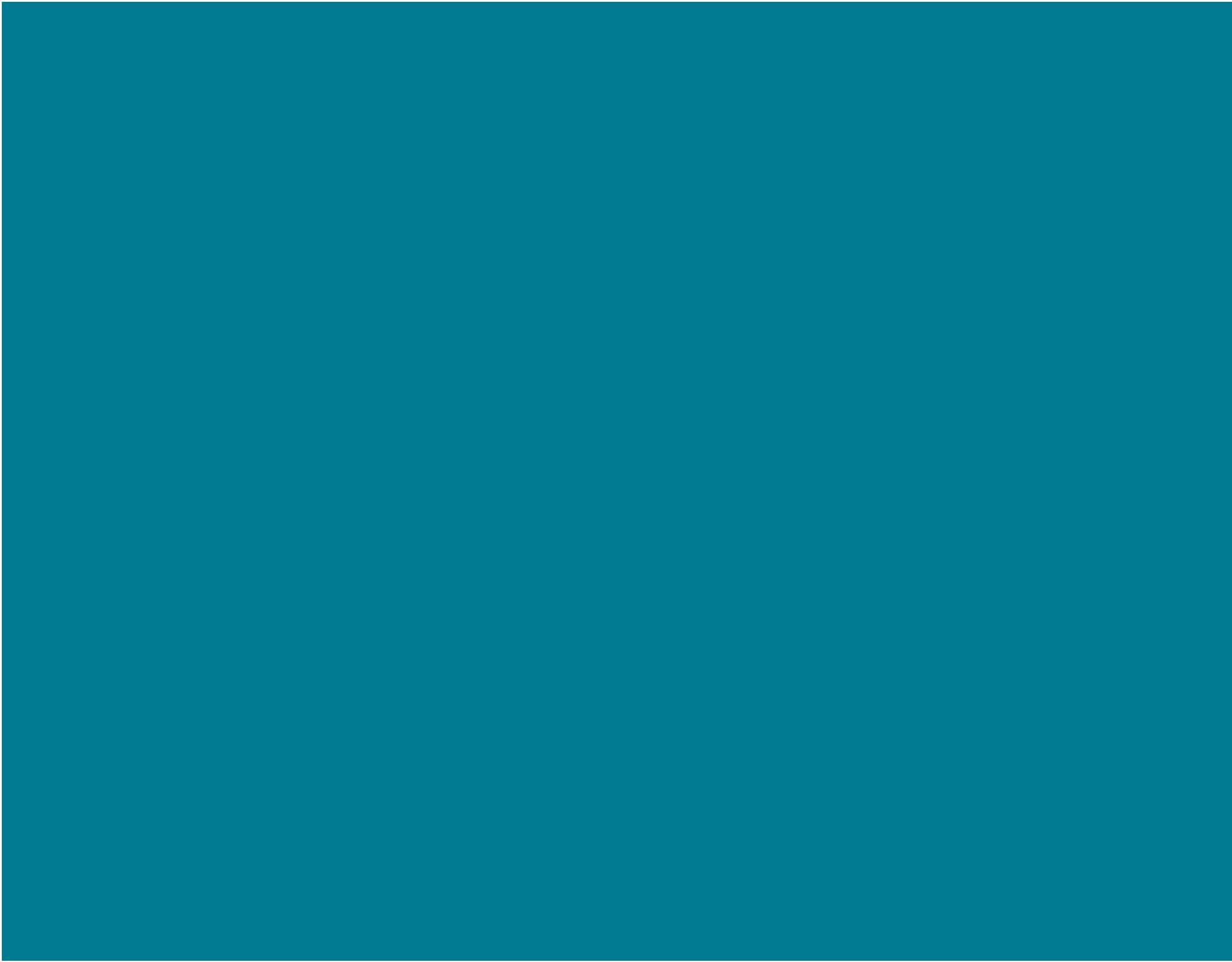


Bologna città resiliente

Sostenibilità energetica e adattamento ai cambiamenti climatici

Bologna Resilient City
Sustainable Energy and Climate Change Adaptation



Bologna città resiliente

Sostenibilità energetica e adattamento ai cambiamenti climatici

Bologna Resilient City
Sustainable Energy and Climate Change Adaptation



Comune di Bologna



Comune di Bologna	Progetto PAES	<u>Gruppo di lavoro</u>			Partner del Protocollo PAES
<i>Sindaco</i> Virginio Merola	<u>Coordinamento tecnico</u> <i>Settore Ambiente ed Energia</i> Francesco Tutino	<i>Dipartimento</i> <u>Riqualificazione Urbana</u> Marika Milani Donatella Di Pietro Costanza Giardino Raffaella Gueze Chiara Margini Maria Rita Siano Stefania Zagnoli Daniele Zappi Mauro Bertocchi Claudio Bolzon Corrado Sartena Francesco Evangelisti Irene Sensi Andrea Minghetti Paola Africani Elisa Paselli	Eno Quargnolo Davide Minguzzi Inti Bertocchi <i>Dipartimento</i> <i>Risorse Finanziarie</i> Stefano Bigi <i>Settore Gare</i> Patrizia Bartolini, Fabio Capponcelli <i>Dipartimento Economia e Promozione della Città</i> Mauro Felicori Osvaldo Panaro Giovanni Farneti Leda Guidi, Paola Caroli Francesca Sturaro	Stefano Lappi <i>Hera Spa</i> Marcello Bondesan Francesco Graffiedi <i>Istituti Ortopedici Rizzoli</i> Lucina Mastroianni Antonio Valenti <i>Coop Adriatica</i> Giorgio Benassi Giuliana Psaila <i>Crif</i> Elisabetta Bracci <i>Aeroporto di Bologna</i> Tomaso Barilli Alfredo Prampolini <i>Regione Emilia-Romagna</i> <i>Direzione Generale Sanità e Politiche Sociali</i> Alessandro Fraticelli <i>Università di Bologna</i> Roberto Battistini	ACER Bologna Aeroporto G. Marconi Comune di Bologna Gruppo Hera Alma Mater Studiorum – Università di Bologna Tper Camera di Commercio di Bologna Bologna Fiere Ordine degli Architetti della Provincia di Bologna Ordine degli Ingegneri della Provincia di Bologna CAAB ANACI APE Bologna Asspect Aster Bologna Climabita CNA Bologna Confabitare Confimi Energia e Sicurezza ERSA Fondazione Marino Golinelli Green Building Council Italia Impronta Etica
<i>Assessore all'Urbanistica, Città Storica e Ambiente</i> Patrizia Gabellini	<u>Coordinamento gruppi di lavoro</u> Giovanni Fini	Stefania Zagnoli Daniele Zappi Mauro Bertocchi Claudio Bolzon Corrado Sartena Francesco Evangelisti Irene Sensi Andrea Minghetti Paola Africani Elisa Paselli			
<i>Direttore Generale</i> Giacomo Capuzzimati	<u>Consulenza tecnica</u> Roberto Caponio – La Esco del Sole s.r.l.	Stefania Zagnoli Daniele Zappi Mauro Bertocchi Claudio Bolzon Corrado Sartena Francesco Evangelisti Irene Sensi Andrea Minghetti Paola Africani Elisa Paselli			
<i>Segretario Generale</i> Luca Uguccioni	<u>Supporto al processo di concertazione, partecipazione e comunicazione</u> <i>Indica Srl</i> Mauro Bigi Alessandra Laghi Monnalisa Martini Francesca Mascellani Antonia Pini Giulia Sateriale <i>Urban Center Bologna</i> Giovanni Ginocchini Fabrizia Petrei <i>e con la collaborazione di Bam! Strategie Culturali e Craq</i>	Stefania Zagnoli Daniele Zappi Mauro Bertocchi Claudio Bolzon Corrado Sartena Francesco Evangelisti Irene Sensi Andrea Minghetti Paola Africani Elisa Paselli	<u>Contributi alla stesura delle schede</u> <i>ACER</i> Marco Masinara Paolo Colina <i>Tper</i> Mirko Armandi Miriam Mazzucchi Tommaso Palazzi <i>Azienda USL di Bologna</i> Romio Pasquale <i>CNA Bologna</i> Carlotta Ranieri <i>Hera Energie Bologna Spa</i>		
<i>Capo Dipartimento</i> <i>Riqualificazione Urbana</i> Marika Milani		Stefania Zagnoli Daniele Zappi Mauro Bertocchi Claudio Bolzon Corrado Sartena Francesco Evangelisti Irene Sensi Andrea Minghetti Paola Africani Elisa Paselli			
<i>Direttore Settore</i> <i>Ambiente ed Energia</i> Roberto Diolaiti		Stefania Zagnoli Daniele Zappi Mauro Bertocchi Claudio Bolzon Corrado Sartena Francesco Evangelisti Irene Sensi Andrea Minghetti Paola Africani Elisa Paselli			

Istituto Ortopedico Rizzoli Italia Nostra Lions Club Ordine dei dottori commercialisti e degli esperti contabili di Bologna Policlinico Sant'Orsola-Malpighi Unindustria Bologna	Progetto BLUE AP <u>Coordinamento tecnico</u> <i>Settore Ambiente ed Energia</i> Giovanni Fini Raffaella Gueze Chiara Caranti <u>Partner della fase progettuale Life+</u> <i>Ambiente Italia</i> Patrizia Beretta Armando Buffoni Anna Bombonato Lorenzo Bono Giulio Conte ARPA Lucio Botarelli Carlo Cacciamani Barbara Ramponi Rodica Tomozeiu <i>Comune di Bologna</i> Elisa Cavalcaselle Marco Rullo Arianna Tartufi Stefania Zagnoli <i>Kyoto Club</i> Sergio Andreis Nicholas Ciuffferri Clementina Taliento	Piero Pelizzaro Liliana Pinardi <u>Gruppo di lavoro</u> <i>Comune di Bologna</i> Paola Africani Tamara Baroni Angelo Cloroformio Michele D'Alena Lara Dal Pozzo Giuseppe De Togni Donatella Di Pietro Marco Farina Davide Fornalè Costanza Giardino Stefania Gualandi Chiara Manaresi Chiara Magrini Daniela Monti Serena Persi Paoli Massimo Sabbioni Claudio Savoia Silvia Scarabelli Paola Vita Caterina Volta Massimo Zucchini <u>Contributi per la definizione delle azioni</u> ARPA Alessandra Agostini	Patrizia Albertelli Maurizio Gherardi Federico Grazzini <i>Fondazione Villa Ghigi</i> Mino Pettazzini Angela Antropoli <i>Urban Center Bologna</i> Giovanni Ginocchini Valeria Barbi <i>Università di Bologna</i> Roberto Battistini Olivia Bernardi Giacomo Bianchi Alessandra Bonoli <i>Atersir</i> Vito Belladonna Pier Luigi Maschietto <i>Indica</i> Mauro Bigi <i>Semenda</i> Cristina Bizzarri Nausicaa Montanari <i>Autorità di Bacino Reno</i> Gabriele Bologna <i>Tper</i> Andrea Bottazzi <i>Servizio Tecnico di Bacino Reno</i> Alfredo Coliva AUSL Natalina Collina	Paolo Pandolfi Elisa Stivanello <i>Comune di Zola Predosa</i> Roberto Costa Mauro Lorrai <i>Consorzio della Bonifica Renana</i> Francesca Dalla Betta <i>HERA: Marco Guidorzi</i> Luca Migliori <i>Consorzio dei Canali di Reno e Savena</i> Fabio Marchi <i>Unipol</i> Maria Luisa Parmigiani Nicoletta Tranquillo <i>Bologna in Transizione</i> Stefano Peloso <i>Servizio Tecnico Bacino Reno</i> Ferdinando Petri <i>Centro Antartide</i> Marco Pollastri <i>Città Metropolitana</i> Gianpaolo Soverini <u>Comitato Scientifico</u> Sergio Castellari <i>(coordinatore, CMCC-EEA)</i> Eleonora Cogo <i>(CMCC)</i>	Eva Baños de Guisasola <i>(CEMR)</i> Margarethe Breil <i>(CMCC)</i> Luca De Stefanis <i>(Città di Portland)</i> Andrea Filpa <i>(Università di Roma)</i> Gary McGrogan <i>(Città di Sheffield)</i> Jaroslav Mysiak <i>(CMCC)</i> Jan Rasmussen <i>(Città di Copenhagen)</i> Alfons Finkers <i>(Città di Hague)</i> Andrea Limauro <i>(Città di Washington)</i> Michele Vurro <i>(CNR Bari)</i> Barbara Norman <i>(Università di Canberra)</i> Marco Cardinaletti <i>(Eurocube)</i> Piero Pelizzaro <i>(Climalia)</i>
--	---	--	---	---	---

