Reno</li> <li>Tutelare la produzione agricola</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nuovi obiettivi di risparmio del RUE</li> <li>Riduzione dei consumi idrici a FICO</li> <li>Irrigazione con acqua non potabile dei Giardini Margherita</li> <li>Raccolta della pioggia nell'Istituto di Agraria</li> <li>Risanamento Torrente Aposa</li> <li>Risanamento canale Ficcacollo</li> </ul>



VULNERABILITÀ



**ONDATE DI CALORE  
IN AREA URBANA**

STRATEGIA

Incrementare il greening urbano: tutelare e valorizzare le aree verdi estensive alberate e l'agricoltura urbana

Incrementare isolamento e greening edifici pubblici e privati

Diminuire la vulnerabilità della popolazione esposta a rischi sanitari collegati con l'aumento delle temperature

AZIONI PILOTA

Nuovo regolamento del verde

Nuovi orti comunali urbani

Campagna informativa GreenUP

VULNERABILITÀ



**EVENTI ESTREMI DI  
PIOGGIA E RISCHIO  
IDROGEOLOGICO**

STRATEGIA

Migliorare la risposta idrogeologica della città

Rendere il territorio più "resistente" alle precipitazioni intense

Ridurre il carico inquinante sulle acque veicolato dalle piogge

Aumentare la resilienza della popolazione e dei beni a rischio

AZIONI PILOTA

Nuove linee guida per il drenaggio urbano sostenibile

Gestione sostenibile delle piogge nuovo insediamento commerciale (via Larga)

Gestione sostenibile delle piogge di una nuova urbanizzazione POC aree demaniali

Pacchetti assicurativi









Foto: Stephane Rossignol



# Combating climate change

## Moral obligation for future generations

BY GIAN LUCA GALLETTI, MINISTRY OF THE ENVIRONMENT

Combating climate change is not only an environmental and economic issue: it is a moral obligation; a commitment to be made for our children and future generations. Global warming is the cause of climate changes which are already underway: the effect is an increase in the frequency of “extreme” weather events all over the world, with a very heavy consequent toll on human life and incalculable damage to nature and the land. This scenario places before us the need for choices which can no longer be delayed. On the national front, the Italian government is committed in various ways: continuing and intensifying policies of emissions reduction, increasing energy efficiency, and making safe a fragile territory which puts communities and citizens at risk. The action plan for hydrogeological instability, of seven billion in seven years, is finally in operation and we are managing to spend the available funds quickly and in a focused manner.

Italy has also been given the national climate change adaptation strategy, a tool necessary to confront natural disasters, thus reducing the risk to the population and economic damage through measures capable of predicting and minimising damage.

There is, however, an open and more complex international front, on which the global

challenge of climate change is being played out. Only the understanding which has been lacking until now - that is, for a reduction of emissions involving all the biggest “emitters” of CO<sub>2</sub> - can stem global warming effectively. For us Europeans, who have set ourselves ambitious limits (and on this path we intend to continue into the future), the political (but also moral, as stated) task is to be promoters and facilitators of a global understanding to be reached in Paris in December 2015; to take charge of a problem which may have devastating effects on humanity.

To reach this aim Italy is playing a central role. On 22 June, the United Nations Climate Change Conference will take place, and a proposal has been backed by France to hold a preparatory Climate Conference in Italy, which would anticipate and settle a great alliance among the States in view of the decisive Cop21 meeting in Paris.

We need to understand, clearly and as one, that the time to assume responsibility for the planet on which we live and which we will leave behind to those who come after us is now. Offloading the problem onto future generations would be the greatest of injustices. Taking charge of it with courage and determination is the greatest act of love we could give to our children.



# 1. BOLOGNA FACED WITH CLIMATE ADAPTATION

VIRGINIO MEROLA, MAYOR OF BOLOGNA

*Bologna is a vulnerable territory even though it may not seem so. History has given us places where natural evolution has given way to methodical management of the soil through deforestation, reclamation of marshland, manipulation of waterways actions which have become rooted in previous centuries. It is our task to maintain and renew this tradition of care for the places in which we live, in light of a changing climate which presents new challenges.*

The city has felt the impacts of climate change in various ways in recent years: history shows us ever more frequent occurrences of damage caused by intense rain, which causes landslides and collapsed buildings, overflowing waterways and damaged infrastructure. The growing frequency and intensity of these phenomena have convinced us that it is necessary to consider serious and systematic reflection on preventive measures to “adapt” our habitat and our behaviour to a changed climate, which is destined to evolve further in the coming years.

Meanwhile the climate has been and is still a precious resource for the city. The Latin word “Bononia” refers to a community that bases its *raison d’être* on the quality of food and agricultural production.

From this awareness the LIFE+ BLUE AP project was born, which is heading towards its conclusion, and which has allowed Bologna to build the foundations to become a resilient community by adopting an Adaptation Plan.

On 4 June 2014, the Bologna City Council also approved the Executive Committee’s proposal for subscribing to “Mayors Adapt”, the initiative launched by the European Commission with the aim of increasing support for local action and creating a network of European cities.