Premessa di Virginio Merola	7
---------------------------------------	----------

Due piani, una politica ambientale di Patrizia Gabellini	9
--	----------

Parte prima Il PAES di Bologna	14
---	-----------

1 Storia, obiettivi, macro aree di azione	16
1.1 Il PAES: storia e obiettivi	17
1.2 Le macro aree di azione	21
1.3 Monitoraggio del PAES	23

2 Edifici residenziali	24
2.1 Il contesto residenziale cittadino	25
2.2 Il Punto Energia	27
2.3 Rig.ener.a	28
2.4 Strumenti tecnici e finanziari per interventi negli alloggi	31
2.5 I contratti di quartiere	32

3 Settore terziario e produttivo	34
3.1 Il contributo del settore terziario e produttivo nell'emissione di gas climalteranti	35
3.2 Aeroporto: verso uno scalo carbon neutral	37
3.3 Fiera: gestione sostenibile eventi e formazione sui temi dell'efficienza energetica	38
3.4 Università: nuovo polo Navile	39
3.5 ASP città di Bologna: il progetto <i>Green ASP</i>	41

4 Produzione locale di energia	42
4.1 Energia da fonti rinnovabili: il fotovoltaico in Italia	43
4.2 CAAB: il tetto fotovoltaico più grande d'Europa	45
4.3 Ospedale Sant'Orsola: innovazione ed efficienza	45
4.4 I tetti di Bologna dall'amianto al fotovoltaico	47
4.5 PEEP Corticella: Masterplan per l'efficienza energetica	49
4.6 Il <i>revamping</i> della centrale di cogenerazione COGEN-Barca	50

5 Edifici pubblici e illuminazione pubblica	52
5.1 Il patrimonio immobiliare pubblico	53
5.2 Interventi a Palazzo D'Accursio	53
5.3 Studiare in una Scuola+	57
5.4 Rinnovo dell'illuminazione pubblica	63

6	Mobilità e trasporti	64
6.1	Una panoramica locale del settore	65
6.2	Mobilità ciclabile e tangenziale delle biciclette	65
6.3	CAAB: il progetto <i>Moving Sun</i>	67
6.4	Filobus	69
7	Forestazione Urbana	70
7.1	Il ruolo degli alberi	71
7.2	GAIA: partnership pubblico-privata per la forestazione urbana	72

Parte seconda		76
I cambiamenti climatici a Bologna		
1	I cambiamenti climatici: un'emergenza mondiale	78
1.1	Breve storia dell'impegno internazionale	79
2	Cambiamenti climatici e città	82
2.1	Le città come fulcro della lotta al cambiamento climatico	83
2.2	Gli impatti del clima sulle città	85
2.3	Bologna e i cambiamenti climatici	86
3	Il progetto BLUE AP	88
3.1	Il progetto	89
3.2	Il profilo climatico locale e le vulnerabilità di Bologna	91
3.3	Strategia di adattamento e percorso di partecipazione	95
3.4	Il Piano di adattamento della città di Bologna	97
4	Azioni pilota del Piano di adattamento	102
4.1	Nuovi obiettivi di risparmio idrico del Regolamento Urbanistico Edilizio (RUE)	103
4.2	Identificazione delle specie con maggiore capacità di adattamento nel nuovo Regolamento comunale del verde	105
4.3	Parcheggi permeabili e gestione sostenibile delle piogge nel piano urbanistico attuativo (PUA) via Larga – via dell'Industria	106
4.4	Raccolta della pioggia per uso irriguo nel plesso di Cadriano dell'Università di Bologna	108
4.5	Sostituzione di acqua potabile con risorse idriche alternative ai Giardini Margherita	111
4.6	Risanamento della canaletta Fiaccacollo	112
4.7	Coinvolgimento del Gruppo Unipol nella comunicazione e gestione del rischio	114



Premessa

Virginio Merola
Sindaco di Bologna

La città di Bologna 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. Con il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) il Comune ha assunto, insieme ai suoi partner, l'impegno europeo di ridurre del 20% le emissioni di anidride carbonica (CO₂) entro il 2020. Attualmente abbiamo ottenuto una riduzione del 12,4%. Per raggiungere l'obiettivo è decisivo il miglioramento dell'efficienza energetica delle abitazioni: da febbraio 2015 è attivo a questo scopo il progetto "Punto Energia" che fornisce informazioni a tutti su incentivi e detrazioni e sulle soluzioni più efficaci per intervenire. A questo si aggiungono gli investimenti privati per interventi su edifici non residenziali, che negli ultimi tre anni sono stati almeno 13 milioni di euro, e la forte riduzione delle emissioni di CO₂ associate alla mobilità, calate del 38%. Dalla volontà di ridurre gli impatti dei cambiamenti climatici è inoltre 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 la discussione e l'approvazione di un Piano di Adattamento da parte del Consiglio Comunale.



Due piani, una politica ambientale

Patrizia Gabellini

Assessore Urbanistica, Città storica e Ambiente del Comune di Bologna

In questo Quaderno, il quinto della nuova collana editoriale di Urban Center Bologna (dopo: *Di nuovo in centro. Programma per la pedonalità a Bologna, 2014*; *Ortipertutti. Nuovi orti a Bologna, 2015*; *è Bologna. Progetto City Branding, 2015*; *Pilastro 2016, il progetto attraverso il blog dei cittadini*), sono presentati i due principali strumenti elaborati dall'Amministrazione comunale tra il 2011 e il 2015 per mettere a punto e coordinare le proprie politiche ambientali. Il PAES – Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile è stato approvato all'inizio del 2013, dando seguito alla precoce adesione di Bologna al Patto dei sindaci nel 2008, ed è già al suo primo bilancio; il Piano di adattamento climatico, approvato dal Consiglio comunale nell'ottobre 2015, è l'esito del progetto LIFE+BLUE AP finanziato dalla Commissione europea per realizzare alcune misure concrete atte a rendere la città meno vulnerabile alle conseguenze del mutamento climatico.

La genesi e l'età dei due piani ne motivano il diverso trattamento espositivo. Per il PAES, strumento dalla forma codificata, ci si concentra sulle azioni in corso nei diversi campi di intervento, mostrandone la forte articolazione e offrendo primi risultati quantitativi. Il Piano di adattamento ai cambiamenti climatici, invece, anche perché è il primo elaborato in Italia da un'amministrazione comunale che affronta il tema in modo complessivo¹, viene descritto con attenzione al metodo e al percorso di formazione, esito

The fifth volume of the Urban Center Bologna notebooks series describes the two main tools designed by the Bologna Municipality, between 2011 and 2015, to define and co-ordinate the applicable environmental policies. The Sustainable Energy Action Plan (SEAP), was approved at the beginning of 2013, following up on Bologna's early adoption of the 2008 Covenant of Mayors. The Climate Adaptation Plan, approved by the City Council in October 2015 is the result of the LIFE+ project BLUE AP funded by the European Commission and targeted at taking tangible measures to make the city less vulnerable to the consequences of climate change.

The SEAP focuses on mitigation strategies in different areas, thus confirming its comprehensiveness and offering the first quantitative results. The climate change adaptation plan, in turn, provides a detailed description of the method and design process, both products of applied research. Both plans stand out for a focus and a new approach to all initiatives consistently with the purposes already defined and already launched by the Administration. This is a way to give continuity and momentum to some long-term policies, which are key to producing results in terms of local governance.

di un inedito lavoro di ricerca applicata. Entrambi i piani sono caratterizzati dal recupero, entro la nuova cornice di senso, di tutte le iniziative, coerenti con gli obiettivi da essi definiti, già intraprese dall'Amministrazione. Un modo per dare continuità e slancio ad alcune politiche di lunga data, condizione fondamentale per ottenere risultati nel governo del territorio.

Si tratta di due strumenti che la Commissione europea, tramite le iniziative *Covenant of Mayors* e *Mayors Adapt*, ha affidato alle autorità locali e che molto opportunamente convergeranno in un'unica iniziativa a seguito della decisione presa nell'estate 2015 a Bruxelles. Infatti, le amministrazioni che aderiranno all'iniziativa del *Covenant of Mayors* d'ora in avanti dovranno redigere un unico piano integrato su energia e clima. Bologna ha praticato in anticipo questa integrazione, per cui l'insieme dei progetti che le due iniziative mettono a sistema costituisce un tutt'uno volto a garantire condizioni di sostenibilità ambientale al territorio bolognese.

¹ Motivo per il quale il Comune di Bologna è stato invitato a presentare il Piano di adattamento alla Conferenza tematica "European cities and regions united against climate change", organizzata nella cornice del *Climate Summit for Local Leaders* tenutosi a Parigi, il 6 dicembre 2015, in occasione della COP21 (XXI Conferenza delle parti della Convenzione quadro delle Nazioni Unite-UNFCCC).

Il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES), proponendo interventi di mitigazione, si confronta direttamente con un modello di sviluppo economico centrato sull'utilizzo di energia prodotta da fonti fossili; il Piano di adattamento ai cambiamenti climatici, prendendo atto degli effetti già gravi e palesi prodotti dalle emissioni di gas da combustione (temperature alte con alterazione del ciclo dell'acqua ed eventi atmosferici estremi), individua misure che contrastano quello stesso modello di sviluppo. La convergenza si attua nella comune direzione di marcia verso quella che è stata definita "economia verde" e che coinvolge le politiche pubbliche in maniera estesa. L'uno e l'altro prospettano un percorso evidentemente lungo e complesso che investe in profondità e globalmente sistemi di produzione e stili di vita, chiamando in prima linea le amministrazioni locali, veri e propri *front office* per popolazioni che devono trovare orientamenti e supporti adeguati per affrontare la grande transizione.

A proposito del PAES mi sembra utile sottolineare quanto risulta dal primo bilancio. Il Piano, che muove un pacchetto di azioni assai vario (dalle misure per una mobilità dolce alle strategie energetiche per le imprese, dall'illuminazione pubblica alla forestazione urbana), registra infatti nel periodo 2005-2013 andamenti incoraggianti. Complessivamente la riduzione delle emissioni risulta pari al 12,4%,

The European Commission trusted these two tools to local authorities through the *Covenant of Mayors* and *Mayors Adapt* initiatives; both tools will quite aptly converge into a single action following the decision made in the summer of 2015 in Brussels. The SEAP interacts directly with an economic development model focused on the use of energy produced with fossil sources; the climate change adaptation plan starts from the severe and tangible effects produced by combustion gas emissions, and finds measures contrasting the same development model. The common element to the two strategies is the shared pursuit of the so-called "green economy", a discipline that involves political policies in a broader sense. Clearly both span a long and complex time, which deeply and globally involves production systems and lifestyles, with the local administrations operating in the frontline as the front office for the communities to turn to and find new solutions and suitable support to tackle this big transition.

Back to the SEAP, it is quite useful to highlight the encouraging trends that result from the first period (2005-2013 period): overall the emissions decreased by 12.4%, moving along a trend that is quite promising in view of the -20% CO₂ reduction expected by 2020; still, the outcomes are quite different depending on the sectors at hand.

indicando un trend che promette di raggiungere al 2020 il traguardo del -20% di CO₂, ma gli esiti sono piuttosto differenti nei principali settori considerati.

A partire da un bilancio delle emissioni che al 2005 attribuisce al comparto residenziale un peso percentuale del 34,92%, a terziario e industria rispettivamente del 28,24% e del 12,87%, ai trasporti il 21,88%, si sono individuate le principali strategie e nell'ampia platea degli attori territoriali (comprendenti enti e autorità pubblici, Università, associazioni economiche e ambientali, ordini professionali) i soggetti in grado di portare avanti progetti e programmi.

Il settore residenziale, dove si giocano le maggiori possibilità di successo, presenta tutti i ritardi dovuti a un patrimonio immobiliare molto frazionato e assai poco performante dal punto di vista energetico (quasi la metà costruito prima della seconda guerra mondiale). Proprio la dispersione degli interlocutori, associata all'entità delle emissioni, ha suggerito di puntare sull'informazione creando il Punto Energia e su pacchetti finanziari ad hoc, mentre l'azione diretta è stata concentrata sul consistente comparto pubblico (12.500 alloggi gestiti da ACER Bologna) con un intervento massiccio di rigenerazione gestito da Energy Service Company (ESCo) (progetto Rig.ener.a).

Un confronto dei risultati quantitativi ottenuti nei diversi settori è significativo.

Nel residenziale, a fronte di 5,415 milioni di euro di investimenti² si sono evitate emissioni per 408 tonnellate di CO₂/anno e si è risparmiata energia per 2.019 MWh/anno (13.272 euro per la riduzione di 1 tonnellata di CO₂ e 2.682 euro per risparmiare 1 MWh/anno), mentre nel terziario, settore fortemente concentrato, 2,476 milioni di euro hanno consentito di evitare l'emissione di 1.734 tonnellate di CO₂ e di risparmiare 7.400 MWh/anno (1.428 euro per 1 tonnellata di CO₂ e 335 euro per 1 MWh/anno).

La buona resa degli investimenti effettuati nei trasporti è confrontabile con quella nel comparto economico: 1.936 euro per ridurre di 1 tonnellata la CO₂ e 299 euro per risparmiare 1 MWh/anno. I dati riferiti al patrimonio immobiliare pubblico sono ancora più interessanti da questo punto di vista: 555 euro per ridurre di 1 tonnellata la CO₂ e 136 euro per risparmiare 1 MWh/anno.

Sono primi indicatori utili per una riflessione sul rapporto tra sostenibilità ambientale e sostenibilità economica, tali da affermare l'importanza di una verifica costante delle priorità e dell'efficacia delle azioni messe in campo.

Starting from the emissions, in 2005 the relevance of the household sector was 34.92%, while the service and industrial sectors were at 28.24% and 12.87% respectively, and transport was at 21.88%; the main strategies were then defined, together with the people capable to bring forth projects and programmes in the broad scope of local authorities and players. The household sector is the one displaying the highest likelihood of improvement; all the shortcomings are due to a very fragmented and poorly performing scenario, especially when it comes to energy efficiency (almost 80% of the houses were built prior to World War II). The fragmented sample of counterparties and the extent of the emissions suggested a focus on information, in the form of the so-called Punto Energia as well as bespoke financial packages; in turn, the direct action was targeted at the sizeable public sector, with a massive regeneration initiative managed by ESCO companies (Rig.ener.a project).

² I dati riportati in questo paragrafo sono riferiti al monitoraggio delle azioni compiute dai sottoscrittori del protocollo Paes.

Bologna ha inteso utilizzare appieno BLUE AP (Bologna Local Urban Environment Adaptation Plan for a Resilient City), progetto europeo condotto dal Comune in partnership con Kyoto Club, Ambiente Italia e Arpa Emilia Romagna, applicandone le linee guida nella costruzione di un proprio strumento amministrativo, formalmente approvato.

Almeno due aspetti hanno inciso su questa scelta: da un lato, la volontà di inserire i temi connessi al cambiamento climatico nell'agenda politica attraverso il coinvolgimento decisionale delle forze politiche presenti nel Consiglio comunale; dall'altro, la consapevolezza di un allargamento della percezione degli effetti prodotti dai cambiamenti climatici tra i cittadini, tale da configurare una domanda di intervento che deve essere opportunamente rappresentata. Si sa che un progetto europeo può avere un'importante valenza esplorativa e dimostrativa, ma che rimane comunque nei circuiti specialistici, tra le buone pratiche che pochi conoscono e imitano³. Oltre l'acquisizione scientifica era dunque importante intercettare le esperienze vissute e sofferte dalla popolazione e avanzare un quadro organico di proposte tali da improntare l'azione amministrativa.

³ Una presentazione ampia del progetto Blue AP si trova in "Ecoscienza", n. 5, 2014, la rivista di Arpa Regione Emilia Romagna.

Bologna sets out to make the most of BLUE AP (Bologna Local Urban Environment Adaptation Plan for a Resilient City), applying its guidelines in building its own, formally approved administrative tool. The choice was dictated at least by two elements: on the one side, the will to complement the political agenda with themes relating to climate change through the involvement of all City Council political parties in the decision-making process; on the other, the awareness of a wider perception of the effects produced by climate change among citizens, such as to generate a demand for action that must be suitably represented.

Bologna is located in a vulnerable area and its major critical elements in relation to climate change were highlighted by the studies connected with the definition of the city's climate profile: draught and water shortage, heat waves in the urban area, unconventional events and hydro-geological risk.

Only partially may these elements of vulnerability be dealt with on a local scale. This is why, since the very design of the Strategic Document, a high focus was devoted to detecting actions tasked to the local administration (water management and hydro-geological risk reduction) and those, in turn, that must be taken care of at municipal, regional or even national level, whereby it is precisely the duty of the City to single out and consistently and competently manage the inter-authority dialogue. A distinctive element in the Bologna adaptation plan is the integration with

Bologna è collocata in un territorio vulnerabile le cui principali criticità, in relazione al cambiamento climatico, sono state messe in luce dagli studi connessi alla costruzione del profilo climatico: siccità e carenza idrica, ondate di calore in area urbana, eventi non convenzionali e rischio idrogeologico.

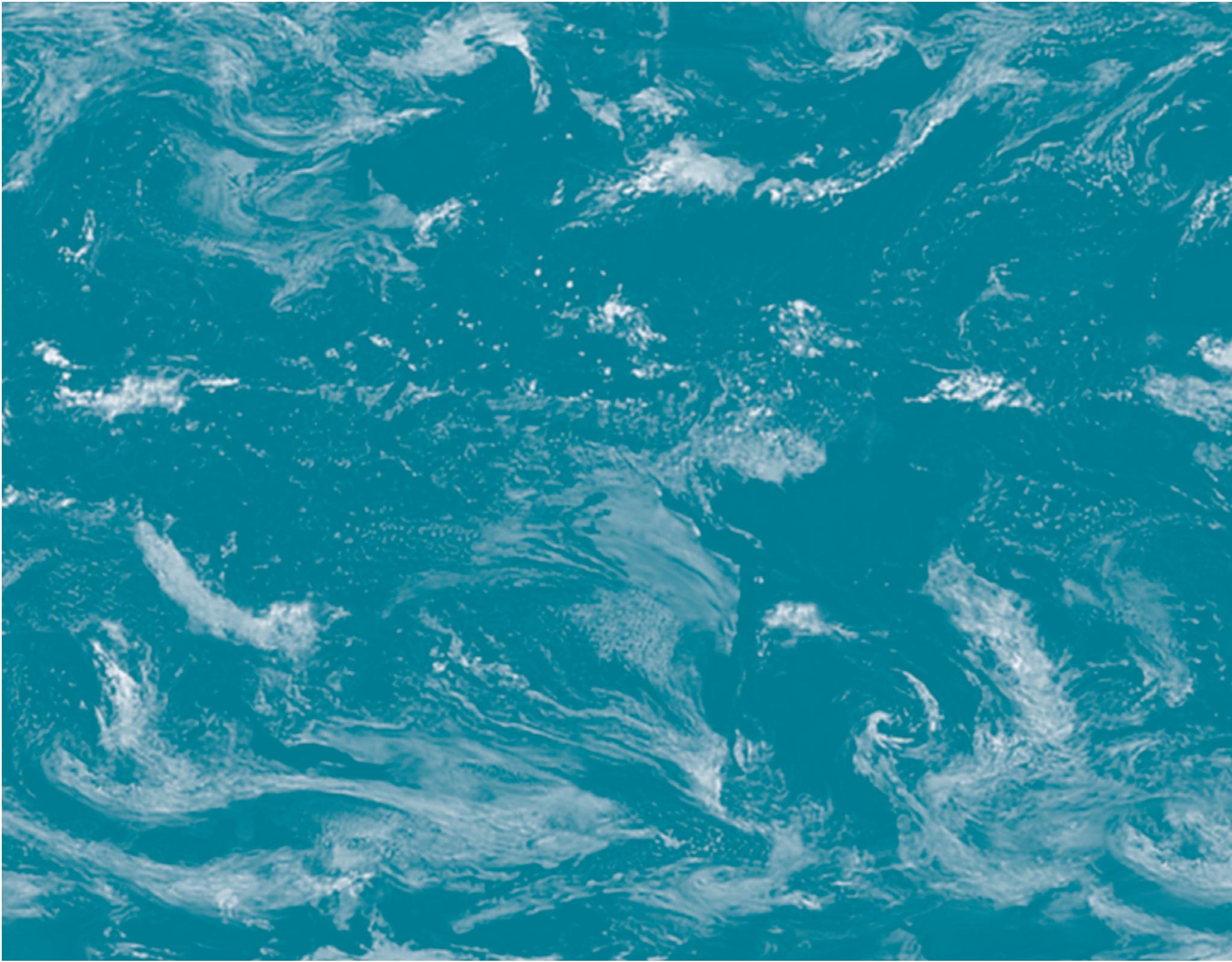
Si tratta di vulnerabilità che possono solo in parte essere affrontate su scala locale. Per questo motivo si è posta subito, nella fase di predisposizione del Documento strategico, la necessità di individuare il campo di azioni proprie dell'amministrazione comunale e quelle che, invece, rimandano a competenze metropolitane e regionali, perfino nazionali, per cui diventa compito precipuo del Comune individuare e praticare con assiduità e competenza i tavoli di concertazione. La gestione dell'acqua e la riduzione del rischio idrogeologico sono tipici ambiti nei quali il Comune esercita la propria sovranità prevalentemente come capacità di riconoscere i problemi e individuare linee specifiche d'azione da rappresentare nei luoghi più opportuni e nei modi più efficaci. Molto può fare invece per attenuare gli effetti delle ondate di calore con un deciso rafforzamento della presenza del verde in città.

Un aspetto qualificante il Piano di adattamento bolognese è l'integrazione con altre politiche pubbliche, non solo ambientali, ma anche urbanistiche ed edilizie, sociali ed economiche, che informano l'attività di altri comparti

dell'amministrazione comunale. Un pacchetto di azioni integrate, alcune delle quali già avviate e aggiustate in relazione al Piano. Queste ultime sono state indicate come "azioni pilota", avendo avuto nei fatti un ruolo di anticipazione, e le principali vengono descritte nel Quaderno: risparmio di acqua potabile e risanamento idrico; raccolta, deflusso e assorbimento delle acque meteoriche; utilizzo mirato delle specie arboree per migliorare il microclima e ridurre l'inquinamento atmosferico; assicurazioni preventive contro i rischi.