## 2. THE BLUE AP PROJECT

*The BLUE AP (Bologna Local Urban Environment Adaptation Plan for a resilient city) project falls under the framework of the commitments the city has made regarding climate change issues, including Paes and the Gaia – urban forestation – project. The main aim of the project is the adoption of the Climate Change Adaptation Plan for the city of Bologna, developed through a process of participation.*

### General aims



Creating an information system integrating environmental and social information, able to produce new information on environmental risks and the best strategies to confront them



Increasing the awareness of local authorities, socio-economic players and citizens of the real risks related to climate change in Bologna, motivating them to adopt more careful behaviour towards the environment and the responsible management of water resources



Offering technical support and training to plan and enact steps outlined in the Adaptation Plan, launching pilot action in Bologna with the participation of local businesses and players



sharing and communicating the results of the project, promoting its circulation and the exchange of knowhow

## Expected results



Analysis of the dynamics of climate change in Bologna: vulnerability, risks, opportunities



Creation of a Local Adaptation Plan for the city of Bologna



Enacting pilot programmes in Bologna



Creating an integrated information system for the production of new information on and solutions to climate risks

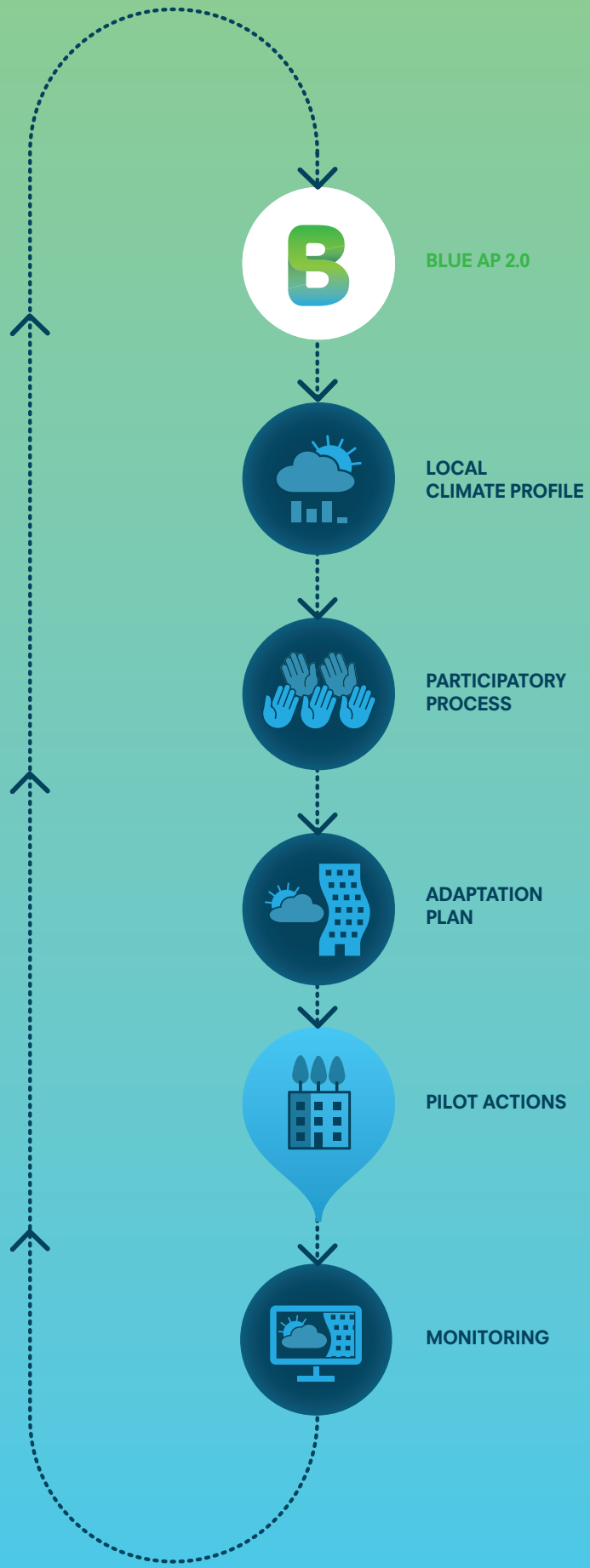


Mobilisation and greater awareness about the risks associated with climate change, by stakeholders, local authorities, citizens and businesses



Creation of interactive web applications and communication tools for the greatest circulation of the project and its results.





---

### 3. ANALYSING THE TERRITORY'S VULNERABILITIES

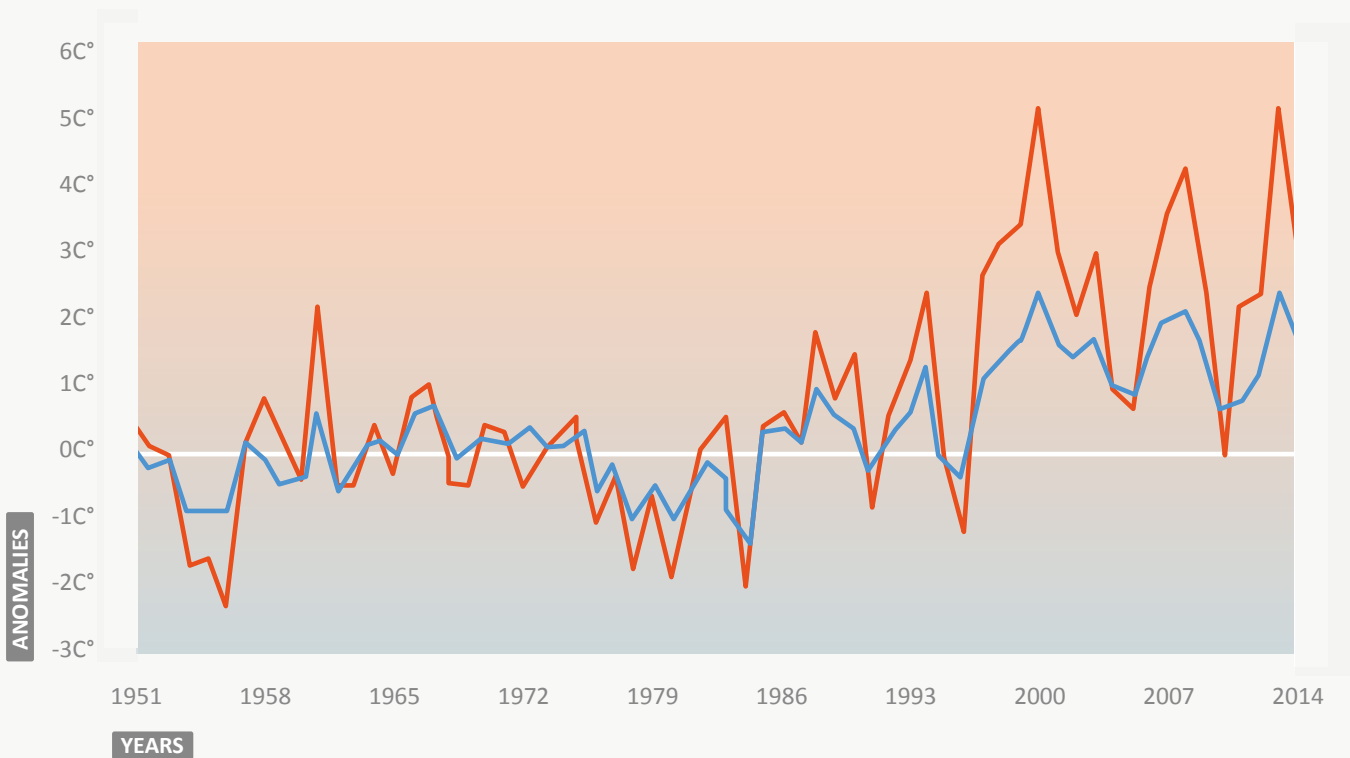
*The Local Climate Profile (LCP) is the main tool for the analysis of climate variation and the consequent development of adaptation measures for the city. It provides a deeper knowledge of the territory's vulnerabilities and the impacts of climate change, as well as projections for the coming decades.*



The LCP has two parts: the first focuses on climate analysis observed on a regional scale, on which future climate scenarios are constructed. The climate variables analysed are minimum temperature, maximum temperature, amount of precipitation, medium and extreme fields. The second analyses the territory by identifying the main vulnerabilities that emerge in relation to the climate projections. On the regional level, ongoing trends have been confirmed which have already been observed for other European areas, in terms of both temperature and rainfall.

In Bologna, positive and significant annual temperature trends are observed (minimum and maximum) equal to about 0.3°C per decade.

For rainfall, during winter, spring and summer, a decrease is observed, while a slight increase has been noted during autumn. The number of consecutive days without rain shows an increase during summer, when there is also an increase in the frequency of the number of intense rainfall events.



**TREND OF THE OBSERVED ANNUAL ANOMALY OF MINIMUM TEMPERATURE (TMIN) AND MAXIMUM TEMPERATURE (TMAX) IN BOLOGNA, PERIOD 1951 - 2014 (ANOMALIES COMPARED WITH THE PERIOD 1961 - 1990)**