Questa operazione di ricomposizione entro un unico quadro di obiettivi delle azioni, nuove e rivisitate, consente non solo un'integrazione sinergica degli effetti, ma anche una politica di acquisizione delle risorse che si vanno programmando a livello nazionale ed europeo per sostenere la vasta gamma delle attività necessarie a favorire la sostenibilità dei sistemi urbani. Il Piano di adattamento offre così un frame comune, necessario per valutare le opportunità e rendere più efficace la destinazione e l'utilizzo degli investimenti.

other public policies, not only focused on the environment but also concerning urban planning and public works or social and economic policies, which involves other offices and branches of the city's administrative machine. A package of integrated actions, defined "pilot actions", have been partially launched and adjusted in the light of the Plan: drinking water saving and water treatment; collection and storage of rainwater; targeted use of plant species to improve the microclimate and reduce air pollution; pre-emptive insurance against risks. The idea of converging the goals of several actions – either new or revised – into a single framework not only allowed to integrate the effects in a synergy, but also to leverage a policy aimed at procuring resources that are being planned at national and European level in order to support the broad range of activities needed to boost the sustainable transition of urban ecosystems.





Parte prima Il PAES di Bologna

First part

The SEAP of the City of Bologna



in questo capitolo si parla di:

20-20-20
emissioni di CO2
patto dei sindaci
piano d'azione per l'energia sostenibile
coinvolgimento stakeholder
protocollo d'intesa

In this chapter we talk about:

*20-20-20
CO2 emissions
Covenant of Mayors
sustainable energy action plan
stakeholders involvement
protocol of intent*

Storia, obiettivi, macro aree di azione

1.1 Il PAES: storia e obiettivi

L'Unione Europea è impegnata da più di un decennio nella lotta ai cambiamenti climatici, tanto da considerarli non più solo come una delle sue priorità di intervento ma anche come uno dei pilastri su cui basare le politiche comunitarie. A tal fine, l'UE ha inserito l'obiettivo di controllo dei gas serra in tutti i settori di azione di sua pertinenza.

In tale contesto si inserisce l'approvazione del cosiddetto "pacchetto 20-20-20", contenuto nella Direttiva 2009/29/CE ed entrato in vigore nel giugno 2009. Quest'ultimo, come anticipa il suo stesso nome, mira ad un triplice obiettivo: ridurre le emissioni di gas serra del 20%, alzare al 20% la quota di energia prodotta da fonti rinnovabili e portare al 20% il risparmio energetico. Il tutto entro il 2020.

Guidata dalla consapevolezza che per raggiungere tali ambiziosi obiettivi fosse necessario seguire un approccio "dal basso" - coinvolgendo quindi prima di tutto le amministrazioni locali, che in virtù della loro vicinanza ai cittadini sono in una posizione ideale per affrontare le sfide in maniera mirata e comprensiva - la Commissione Europea ha dato vita al Patto dei Sindaci.

L'iniziativa, lanciata il 29 gennaio 2008, mira a coinvolgere attivamente le città europee per raggiungere la sostenibilità energetica

1.1 SEAP: history and goals

For over a decade the European Union has been involved in the fight against climate change, so much that this problem is not only considered as one of its priority areas of intervention, but also a pillar upon which rests the EU policy-making process. To this purpose the EU included the greenhouse gas control issue in all the actions under its responsibility, guided by the awareness that in order to accomplish such goals the "bottom-up" approach was the way to go. In January 2008 the European Commission launched the Covenant of Mayors. The purpose of this initiative is to actively involve European cities to attain energy and environmental sustainability in multiple sectors. So far the Covenant was ratified by over 1600 cities and asks them to voluntarily commit to fighting climate change by implementing local policies involving sustainable energy. The final goal is to reduce local CO₂ emissions by 20% by 2020. The pivotal element to the Covenant is the approval of the Action Plan for Sustainable Energy (SEAP), a document detailing the actions with which the city is to reduce emissions.

Le fasi salienti del PAES

Dicembre 2008. Il Comune di Bologna con delibera O.d.g. 230/2008 P.G. N. 277949/2008 del Consiglio Comunale ha aderito al Patto dei Sindaci;

Dicembre 2011. La Giunta ha deciso di approvare i documenti di piano con cui avviare la fase di concertazione e di costituire un gruppo di lavoro interno all'Amministrazione comunale responsabile della redazione, del confronto sui contenuti tecnici e del processo finalizzato all'approvazione del PAES;

Marzo 2012. Avvio di un forum di confronto organizzato su uno o più tavoli per la costruzione partecipata delle azioni del piano e la condivisione degli obiettivi. In questa ottica il processo di formazione del PAES recupera i modelli di governance già sperimentati dal Comune in diverse occasioni, ad esempio con i processi di Urbanistica partecipata e la costruzione del Piano d'Azione Ambientale;

Maggio 2012. Individuazione dei portatori d'interesse da coinvolgere nella fase di concertazione;

Giugno 2012. Approvazione del PAES da parte del Consiglio Comunale;

Ottobre 2012. Sottoscrizione del Protocollo per l'attuazione del PAES;

Pubblicazione, a fine 2015, del report di monitoraggio che riporta il grado di avanzamento della realizzazione dei programmi e i risultati provvisori;

Promozione delle attività dei partner firmatari e coinvolgimento dei cittadini/stakeholders, in attività di promozione e sensibilizzazione;

Potenziamento delle attività di comunicazione attraverso il sito (www.paes.bo.it) e la newsletter mensile del PAES;

Firma del protocollo da parte di nuovi soggetti locali;

Organizzazione di eventi ad hoc che promuovono le attività dei firmatari del PAES.

*SEAP main phases: from the subscription
of the Covenant of Mayors to the implementation
of the related activities.*

ed ambientale in una pluralità di settori.

Il Patto, al quale hanno aderito sinora oltre 1600 città - tra cui 20 capitali europee e numerose città di paesi non membri dell'UE - chiede alle città, a titolo completamente volontario, di impegnarsi in primo piano nella lotta al cambiamento climatico attraverso l'attuazione di politiche locali in materia di energia sostenibile. A tal fine, le Amministrazioni hanno siglato un Patto volontario con l'Europa con cui si impegnano a raggiungere gli obiettivi entro il 2020.

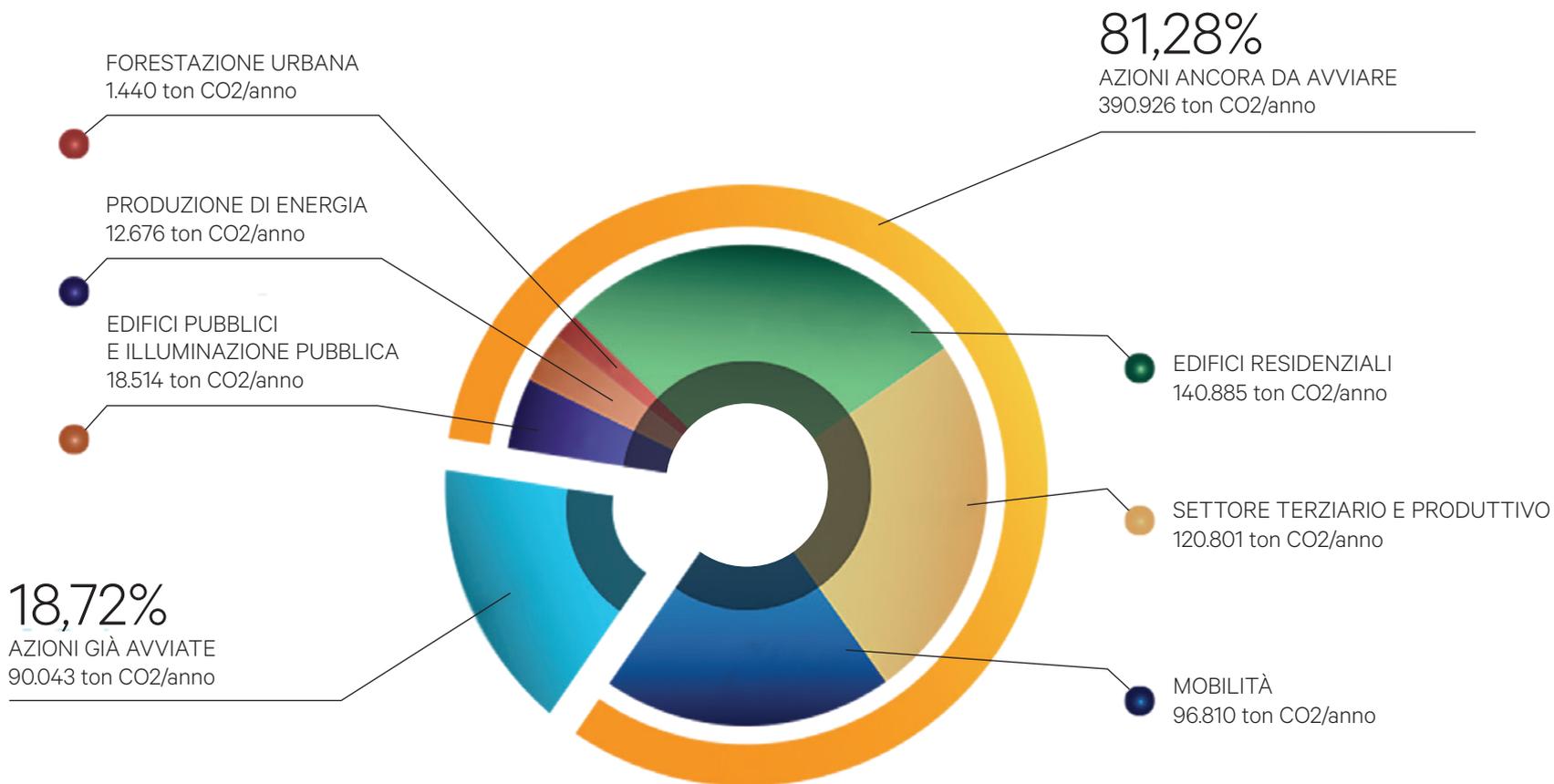
Elemento cardine del patto è l'approvazione del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) che contiene le azioni con cui la città ridurrà le proprie emissioni.

Il PAES rappresenta non solo uno strumento atto a sensibilizzare i cittadini nei confronti delle tematiche energetiche, ma anche un'occasione di crescita per l'economia locale, favorendo la creazione di nuovi posti di lavoro ed agendo da traino per lo sviluppo della *green economy* sul proprio territorio.

L'adesione di Bologna al Patto dei Sindaci, avvenuta nel 2008, si colloca in un lungo processo di attenzione alla pianificazione energetica e alle tematiche energetico-ambientali iniziato con la partecipazione di Bologna alla Conferenza di Kyoto nel 1997 e documentato dagli strumenti di pianificazione energetica approvati, ultimo dei quali il Piano Energetico Comunale (PEC) del 2007, utilizzato come linea guida per la redazione dello stesso PAES.

Il PAES di Bologna è stato redatto nel mandato amministrativo iniziato nel 2011 ed approvato nel maggio 2012.

The SEAP is aimed at raising awareness among citizens on energy issues and fostering the local economy by favouring new job creation and acting as a catalyst for the growth of green economy locally. Bologna joined the Covenant of Mayors in 2008 and is now involved in a lengthy process of careful energy planning and energy-environmental policies that started off with the participation in the 1997 Kyoto Conference; the process is also documented by the approved energy planning tools, the latest being the 2007 Municipal Energy Plan - Piano Energetico Comunale (PEC), which was used as a guideline to draft the same SEAP. The Bologna SEAP was prepared during the administration office that began in 2011 and was approved in May 2012.