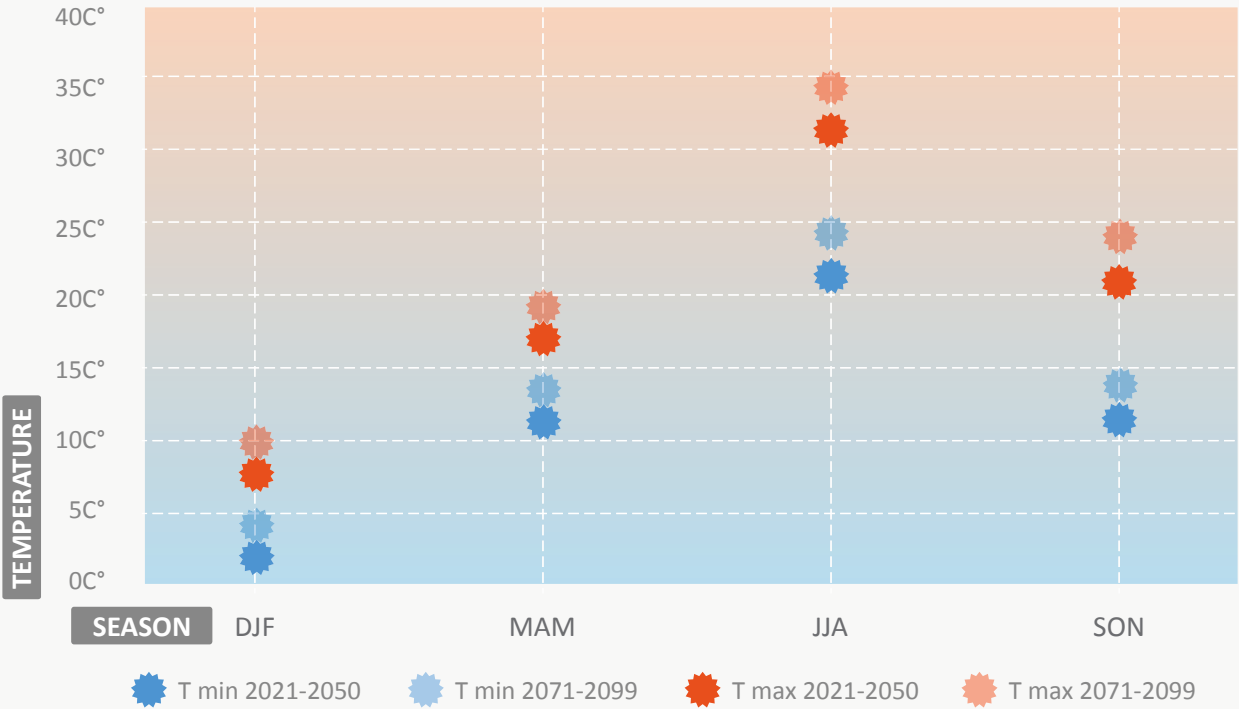
# Future scenarios

For deeper analysis of future climate scenarios, statistical regionalisation techniques have been applied to global models, based on the A1B emissions scenario (IPCC, 2007).

The future scenarios show an increase in minimum and maximum temperature in Bologna of around 2°C for the period 2021-2050, while by the end of century the signs of an increase could be more marked with average anomalies greater than 3°C. For both periods, it is expected that greater anomalies could occur during the summer period with average values of 2.5°C and 5.5°C respectively. By analysing the seasonal values of the maximum temperature scenarios in Bologna, it was noted that, towards the end of the century, maximum summer temperature values of 35°C could occur more often values which today are considered “extreme” for maximum

temperature. Minimum temperatures, too, especially during summer, will increase significantly, leading to more frequent values of around 25°C. We can therefore expect that, in Bologna, summers such as those of 2003 or 2012, which are currently in the upper part of the distribution of summer temperatures, will in future not be isolated events but, on the contrary, could become ever more recurrent. This will obviously also lead to a consequent increase in heat waves.

In terms of rainfall, the projections indicate a potential decrease, which will be more pronounced in the second half of the century, when the reduction will be around 30% (A1B emissions scenario) for the summer season, compared with the reference period 1961-1990.



CLIMATE PROJECTIONS IN BOLOGNA – A1B EMISSIONS SCENARIO

# The vulnerabilities



## Drought and water shortages

Climate change will accentuate the intensity and duration of summer drought periods, aggravating the already present problem of water availability. Indeed, the aqueduct, the historical canals which cross the city centre and the network of drains are essentially fed by one river, the Reno, characterised by natural flow which is limited during the summer period.



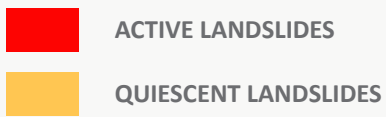
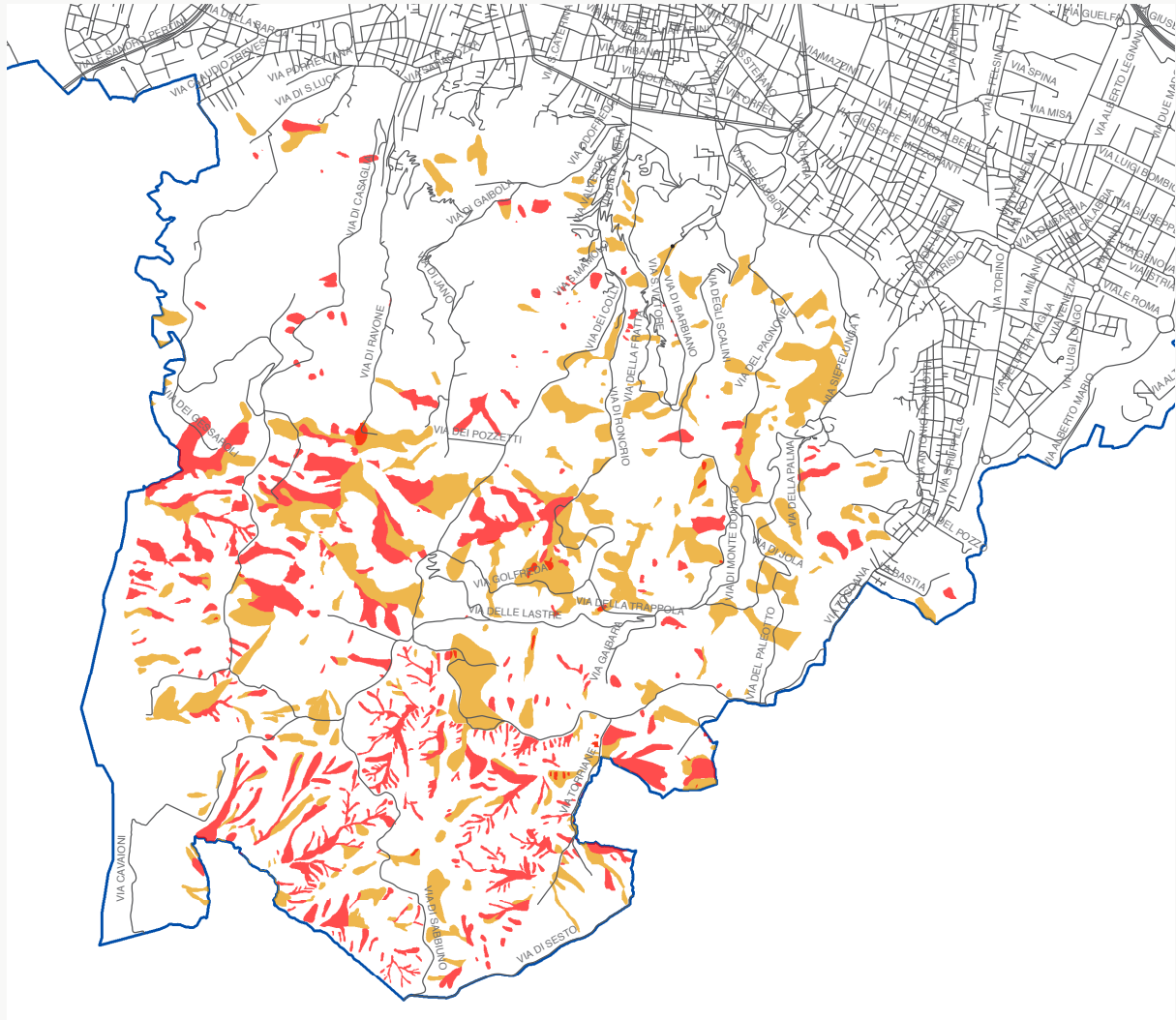
## Heat waves in urban areas

The hypothesised trends accentuate the phenomenon of the urban island of heat (where urban areas are hotter than the countryside), increasing the bioclimatic disadvantage of the population and the vulnerability of the most sensitive parts of society, identified on the basis of age, family characteristics and census conditions.



## Natural disasters and hydrogeological risks

Given the geographical and topographical conditions of the urban area of Bologna, the change expected will increase the hilly territory's vulnerability and that of the urban water systems, as well as aggravating the risk of floods and landslides, an already present danger in the area. One negative factor which determines the fragility of the urban system is the inadequate water response of more than 50% of the territory, particularly in areas where urbanised surfaces prevail or where there are many waterproof surfaces, which prevent rain from penetrating the soil. On the other hand, the historical structure of the city drainage network offers good protection against the risk of floods in large parts of the urbanised area.



SCALE 1:60.000

AREAS OF HYDROGEOLOGICAL INSTABILITY IN BOLOGNA

## The territorial database of the Adaptation Plan

Geographic Information Systems (GIS) were the main territorial environmental analysis tools thanks to their ability to contain a lot of information in one tool. This information, once integrated, allows for formulating judgments and/or assessments of adaptation behaviour and strategies for the territory under analysis. Thanks to climate analysis, within the BLUE AP project it was possible to develop a reference map to visualise risk factors and identify areas characterised by greater potential for resilience or risk. Subsequently, it was possible to define a series of ad hoc actions and policies designed based on the territorial characteristics. The system built is open, flexible and configurable, and allows both the insertion of certain changes to the structures and its expansion. In order to avoid duplication of information and the management of

datasets not directly controlled by the District, a website address was prepared for connection and automatic updating of climate data from ARPA. A genuine geodatabase was thus created, made up of over 60 elements divided into map format (shapefile) and spreadsheets (Excel). To view the database a Moka GIS platform was used, a GIS CMS (content management system) developed by the EmiliaRomagna region in collaboration with Semenda.

For example, the risk maps for natural disasters show how the areas potentially subject to flood phenomena are rather limited. Moving towards the southern urban border, just before the hills, there is a greater risk of landslides, which may be caused by flooding or determine its occurrence.



## 4. PARTICIPATION, A KEY FACTOR OF THE PLAN

The involvement of stakeholders in the establishment of public policies and the governance of the territory may take various forms:

- **Information/communication.** Implies an informative approach whereby the Administration decides and subsequently communicates the decisions made to the external parties.
- **Consultation/listening.** This approach includes both the information phase and the listening phase. The observations collected may then encourage a potential re-definition of policies.
- **Collaboration/involvement.** The stakeholders are actively involved in the adoption of decisions shared with the Administration.

The city of Bologna enjoys a tradition of environmental protection and the creation of participation pathways aimed at developing action plans, starting with the local Agenda 21, which has for the first time created the possibility of constructing a plan based on the sharing of objectives and the definition of steps.

The Adaptation Plan is built with a participatory course of collaboration, in which individuals are also enactors of the plan's steps.