Macro aree d'azione del PAES e azioni avviate al momento dell'approvazione del Piano (2012).

SEAP's macro-areas of intervention and actions implemented at the time of approval of the SEAP (2012).

1.2 Le macro aree di azione

Il PAES descrive il contesto territoriale, fa una dettagliata lista delle emissioni di CO₂ suddivise per settore, illustra le attività già sviluppate e in corso, e delinea le linee di azione e gli interventi da realizzare nei prossimi anni per raggiungere l'obiettivo di ridurre le emissioni di CO₂ della città del 20% al 2020.

Esso contiene una serie di azioni in tema di efficienza energetica e riduzione delle emissioni climalteranti, delineate in schede che definiscono modalità di attuazione, costi e risultati attesi, attraverso interventi in 6 macro aree:

- edifici pubblici ed illuminazione pubblica;
- edifici residenziali;
- forestazione urbana;
- mobilità e trasporti;
- produzione di energia;
- settore terziario e produttivo.

Il Comune è il principale responsabile della prima di queste aree, mentre il restante 96% delle emissioni è legato alle attività di altri soggetti.

Nelle sei macro aree descritte, le azioni di produzione di energia da fonti rinnovabili contribuiscono per una riduzione di 15.137 tonnellate di CO₂, corrispondenti ad una

riduzione del 4% da realizzare nei prossimi anni, entro il 2020. Delle 109 azioni del PAES, 39 erano già avviate alla data della sua approvazione.

Sommando il costo complessivo di ogni azione si ottiene una stima dell'investimento complessivo di circa 4 miliardi di Euro. Una volta realizzate le azioni, esse produrranno una riduzione delle emissioni di circa 500.000 tonnellate/anno di CO₂ e un risparmio sulla bolletta energetica della città di oltre 230 milioni di euro, pari al 25% della spesa attuale.

Ad ogni azione viene attribuita una riduzione di emissioni annua di CO₂ conseguibile. Le azioni non hanno perciò tutte lo stesso peso. Alcune di queste 'spostano' grossi numeri in termini di risparmio energetico, mentre altre sono finalizzate a creare una cornice di strumenti necessari che non hanno, però, efficacia diretta. Il piano considera anche azioni nelle quali la partecipazione del Comune è del tutto marginale, ma che possono contribuire in modo significativo alla riduzione del 20%.

Al fine di raggiungere una consistente riduzione delle emissioni, e in virtù delle caratteristiche di Bologna, gran parte delle misure e delle azioni intraprese nell'ambito del PAES ha coinvolto sia i cittadini, sia numerosi operatori economici provenienti

1.2 Wider scopes of action

The document details a set of actions concerning energy efficiency and climate-changing emission reduction divided in 6 different scopes of action:

- public buildings and public lighting;
- residential buildings;
- urban forestry;
- mobility and transport;
- energy production;
- service and production sectors.

The City is the entity in charge of the first area, while the remaining 96% of the emissions is related to the activities performed by other subjects. For the purposes of attaining a steady and sizeable reduction of emissions, the majority of actions and measures taken involved citizens and economic operators from the Commerce, Services and Industry sectors. As a consequence, it may be said that the SEAP stems "from the bottom" in view of the participatory process that actively involved citizens, and a public-private collaborative model that directly involved the suppliers who provide the city with its main services (e.g.: University, Fair, Airport, etc.) and many other associations that comprise a broad selection of companies, operators and persons who can implement or promote initiatives regarding energy. This collaboration was formally agreed through the "Memorandum of Understanding for the Implementation of the SEAP".



- Agricoltura
- Trasporti privati
- Trasporti pubblici
- Industria non-Emissions Trading System (ETS)
- Illuminazione pubblica
- Residenziale
- Terziario non comunale
- Edifici comunali

Confronto tra gli inventari delle emissioni di CO2 a Bologna: Inventario Base delle Emissioni (BEI) 2005, Inventario del Monitoraggio delle Emissioni (MEI) 2007, MEI 2009, MEI 2011 e MEI 2013.

Comparison between Baseline Inventory Emissions (BEI) 2005, and Inventory Monitoring Emissions (MEI) 2007, MEI 2009, MEI 2011 and MEI 2013.

dal mondo del commercio, dei servizi e dell'industria. In questo senso, si può dire che il PAES nasce non solo "dal basso", grazie ad un processo partecipativo che ha coinvolto attivamente i cittadini, ma è stato costruito grazie anche ad un approccio di collaborazione pubblico-privata che ha coinvolto direttamente i soggetti che forniscono i principali servizi della città (es: Università, Fiera, Aeroporto, ecc.) e molte associazioni che aggregano imprese, operatori e soggetti che a vario titolo possono realizzare o promuovere iniziative in campo energetico. Tale collaborazione è stata formalizzata attraverso il "Protocollo di intesa per l'attuazione del PAES", sottoscritto il 26 ottobre 2012 dal Sindaco di Bologna e dai rappresentanti di 34 organizzazioni che si sono impegnati a collaborare per rendere possibili gli ambiziosi obiettivi del PAES entro il 2020.

1.3 Monitoraggio del PAES

Nel 2015 è stato aggiornato l'inventario delle emissioni (usando dati 2013) per valutare i trend della città e monitorare l'efficacia delle azioni intraprese.

Dall'inventario emerge una riduzione delle emissioni climalteranti dal 2005 (anno base) al 2013 di quasi 300.000 tonnellate di CO₂, ovvero un calo del 12,4%. Si tratta di un risultato molto positivo perché finalmente, dopo anni di crescita, la città ha iniziato a ridurre

i propri consumi con un ritmo che probabilmente la porterà a centrare l'obiettivo del -20% al 2020.

La riduzione maggiore viene dal settore dei trasporti privati con un calo delle emissioni del 37,9%. Su questo dato incide l'aumento della mobilità ciclabile e dell'uso del mezzo pubblico, in controtendenza rispetto alla media nazionale. Anche l'industria mostra una forte diminuzione delle emissioni (-29%), riconducibile alla crisi economica ma anche agli interventi di efficientamento (come la cogenerazione) e di autoconsumo di energia elettrica fotovoltaica. La diminuzione nel settore civile (terziario e residenziale) è invece molto ridotta (rispettivamente del 2 e dell'1,6%). Il fatto che gli usi civili di Bologna siano comunque in leggera discesa è in controtendenza col dato nazionale e conferma che le azioni di efficientamento nel residenziale e nel terziario sono in essere.

In conclusione, il settore civile rimane quello con la maggior quota dei consumi comunali (oltre il 70%). Su questo settore, ovvero sull'efficientamento degli edifici esistenti, dovranno essere intensificati gli sforzi della città per consolidare l'andamento annuo delle emissioni climalteranti verso l'obiettivo di riduzione del 20% al 2020. Nei prossimi capitoli vengono presentati alcuni dei progetti più significativi intrapresi in questi anni dal Comune e dai partner del PAES.

1.3 Monitoring the SEAP

The emission database, prepared in 2015, showed a climate-changing emission reduction by 12.4% between the baseline year 2005 and 2013, which corresponds to almost 300,000 tons of CO₂. The highest reduction was recorded in the private transportation sector with a 37.9% drop in the emissions. This figure is influenced by the increase in bicycle mobility and the use of public transport, which stood out as being against the national trend. Conversely, the decrease posted in the civil sector (services and residential) is very small (2% and 1.6%, respectively). The civil sector is still the one retaining the highest share of consumption at city level (over 70%).



in questo capitolo si parla di:

20.500 edifici residenziali
riqualificazione dell'esistente
cappotto termico
informazione
patrimonio pubblico
certificati di efficienza energetica (EPC)
energy service company (ESCo)
incentivi e detrazioni

In this chapter we talk about:

*20,500 residential buildings
requalification of the existing
thermic insulation
information
public property
Energy Performance Certificates (EPCs)
Energy Service Companies (ESCos)
incentives and deductions*

Edifici residenziali

2.1 Il contesto residenziale cittadino

Tra le sei aree considerate dal PAES, il settore edilizio, e in particolare l'edilizia residenziale, rappresenta uno dei principali campi di intervento delle politiche di risparmio energetico. Questo vale anche a livello europeo come dimostra la grande ricchezza di provvedimenti della Commissione europea sul tema.

Nonostante il gran numero di ostacoli da affrontare per mettere in atto interventi concreti, il settore edilizio è uno dei più promettenti ai fini del risparmio energetico e della conseguente riduzione delle emissioni di CO₂. Basti pensare che l'88,4% dei 20.500 edifici residenziali di Bologna è stato costruito prima del 1971 e ha consumi energetici molto elevati.

Dalle analisi fatte emerge che la gran parte degli edifici ha prestazioni energetiche pessime. Il consumo medio per il riscaldamento è di 170 Kwh/mq all'anno contro i circa 70 Kwh/mq che è il massimo ammesso oggi per un edificio nuovo. Esiste quindi la necessità di intervenire sistematicamente e in modo diffuso sulla città esistente per migliorarne le prestazioni energetiche.

Bologna si sta gradualmente muovendo verso la riduzione dei consumi – intervenendo, ad esempio, su infissi, impianti e struttura degli edifici in termini di isolamento –

2.1 The city's residential context

The construction sector is one of the most promising for the purposes of energy saving and the ensuing reduction of CO₂ emissions, since 88.4% of 20,500 residential buildings found in Bologna were built before 1971 and stand out for very high energy consumption. The average consumption for heating purposes is 170 Kwh/m² per year against approximately 70 Kwh/m², which is the highest level allowed for new buildings today. Bologna is gradually moving towards consumption containment by enforcing policies on fixtures, systems and building structure with specific regard to insulation.

e nel suo territorio conta già diversi edifici che possono essere definiti sostenibili dal punto di vista energetico.

In linea generale, gli interventi di maggiore impatto in termini energetici sono quelli rivolti al miglioramento dell'involucro e agiscono principalmente sulle seguenti componenti: serramenti, pareti esterne e coperture (il cosiddetto "cappotto termico").

Intervenire sugli edifici residenziali rappresenta una vera e propria sfida, dal momento che le azioni in tal settore sono riferite a soggetti numerosi e diffusi e l'incertezza sulla loro realizzazione è elevata. Gli interventi sugli edifici sono limitati dal rilevante impegno economico necessario per la loro realizzazione: mentre gli interventi sugli impianti hanno tempi di ritorno della spesa brevi che consentono il ricorso a fonti di finanziamento esterne, i tempi di ritorno di un intervento sull'involucro edilizio (sostituzione infissi o cappotto) supera i 10 anni e può arrivare a 20 anni rendendo impensabile il sostegno di un investitore esterno.

Inoltre, la frammentazione della proprietà immobiliare rappresenta un ostacolo apparentemente insormontabile alla riqualificazione dei grandi complessi edilizi degli anni '60 e '70 del XX secolo. Fanno eccezione alcune importanti porzioni di patrimonio immobiliare afferenti alle

Risultati, in termini di emissioni evitate, energia risparmiata ed investimenti, facenti seguito agli interventi effettuati dai firmatari, nell'arco di tempo dal 2012 al 2015, nel settore residenziale.

Results in terms of avoided CO2 emissions, saved energy, and investments following the interventions implemented by the Protocol Signatories between 2012 and 2015 in the Residential Sector.

**SETTORE RESIDENZIALE
EMISSIONI EVITATE
(2012)**

(Tonnellate di CO2/anno)



ENERGIA RISPARMIATA

(MWh/anno)



INVESTIMENTI

(Migliaia di Euro)



cooperative di abitazione a proprietà indivisa che possono costituire un interessante bacino di intervento, oltre che l'edilizia pubblica.