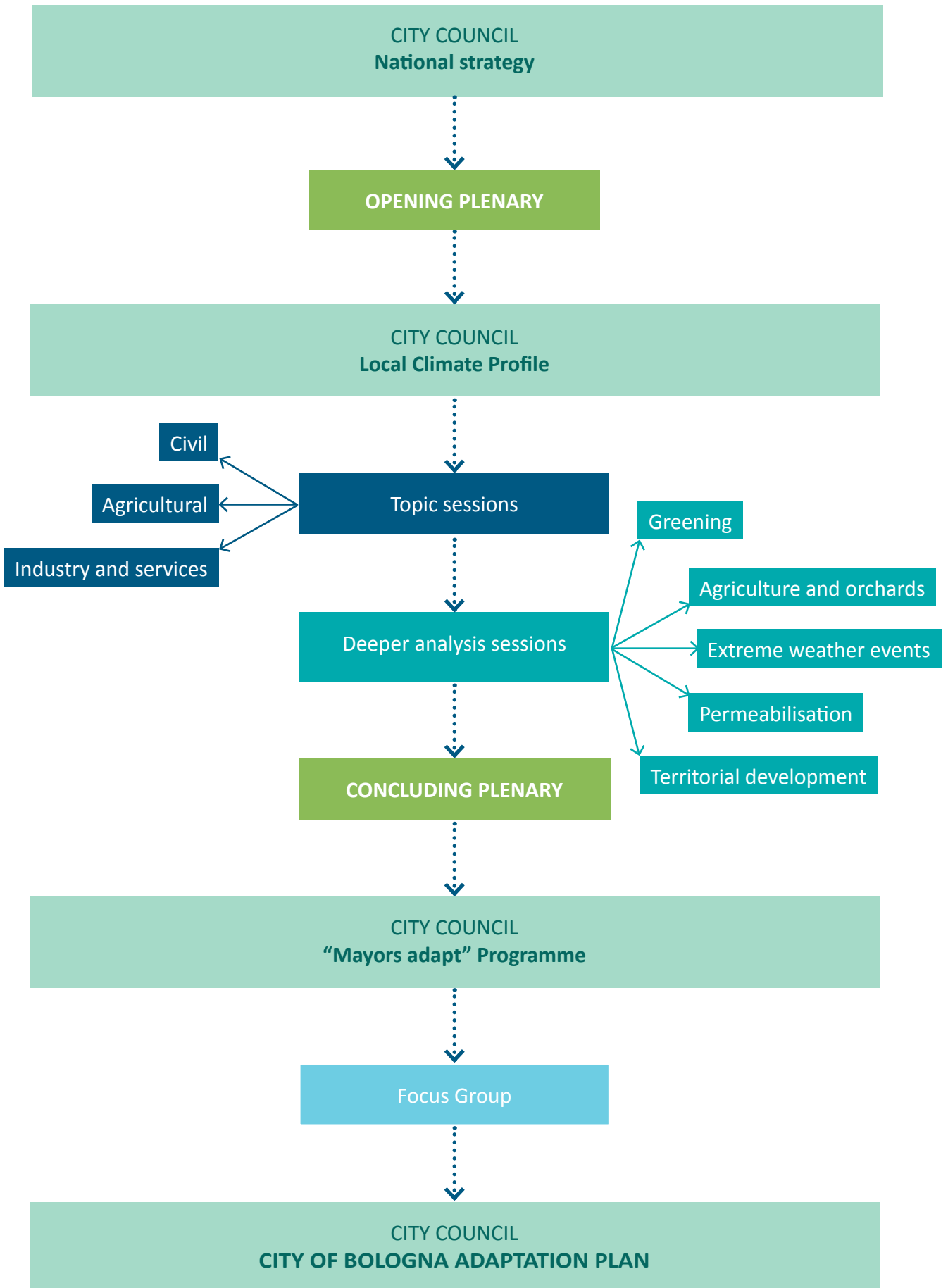
Starting with documents prepared within the project (Local Climate Profile, Adaptation – Good Practices, strategic document) a map of stakeholders in the territory was created.

The individuals involved in the plan belong to Public Authorities, public and listed companies, the world of training, universities and schools, specialist agencies, services managers, multi-utilities, consortia, trade associations, consumer associations, environmental and territorial protection associations, businesses, and foundations.

From the intersection of vulnerabilities and individuals involved, a course of involvement was developed as shown in the diagram below.

The course includes various meetings according to the categories to which the stakeholders belong (politicians, citizens, representatives of the production sector) and the phases of implementation of the steps outlined in the Plan.







## 5. THE ADAPTATION PLAN

*Adaptation plans at the local level back up and, in some cases, anticipate the strategies developed at the national level. The Climate Adapt platform has a specific section dedicated to the most interesting experiences at the European level: [climate-adapt.eea.europa.eu/cities](https://climate-adapt.eea.europa.eu/cities).*

Various cities, from Copenhagen to London, already have strategies and operational plans to try to improve their capacity to adapt to the potential future impacts of climate change.

The Adaptation Plan, starting with an analysis of existing and predicted vulnerabilities and risks, must seek to develop a strategy and enact it with operational steps involving various public and private players operating in the territory.

A suitable monitoring system is also essential for the management and coordination of the action, and to inform citizens.

The Bologna Adaptation Plan outlines the strategies capable of confronting the critical situations highlighted in the Local Climate Profile and identifies a series of actions which refer to good practices, identified on the national and international level, in the manage-

ment of green space for the refreshment of interior and exterior environments, as well as water management, in terms of both reducing consumption and managing intense weather events.

The Plan is concerned not only with what to do but also how to do it, and pays particular attention to the interaction between different levels of government in the territory and private individuals who will be directly involved in implementing the plan's steps, in order to integrate the policies and tools of the district administration with those of higher government, especially regarding hydrogeological instability and water supply.

The implementation of the steps outlined in the Adaptation Plan will also occur through upgrading the territory's regulation and planning tools.





**GREEN WALL AT MUSÉE DU QUAI BRANLY, PARIS**



## Drought and water shortages



### SUPPORTING THE FLOW OF WATERWAYS IN SUMMER

Climate change will lead to an extension of periods without rain in summer, aggravating the already critical situation. The measures outlined in the Adaptation Plan focus on a reduction in use – both further limiting loss through the distribution network and reducing consumption, particularly civil and agricultural, as well as using alternative water resources and recovering rain water for uses other than drinking. On the other hand, it will be necessary to support the flow of waterways in summer, guaranteeing a greater release, not just in the Reno - respecting the minimum flow level established in the current planning tools – but also in the network of canals across Bologna.

## Heat waves in urban areas

One of the main strategies for trying to limit temperature increase in urban areas during the summer concerns the widespread increase of green surfaces, from large peri-urban parks to tree-lined streets, to small interstitial spaces in the most built-up areas.

The District of Bologna's tools must aim decisively to increase green surfaces and tree lining in all environments concerned by urban transformations, starting with agricultural patches and, more generally, by extensive areas in which the development of peri-urban parks is forecast. To these are added green

“furniture” endowments for the requalification of public spaces, the completion of the “GAIA – urban forestation” project and a further development of agriculture in the city.

Bologna was one of the first Italian cities to promote urban vegetable gardens as a suitable strategy for adding value to unused green areas, reaching around 30 hectares of horticultural surface, 16 hectares of which are communal. The Plan identifies new possible areas for developing a sustainable urban orchard model, starting with two lots situated in the Savena and San Vitale areas.



NEW COMMUNAL VEGETABLE GARDENS IN SAVENA

## Extreme rain and hydrogeological risk

The Adaptation Plan proposes action on both the works and interventions front and the management front, focusing on creating green infrastructure which holds back water rather than accelerating flow, and enhancing the role of natural ecosystems. Solutions to improve the hydrogeological response consist in making pavements permeable, for example in carparks or courtyards, and encouraging the accumulation of rainwater, for example through green roof coverage or the creation of high volumes of accumulation (underground pipes or open-air tanks).

To this end, the District Operational Plan for widespread qualification adopted in June 2014 incentivises the reduction of waterproofing. These actions will lead to a reduction of over 39,000 m<sup>2</sup> of waterproof surfaces compared with the current situation, with the creation of semi-permeable and permeable surfaces which will increase respectively by over 28,000m<sup>2</sup> and 15.000 m<sup>2</sup>.



DISTRICT OPERATIONAL PLAN FOR WIDESPREAD QUALIFICATION



## 6. COMMUNICATION FOR BOLOGNA RESILIENT CITY

The risks brought about by climate change are not yet fully understood by some citizens. Indeed, while on the one hand there is a growing awareness that the climate is changing, the impacts which derive from this are not yet fully clear among citizens and government. For this reason we find it necessary to promote and distribute the concept of Resilience, understood as the capacity to resist, absorb, prepare and react to the effects of an adverse event in good time and an efficient manner, re-establishing a new balance.

Within the BLUE AP project, Kyoto Club outlined a communication strategy which proposes the perception of systemic risks as a starting point. During the participatory design of the Adaptation Plan, it was noted that individuals have very diverse knowledge and beliefs about climate change. Communication was carried out concentrating on the climate problem of Bologna.

This was done by designing and developing messages which would elicit adaptive responses from individuals, bringing a citizen's

awareness of the consequences of global warming into daily life, in order to overcome the typical perception of the climate as something far removed.

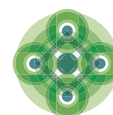
The social communication part was ensured by the project's website, partners' Facebook pages, and Twitter, which supported training and fact-finding activities aimed at citizens and schools in order to create a collective unconscious regarding the impacts and risks of climate change.

A web application, BLUE APP, was created, where citizens will be able to familiarise themselves online with actions promoting the environmental health of the city. This is to increase awareness that climate change can be confronted with existing practices and does not necessitate large infrastructure work or avant-garde technology.

For the private sector, a questionnaire was distributed which would help to understand the needs and current perception relative to production and management systems.