D'altro canto, l'elevato potenziale di queste azioni fa capire come questo sia il settore in cui sarà necessario investire maggiormente anche attraverso:

- azioni di informazione pubblica;
- accordo fra stakeholder e costituzione di un pacchetto condiviso di interventi;
- creazione di una struttura pubblica dedicata, concretizzatasi nella costituzione del Punto Energia;
- adeguamento degli strumenti di governo del territorio.

La riqualificazione del patrimonio edilizio assume anche una valenza etica rispetto all'urbanizzazione di suolo nuovo e viene scelta come modello di business dai soggetti più lungimiranti che ne riconoscono la necessità al fine di garantire il miglioramento della qualità di vita in ambito urbano.

Da più parti, infatti, sembra essere ormai acquisito che promuovere azioni sul patrimonio edilizio pone non solo le basi per una concezione sostenibile dell'abitare fondata sul riconoscimento del valore dell'esistente, ma aumenta anche le possibilità di gestire gli impatti dei cambiamenti climatici attraverso strategie di adattamento.

2.2 Il Punto Energia

Il Punto Energia è un progetto promosso dal Comune di Bologna attraverso un bando cui hanno aderito CNA Bologna (Confederazione Nazionale dell'Artigianato e della Piccola e Media Impresa) ed Hera (la multiutility, con sede a Bologna, che gestisce la rete gas e le principali reti di teleriscaldamento della città) in qualità di firmatari del protocollo del PAES. Si tratta di uno sportello informativo che è stato inaugurato il 9 febbraio 2015, in coincidenza con la settimana in cui si celebra l'anniversario della sottoscrizione del protocollo di Kyoto.

L'attività informativa, rivolta ai cittadini e alle imprese a titolo totalmente gratuito, si pone l'obiettivo di fornire informazioni sul risparmio energetico dal punto di vista tecnico ed economico. Nello specifico, infatti, il Punto Energia si avvale del contributo di esperti in grado di dare informazioni mirate sulle seguenti tematiche:

- tipologie di interventi realizzabili per contenere i consumi di gas ed elettricità e per l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili;
- tecnologie disponibili sul mercato per attuare interventi di risparmio energetico;
- sistema di incentivi applicabili ai diversi interventi;

The high potential of these actions explains that this is the sector where massive investments are in order also with the following measures:

- Public awareness actions;
- Agreement among stakeholders and design of a shared intervention package;
- Set-up of a dedicated public entity, which in the Bologna case was called Punto Energia;
- Adaptation of the governance tools in the Municipal territory.

The renovation of the existing building assets takes on an ethical value vis-à-vis the urbanisation of new areas and is selected as the business model by the most farsighted players, who recognise the need for this in order to ensure the improvement of life quality in the urban setting.

2.2 Punto Energia

Punto Energia was opened on 9 February 2015. It operates under the patronage of the City of Bologna in the form of a public procurement call to which CNA Bologna and Hera have participated as signatories of the SEAP protocol. Punto Energia is an information desk open to citizens and companies; it is completely free and provides information on energy saving in economic and technology terms. The project stems from the awareness that suitable information is the main tool to raise awareness and create a widespread culture on energy saving. Indeed, promoting a serious review

- informazioni aggiornate su detrazioni fiscali, agevolazioni per l'uso di fonti rinnovabili, elenco dei bandi disponibili;
- valutazione del rapporto costi/benefici in base ai dati relativi agli edifici forniti dall'interessato.

Il progetto trova le sue radici nella consapevolezza che un'informazione adeguata è lo strumento principale per la creazione di una cultura diffusa sul risparmio energetico. Promuovere la riflessione sullo spreco di energia attraverso forme di dialogo diretto con esperti sul tema significa, infatti, favorire la realizzazione di interventi locali che contribuiscano al conseguimento degli obiettivi del PAES.

I tre soggetti coinvolti nel progetto (Comune di Bologna, CNA ed HERA) hanno ruoli e compiti specifici.

Se il Comune sostiene il progetto mettendo a disposizione gli spazi dello Sportello Edilizia, e realizzando la relativa attività di comunicazione, CNA – il cui target principale è costituito da cittadini e PMI – cura ufficialmente il Punto Energia anche attraverso la gestione delle richieste. Il coinvolgimento di Hera nel progetto prevede varie azioni mirate alla promozione dell'efficienza energetica nelle grandi aziende.

La pagina web dedicata al Punto Energia ha avuto finora oltre 16.000 visualizzazioni da 13.000 visitatori unici (2015). I tre video pubblicati sul canale youtube di Urban Center Bologna hanno avuto complessivamente più di 45.000 visualizzazioni. Questi contatti hanno portato ad oltre 60 colloqui ed incontri con i tecnici CNA o Hera.

2.3 Rig.ener.a

Il progetto Rig.ener.a ha l'obiettivo di definire un programma di medio periodo per interventi di rigenerazione energetica del patrimonio edilizio residenziale pubblico (12.500 appartamenti) gestito da ACER Bologna, avviando da subito un primo stralcio di interventi da realizzare nell'arco dei prossimi due anni.

Per dare avvio al progetto è stato sottoscritto nel luglio 2014 un protocollo di intesa fra il Comune di Bologna, ACER Bologna e Università di Bologna, attraverso il Centro Interdipartimentale per la Ricerca Industriale (CIRI) Edilizia e Costruzioni.

Il progetto si avvale di un contributo del Comune pari a circa il 30% dell'investimento necessario alla riqualificazione energetica di un primo gruppo di 950 alloggi, 23 fabbricati e 13 agglomerati.

Gli edifici sono stati selezionati in base a vetustà dell'edificio, presenza o meno

of the energy wasting issue through a form of direct dialogue with experts on this matter favours the implementation of local measures contributing to pursuing the SEAP and its goals.

2.3 Rig.ener.a

Project Rig.ener.a has the goal of defining a mid-term plan for energy regeneration projects involving the existing public building assets (12,500 apartments); it is managed by ACER Bologna and will be implemented in the next two years.

The start of the project was marked by the execution of a Memorandum of Understanding in July 2014 between the City of Bologna, ACER Bologna and the Bologna University's Inter-Department Centre for Industrial, Building and Construction Research (CRI).

The project is subsidised by the City for approximately 30% of the investment required for the energy requalification of a first, 950-apartment, 23-building and 13-complex batch.

di proprietari privati, eventuale vincolo della Soprintendenza, impianto centralizzato, e presenza di inquilini morosi. La sostenibilità economica dell'intero progetto è invece legata al costo stimato dell'investimento in riqualificazione, costo previsto dei servizi, consumi energetici, risparmi potenziali ottenibili in bolletta. Il 70% dell'investimento è a carico di *Energy Service Company* (ESCO), società private selezionate con gara a valle di un "dialogo competitivo", istituto disciplinato dal d.lgs. 163/2006, art. 58, per definire le esatte caratteristiche funzionali, tecniche, gestionali ed economico-finanziarie dell'appalto.

La gara per un primo stralcio dell'intervento è terminata con l'aggiudicazione dell'appalto a Manutencoop.

Grazie agli *Energy Performance Contract* (EPC) la ESCo si occuperà di tutto, dalla analisi energetica al progetto. Tali contratti hanno ad oggetto il completo rinnovamento degli impianti tecnologici e l'attuazione di un'efficiente strategia di risparmio energetico. Fine ultimo è un taglio sostanziale dei consumi che consente di ripagare sia l'intervento sia il costo del servizio energetico erogato negli anni (manutenzione, gestione e conduzione degli impianti, monitoraggio dei consumi etc.) comprensivo della fornitura di combustibile per l'impianto di riscaldamento invernale.



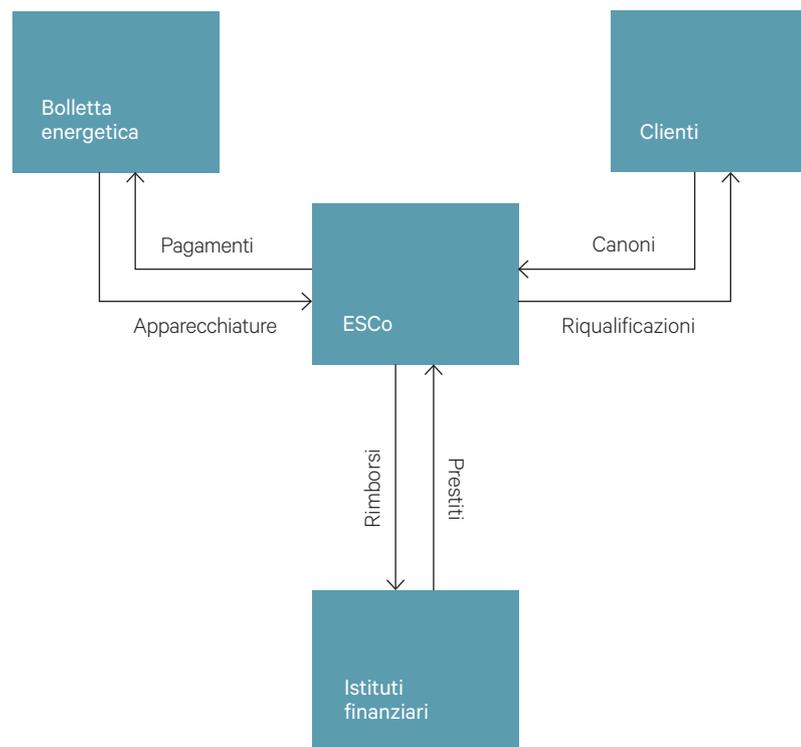
Edifici siti in via Torino (Bologna) oggetto di un intervento di riqualificazione energetica grazie al progetto Rig.ener.a. *Buildings located in via Torino (Bologna) that will benefit of an intervention of energy requalification thanks to the Rig.ener.a project.*

Il contratto EPC, stipulato tra un Ente (o beneficiario) ed una ESCo, ha dunque lo scopo di riqualificare il sistema edificio-impianti termici aumentando l'efficienza e diminuendo le emissioni. L'investimento è finanziato, in gran parte, dalla ESCo che si ripaga con i risparmi energetici ed economici ottenuti grazie all'intervento di riqualificazione energetica, secondo gli schemi rappresentati a pagina 30.

The buildings were selected in the light of age, presence or absence of private owners, presence in the heritage list, central systems and presence of tenants in arrears. 70% of the investment is paid for by Energy Service Companies (ESCO), a pool of private companies selected with a call launched after a "competitive dialogue", and will be paid back with the economic and energy savings generated thanks to the energy requalification work according to the following plans. Thanks to the Energy Performance Contract (EPC) ESCos will take care of the whole process, from energy analysis to project.



Schema di funzionamento delle ESCo.
ESCos' operating scheme.



Schema di ritorno dell'investimento delle ESCo.
ESCos' investments returning scheme.

2.4 Strumenti tecnici e finanziari per interventi negli alloggi

Dal tavolo di lavoro sull'efficienza energetica degli edifici, nato all'interno del Protocollo PAES, è emersa l'idea di sviluppare prodotti finanziari per piccoli interventi volti al miglioramento dell'efficienza energetica degli appartamenti.

Nel progetto, sviluppato da Comune di Bologna, CNA Bologna e Unindustria, Bologna BPER (Banca Popolare Emilia Romagna) e Unipol Banca, banche ed associazioni di categoria hanno assunto una serie di impegni reciproci finalizzati al raggiungimento degli obiettivi del PAES. Il progetto ha preso avvio nel 2013. Nello specifico, le banche hanno definito un portfolio finanziario che garantisce un tasso dedicato, rivolto a soggetti privati che intendano effettuare interventi di efficientamento energetico della propria abitazione, e si impegnano a portare a termine l'istruttoria sulla solvibilità del cliente entro 30 giorni dalla ricezione completa della documentazione.