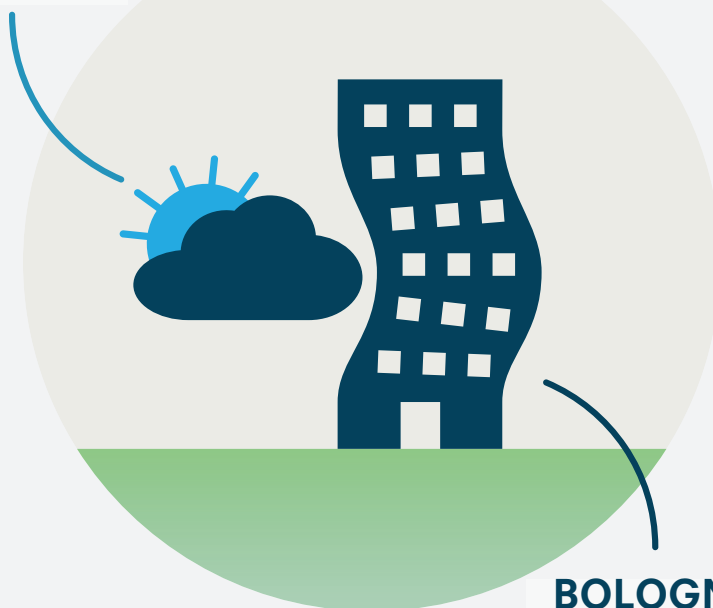


Comune di Bologna



Sostenibilità  
è Bologna

**CLIMATE  
CHANGE?**



**BOLOGNA  
HAS A PLAN!**

**THURSDAY 4 JUNE 2015 9.30am**  
**DISCOVER THE ADAPTATION PLAN**  
SALA BORSA, AUDITORIUM BIAGI

**BLUEAP.EU**

**BLUEAP**  
Bologna città resiliente

evento patrocinato da



MINISTERO DELL'AMBIENTE  
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE

progetto realizzato  
con il contributo di



LIFE11 ENV/IT/139  
With the contribution  
of the LIFE financial  
instrument of the  
European Community

partner di progetto



AMBIENTEITALIA

## 7. BLUE AP SUMMARY

OCTOBER 2012  
Start of BLUE AP  
Bologna resilient  
city project

Participation pathway  
with Local Climate  
Profile and best  
practices documents



JUNE 2014  
Subscription to  
Mayors Adapt  
programme

JUNE 2015  
Bologna climate  
change Adaptation  
Plan

### VULNERABILITY

### STRATEGY

### PILOT ACTIONS



**DROUGHT  
AND WATER  
SHORTAGES**

Reduce use of natural  
water resources

Eliminate parasitic  
waters and the mixing  
of black and white  
waters

Regulate the flow of  
Reno river

Protect agricultural  
production

New goals for  
saving in Urban  
Building Regulations

Reduction of water  
use in FICo

Irrigation with  
non-potable water  
for the Margherita  
Gardens

Collection of  
rainwater at the  
Agriculture Institute

Recovery of the  
Aposa stream and  
Ficcacollo canal



VULNERABILITY



**HEAT WAVES  
IN URBAN AREAS**

STRATEGY

Increase urban greening: Protect and enhance extensive tree-lined green areas and urban agriculture

Increase insulation and greening in public and private buildings

Reduce the vulnerability of the population exposed to health risks linked to temperature increase

PILOT ACTIONS

New regulation of green areas

New communal urban vegetable gardens

GreenUP information campaign

VULNERABILITY



**EXTREME  
RAIN EVENTS  
AND  
HYDROGEOLOGICAL  
RISK**

STRATEGY

Improve the city's hydrogeological response

Make the territory more "resistant" to intense rain

Reduce water pollution carried by rain

Increase the resilience of the population and property at risk

PILOT ACTIONS

New guidelines for sustainable urban drainage

Sustainable rain management in new commercial establishment (via Larga)

Sustainable management of rain in a new POC urbanisation of state-owned areas

Insurance packages

# Partner di progetto

## Project partners



**Comune di Bologna**

**Comune di Bologna**  
**Settore Ambiente e Energia – U.I. Qualità Ambientale**  
Piazza Liber Paradisus, 10 - 40129 Bologna  
Giovanni Fini, Raffaella Gueze, Chiara Caranti  
[ambientecomune@comune.bologna.it](mailto:ambientecomune@comune.bologna.it)



**Kyoto Club**  
Via Genova, 23 - 00184 Roma  
Sergio Andreis: [s.andreis@kyotoclub.org](mailto:s.andreis@kyotoclub.org)  
[informazioni@kyotoclub.org](mailto:informazioni@kyotoclub.org)



**Arpa E.R.**  
Viale Silvani, 6 - 40122 Bologna  
Lucio Botarelli: [lbotarelli@arpa.emr.it](mailto:lbotarelli@arpa.emr.it)  
Rodica Tomozeiu: [rtomozeiu@arpa.emr.it](mailto:rtomozeiu@arpa.emr.it)



**Ambiente Italia**  
Via Carlo Poerio, 39 - 20129 Milano  
Lorenzo Bono: [lorenzo.bono@ambienteitalia.it](mailto:lorenzo.bono@ambienteitalia.it)

Grafica e impaginazione: **Valentina Barsotti**  
Traduzione: **Bester Language Services**  
Stampa: **Stamperia Romana**



[BLUEAP.EU](http://BLUEAP.EU)



LIFE11 ENV/IT/119  
With the contribution  
of the LIFE financial  
instrument of the  
European Community