Le associazioni hanno elaborato un sistema di garanzia in merito alle qualifiche delle imprese associate che aderiscono al progetto provvedendo alla verifica del possesso degli specifici requisiti, identificati come utili per offrire adeguate

garanzie. Inoltre, tali imprese garantiscono l'elaborazione di un'analisi energetica, corredata da offerte economiche relative alle proposte di intervento indicate, a prezzi vantaggiosi da scalare dal totale dell'importo lavori nel caso in cui si proceda con gli interventi.

2.4 Technical and financial tools for the housing works

As a result of the working table on building energy efficiency, a part of the SEAP Protocol, in 2013 the idea spread of using financial products for small projects targeted at improving the energy efficiency of housing units. More specifically, banks defined a financial portfolio that guarantees a dedicated rate, available to privates who want to make their apartments energy-efficient. Banks commit to completing the entire issuance process in terms of client solvency within 30 days from receiving the full set of required documents.

The associations have designed a guarantee system concerning the qualification of the affiliate companies that participate in the projects, taking care of verifying the compliance with specific requirements that are regarded as instrumental to ensuring the provision of suitable guarantees. Moreover, these companies manage an energy analysis in connection with the estimates for the various solutions on offer, at particularly good prices, which will later be deducted from the total amount in case the project should be approved.

2.5 I contratti di quartiere

I “Contratti di Quartiere” sono programmi di recupero urbano, cofinanziati dallo Stato e dalla Regione, che promuovono la riqualificazione di aree urbane caratterizzate da criticità ambientali e sociali, con l’obiettivo di migliorare la qualità dell’abitare coniugando la ristrutturazione edilizia con la riduzione da impatto ambientale e sociale degli interventi. Il Comune di Bologna ha ottenuto l’assegnazione delle risorse dei “Contratti di Quartiere II”, con due macro-progetti di intervento nei quartieri storici della Bolognina e di San Donato che, fin dagli anni '20 del Novecento, accolgono gran parte degli alloggi pubblici rivolti alle fasce più deboli della popolazione. Da tempo alcuni di questi immobili risultavano obsoleti, sia dal punto di vista edilizio (fatiscenza),



Edifici residenziali di via Beroaldo oggetto di ristrutturazione edilizia grazie ai Contratti di Quartiere. Studio TECO+ Partners. *Residential buildings located in via Beroaldo and subject to building refurbishment thanks to the Neighborhood Contracts.*

CNA, Unindustria, BPER, Unipol Banca, Comune di Bologna

→ **Accordo sull'efficienza energetica**



Prestiti concessi



Migliaia di euro erogati

sia dal punto di vista funzionale e sociale (concentrazione di degrado e marginalità, mancanza di spazi per attività comuni e di sostegno).

- In zona Bolognina si è scelto di intervenire su tre immobili di Edilizia Residenziale Pubblica (ERP) degli anni '50: due in via Albani e uno all'angolo tra le vie Fioravanti e Bolognese. Dalla sistemazione saranno realizzati complessivamente 86 nuovi alloggi, diversificati per metratura e tipologia.
- In zona San Donato si è invece scelto di intervenire nell'area compresa tra le vie Beroaldo, Borelli e Ungarelli dove sono presenti sei immobili ERP degli anni '50 paralleli tra loro. Dalla loro sistemazione si realizzeranno 74 nuovi alloggi, con un mix tipologico vario per integrare popolazione anziana con famiglie giovani.

Considerate la fatiscenza e le gravi condizioni di inagibilità degli immobili oggetto di intervento, la soluzione più efficace è stata individuata nella demolizione e ricostruzione degli edifici. Il mantenimento delle strutture originarie, infatti, non era compatibile con le esigenze individuate di realizzare parcheggi interrati, servizi integrati alla residenza e tipologie abitative innovative. La riedificazione

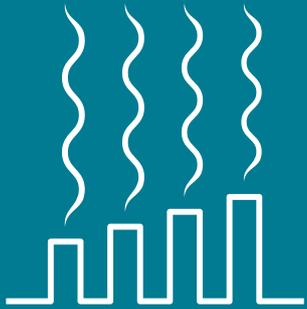
degli immobili consente inoltre di attenersi ai più elevati standard abitativi e di efficienza energetica.

Gli interventi sono stati anticipati da azioni di accompagnamento sociale complementari, infatti uno degli aspetti più delicati del programma è stato il trasferimento degli abitanti degli immobili, affrontato da ACER e dal Comune coinvolgendo gli inquilini nella definizione dei percorsi per la sistemazione in altro alloggio temporaneo confacente alle proprie esigenze.

Gli interventi dei Contratti di Quartiere II sperimentano l'utilizzo di materiali e tecnologie innovative ed eco-compatibili, puntando al tempo stesso sulla riduzione dei consumi energetici e sull'uso razionale delle risorse idriche. Un'attenzione particolare è poi riservata alla realizzazione di interventi volti a incoraggiare l'inclusione sociale e le pari opportunità, migliorando la sicurezza della comunità e assicurando la qualità degli alloggi e delle condizioni di vita.

2.5 Neighbourhood contracts

“Neighbourhood contracts” are urban recovery programmes jointly funded by the State and the Regional Government, which promote the requalification of urban areas that stand out for critical environmental and social issues. The purpose is to improve the quality of life by implementing restructuring projects with a view to the environmental and social impact thereof. In Bologna the choice was to deploy two macro-projects in two old neighbourhoods, namely Bolognina and San Donato. Since the 1920s these two areas have been the home of housing projects destined to the poorer classes. Considering the poor state of preservation of the target buildings, the most effective solution was agreed to be demolishing and rebuilding the assets in order to apply the highest living and energy efficiency standards. Before the projects, the plan included some complementary social introduction initiatives; indeed, one of the most delicate element in this programme was the transfer of the tenants and dwellers, which was dealt with by ACER and the City by involving the same tenants in defining the processes required to find an alternative and temporary lodging that met their needs and expectations.



in questo capitolo si parla di:

Aeroporto
Fiera
Università
ASP
domotica
energy management

In this chapter we talk about:

Airport

Fair

University

ASP

automatic system

energy management

Settore terziario e produttivo

3.1 Il contributo del settore terziario e produttivo nell'emissione di gas climalteranti

In base alle analisi del PAES, il settore terziario e dei servizi pesa per il 28,24 % delle emissioni complessive. I consumi energetici di questo settore includono le funzioni specialistiche della città quali:

- la Fiera con circa 1.000.000 di visitatori professionali l'anno;
- la Stazione ferroviaria dove transitano più di 1.000 treni passeggeri al giorno;
- l'aeroporto Marconi che, nel primo semestre del 2015, ha registrato una crescita del traffico passeggeri del 2,3% rispetto allo stesso periodo dell'anno precedente, per un totale di quasi sette milioni di passeggeri;
- il Centro Agro Alimentare CAAB che movimentata circa 300.000 tonnellate di frutta e verdura ogni anno;
- l'Università con circa 100.000 studenti (80.000 frequentano le sedi di Bologna) e più di 3.000 professori;
- il sistema culturale con 47 musei e oltre 30 biblioteche;
- le 23 grandi strutture commerciali (censite dal piano del commercio della Provincia di Bologna);
- il sistema sanitario con quattro ospedali pubblici: Maggiore, S. Orsola, Rizzoli, Bellaria, e le numerose strutture private.

3.1 The contribution of the service and production sectors in climate-changing gas emissions

The service sector accounts for 28.24% of overall emissions. The measures that may generate a more efficient use of energy include:

- Better management of heating systems – and cooling systems in the summer;
- Recovery of thermal energy from production process phases;
- Replacement of machinery and systems with high-efficiency devices;
- Projects on the built-up pool.

Il fatto di avere consumi energetici in gran parte centralizzati su un numero limitato di soggetti rende particolarmente promettente l'attuazione del PAES nel settore terziario e produttivo. Peraltro si tratta di soggetti che in molti casi hanno sottoscritto il protocollo PAES.

Gli interventi che possono rendere più efficiente l'uso di energia riguardano:

- migliore gestione degli impianti di riscaldamento e di raffrescamento estivo;
- recupero termico da fasi del processo produttivo;
- sostituzione di macchinari ed impianti con dispositivi ad elevata efficienza;
- interventi sugli edifici.

Risultati, in termini di emissioni evitate, energia risparmiata ed investimenti, facenti seguito agli interventi effettuati dai firmatari, nell'arco di tempo dal 2012 al 2015, nel settore terziario e produttivo.

Results in terms of avoided CO2 emissions, saved energy, and investments following the interventions implemented by the Protocol Signatories between 2012 and 2015 in the Tertiary and Productive Sectors.

**SETTORE TERZIARIO
E PRODUTTIVO**
EMISSIONI EVITATE (2012)
(Tonnellate di Co2/anno)



ENERGIA RISPARMIATA
(MWh/anno)



INVESTIMENTI
(Migliaia di Euro)





Veicoli elettrici parcheggiati presso la stazione di ricarica dell'Aeroporto G.Marconi di Bologna e destinati alla mobilità interna.

Electric vehicles parked at the recharge station at the G.Marconi Airport in Bologna, and used for the internal mobility.

3.2 Aeroporto: verso uno scalo carbon neutral

L'aeroporto Guglielmo Marconi di Bologna ha dato il via ad una serie di interventi volti a potenziare l'efficienza energetica delle sue strutture e a dimezzare le emissioni di anidride carbonica. Questa attività ha preso avvio con l'accordo territoriale sottoscritto nel 2008 fra Regione Emilia-Romagna, Provincia di Bologna, Comune di Bologna, Comune di Calderara di Reno e Società Aeroportuale SAB con la quale sono stati definiti scenari, limiti e condizioni di sviluppo in previsione di realizzare uno scalo aeroportuale con una capacità di 10 milioni di passeggeri. Il risultato di questo lavoro è che le emissioni di CO₂ nel 2013 sono state nettamente inferiori rispetto a quelle del 2008 (-18,6%) a fronte di un aumento di passeggeri pari al 46% nello stesso periodo. Per raggiungere questi obiettivi l'aeroporto è intervenuto, tra l'altro, per la sostituzione di generatori di calore a gasolio con unità pompe

di calore, la sostituzione di impianti di illuminazione con altri ad alta efficienza (tecnologia led), la regolazione del flusso luminoso e la realizzazione di impianto Emis (Energy management information system) per il monitoraggio e controllo dei consumi energetici.

Gli interventi più recenti riguardano la ristrutturazione degli uffici, la riqualificazione di una palazzina di circa 330 mq – già sede dell'aeroclub – da trasformare nella sede del Centro Coordinamento Operativo di Scalo, e una serie di interventi atti ad ottimizzare gli impianti di ricircolo dell'aria e di riutilizzo dell'acqua.

L'aeroporto ha ottenuto la certificazione sul sistema di gestione dell'energia in conformità allo standard UNI ISO 50001, una norma valida a livello mondiale che focalizza l'attenzione sulle prestazioni dell'organizzazione, con particolare riferimento al rendimento energetico, e soprattutto richiede

3.2 Airport: towards a carbon neutral hub

The G. Marconi Airport of Bologna started a number of energy efficiency projects involving several of its elements by means of a local partnership agreement executed in 2008 and involving the Emilia-Romagna Regional Government, the Province of Bologna, the City of Bologna, the Municipality of Calderara di Reno and Società Aeroportuale SAB. The programme defined the scenarios, constraints and terms of development in view of improving the airport's capacity to 10 million passengers.

The result of this project is that CO₂ emissions in 2013 were remarkably lower than in 2008 (-18.6%) while the number of passengers in the same period posted a 46% rally.

Moreover, the Airport was awarded the energy management system certification in compliance with the UNI ISO 50001 standard, which requires that energy efficiency promotion be considered across the entire organisational chain and also be a requisite to demand from suppliers. The awarded certification was Level 2 (Impact mitigation) in the international Airport Carbon Accreditation programme organised by Airport Council International.

In addition, it took part in the European D-AIR (Clean Airport – De-carbonated Regions) project. The project ended recently and its goal was to select an innovative airport and transport policy programme at the service of airports, taking it upon itself to attain "carbon neutral" CO₂ emission levels.

che la promozione dell'efficienza energetica venga considerata lungo tutta la catena dell'organizzazione e sia un requisito da richiedere ai propri fornitori.

L'aeroporto ha anche ottenuto la certificazione di Livello 2 (Riduzione degli Impatti) del programma internazionale di accreditamento Airport Carbon Accreditation promosso dall'Airport Council International, che ha elaborato un framework comune di gestione delle emissioni di carbonio negli aeroporti. Ha poi partecipato al progetto europeo D-AIR (Clean Airport – Decarbonated Regions), conclusosi di recente. Il progetto si poneva l'ambizioso obiettivo di individuare e condividere un programma innovativo di politiche aeroportuali e trasportistiche a servizio dello scalo, assumendo l'obiettivo di riduzione delle emissioni di anidride carbonica “carbon neutral”, come richiesto dalla Direttiva europea 20-20-20, e maggiore efficienza dei collegamenti di trasporto pubblico e privato, per merci e passeggeri, con il centro città e l'area vasta.

3.3 Fiera: gestione sostenibile eventi e formazione sui temi dell'efficienza energetica

Gli eventi SANA, CERSAIA, SAIE ed EIMA di Bologna Fiere, progettati come eventi fieristici a basso impatto, sono stati validati dall'ente di certificazione di terza parte, facendo divenire Bologna Fiere la 1° cittadella fieristica d'Europa certificata in rispondenza alla norma ISO

20121:20121- Gestione Sostenibile degli Eventi.

La riduzione del 50% del consumo di energia elettrica per l'illuminazione, rispetto alle edizioni scorse, per l'uso di Led nelle aree fulcro, riduzione dello smaltimento dei rifiuti con un taglio di 10.500 mq di moquette, minore utilizzo di sostanze pericolose grazie ad arredi green riutilizzabili con il 30% in meno di immissioni di CO₂, uso di stoviglie ecologiche, sono alcuni degli obiettivi raggiunti nel 2014 dai sopracitati eventi.

Sempre in ottemperanza degli impegni assunti sottoscrivendo il protocollo del PAES, Bologna Fiere ha proceduto con l'installazione di una pompa di calore e la realizzazione di un impianto fotovoltaico sul tetto del padiglione 36, con un risparmio di circa 1,4 milioni KWh nel 2014 rispetto all'anno precedente, pari al 10% del consumo totale. L'opera di efficientamento dei servizi del quartiere fieristico sta continuando con la riqualificazione della centrale termofrigorifera per ridurre ulteriormente il consumo di energia e le immissioni di CO₂.

Nel 2014 e 2015, inoltre, SAIE – attraverso SAIE ACADEMY – ha costruito un'offerta formativa dedicata ai progettisti sui temi “Progettare e costruire sostenibile”, “Riqualificazione urbana” e “Riqualificazione funzionale, prestazionale ed energetica” coinvolgendo 180 esperti del settore. Gli eventi, cui hanno partecipato oltre 3500 persone, hanno prodotto un'ampia documentazione disponibile sul sito internet di SAIE.

3.3 Fair: sustainable events and training management on energy efficiency themes

The Bologna Fiere Service Centre was designed as the sustainable heart of trade fair events and initiatives through a new management paradigm called Expology, that is, regarding people and the environment in view of the overall efficiency of the resources at play.

Because of all this the latest SANA editions posted a 50% reduction of power consumption for lighting (thanks to the use of LED lights in the key areas), a reduction in waste disposal volumes (a reduction of 10,500 m² of carpeting), no formaldehyde emissions, less use of harmful substances (using reusable green furniture instead), use of environmentally friendly cutlery, for a total saving of 1,300 kg of CO₂.

The Expology project will help Bologna Fiere obtain the event sustainable management certificate compliant with the ISO 20121:2012 standard.



Edificio del nuovo polo universitario del Quartiere Navile.

Progetto promosso da: Università di Bologna.

Progetto: Raffaele Panella.

Attuazione: FBM - Finanziaria Bologna Metropolitana.

Building of the new University area in the Navile neighborhood.

Project promoted by: University of Bologna.

Project: Raffaele Panella.

Realization: FBM - Finanziaria Bologna Metropolitana.

3.4 Università: nuovo polo Navile

Il progetto del nuovo Polo Universitario di Chimica e Astronomia, nel quartiere Navile, mira alla realizzazione di un importante centro scientifico nell'area che, tra la fine dell'Ottocento e gli inizi del Novecento, fu destinata alla costruzione di due importanti fornaci per la produzione di laterizi.

Entrambi gli insediamenti prendono forma grazie a due protocolli di intesa tra il Comune di Bologna e l'UniBo, sottoscritti rispettivamente nel 1994 e nel 1997.

L'area complessiva del nuovo insediamento è di 78.071 mq e la sua insediabilità è di 43.500 mq di superficie utile. La parte principale del nuovo insediamento universitario, comprendente i due Dipartimenti di chimica, le direzioni e le strutture amministrative dei Corsi di laurea e delle Scuole coinvolte nell'insediamento, i laboratori didattici di Chimica e Astronomia, l'Osservatorio Astronomico di Bologna, nonché alcuni servizi comuni – biblioteche, mensa e sale studio – è stata localizzata sulla sponda destra del Navile, a valle dell'Area di Ricerca del CNR di Bologna; l'insieme delle aule per la didattica ordinaria è stato invece localizzato sulla sponda sinistra del Navile accanto al Museo del Patrimonio Industriale.

L'intervento prevede l'installazione di impianti di illuminazione ad alta efficienza, prevalentemente a tecnologia led, e automatizzati da un sistema di gestione intelligente.

All'interno del complesso, infatti, sono

3.4 University: new Navile department and green roofs

The new Chemistry and Astronomy University Department project in the Navile district aims at building an important scientific centre and rests upon two memorandums of understanding made between the City of Bologna and UniBo (Bologna University) respectively in 1994 and 1997.

The overall project spans over a 78,071 m² area, with a useful surface of 43,500 m². The project provides for the installation of high efficiency lighting systems – mostly with LED technology – automated by a smart management system.

previsti elementi di domotica, tra i quali un sistema centralizzato di supervisione degli impianti di climatizzazione per il controllo della temperatura e dell'umidità dell'aria. Negli ambienti dotati di ventilconvettori sono previsti termostati per il controllo della temperatura degli ambienti. Le sezioni di generazione sono dotate di sistemi di supervisione e controllo per la gestione delle portate e delle temperature dei fluidi termovettori e della portata d'aria delle torri evaporative. Per quanto riguarda gli impianti di riscaldamento ad alta efficienza, è prevista l'installazione di due caldaie a condensazione da circa 4.500 kWt e impianto a pannelli radianti a pavimento idonei per circuiti a bassa temperatura.

Un ulteriore fattore di interesse è la scelta di preservare le aree verdi della zona la cui progettazione è stata preceduta da uno studio specialistico e da un censimento completo della vegetazione arborea esistente. Quest'ultimo ha puntato ad un'opera estesa di forestazione che vede il suo culmine nell'impianto di un bosco sulla cima della collinetta. Nel complesso saranno messi a dimora più di 600 nuovi alberi in terra e 82 in vaso. Le aree a verde permeabile sono 33.157 mq, con uno standard di 86,16 mq x 100 mq di superficie utile di gran lunga superiore al consueto (60 mq x 100 mq).

Un altro intervento degno di nota riguarda la Scuola di Ingegneria e quella di Agraria e Medicina Veterinaria, dove sono terminati i lavori per



Area pedonale antistante il polo universitario del Navile.

Pedestrian area beside the new University area.

la realizzazione dei tetti verdi. Il progetto pilota, che coinvolge l'intero complesso di Viale Fanin, interessa 932 metri quadrati, distribuiti tra il piano di copertura dell'Aula magna della Scuola di Agraria e Medicina Veterinaria e alcuni locali tecnici.

I vantaggi sono molteplici: dalla riduzione dell'effetto "isola di calore" – causato principalmente dalle caratteristiche termiche e radiative dei materiali che costituiscono le superfici urbane nelle quali prevale l'assorbimento della radiazione solare rispetto alla riflessione – all'incremento dell'isolamento termico dei locali, con conseguenti vantaggi dal punto di vista del risparmio energetico. Inoltre, alcune coperture saranno dedicate alla ricerca e allo studio di specie vegetali alternative, e all'analisi delle acque di drenaggio raccolte mediante un sistema di recupero dell'acqua piovana.

The complex is expected to be fitted with home automation features and thermostats controlling the room temperature. It should also be brought to attention that the project intends to preserve the existing green areas and also includes an extensive forestry action: the whole area will host 600 new trees planted in the ground and 82 in pots. Another noteworthy project concerns the Engineering School, the Agronomy School and the Veterinary Medicine School, where the green roofing project has just been brought to conclusion. The pros are multiple: from the reduction of the "heat island" effect to the increase in thermal insulation of rooms, with the ensuing benefits in terms of energy savings. Moreover, some of the roofs will be devoted to researching and studying alternative plant species and analysing drainage water collected by means of a rainwater recovery system.

3.5 ASP Città di Bologna: il progetto *Green ASP*

La consistenza e complessità del patrimonio immobiliare dell'Azienda Pubblica di Servizi alla Persona (ASP) della città di Bologna, derivanti principalmente da lasciti ed eredità, insieme alla vetustà di alcuni specifiche situazioni, determina un importante impatto sui consumi energetici per il riscaldamento e, nelle strutture destinate ai servizi, per il raffrescamento. Ciò ha comportato per l'azienda la necessità di iniziare un percorso sistematico di conoscenza delle problematiche energetiche legate alle proprie attività, così da poter programmare azioni di efficientamento e perseguire la sostenibilità ambientale ed economica dei servizi erogati.

Tra i progetti spicca quello denominato *Green ASP*, avviato nell'autunno 2015, che mira al miglioramento della sostenibilità economica, ambientale e gestionale degli edifici destinati a funzioni socio-assistenziali e, nel farlo, tiene in considerazione due obiettivi primari:

- benessere, comfort e sicurezza degli abitanti e dei lavoratori che operano in tali ambienti;
- risparmio economico derivante dalla realizzazione di interventi che, da una parte, implicheranno un impegno economico consistente ma, dall'altra, consentiranno la liberazione di risorse per investimenti destinati alla manutenzione ordinaria e straordinaria.

Attraverso l'unione di una pluralità di competenze (dall'ingegneria alla formazione, dalla domotica

alla psicologia...), il progetto mira a realizzare un modello di gestione replicabile, flessibile, innovativo e sostenibile.

Per ogni edificio selezionato verranno studiate e realizzate soluzioni di intervento differenti, a seconda dello stato di fatto e dei risultati attesi. Verrà dunque realizzata una valutazione speditiva dello status dell'edificio e un'analisi di fattibilità tecnico-economica su costi e benefici in base a una serie di simulazioni degli interventi necessari e possibili.

Contemporaneamente, saranno avviati percorsi di consultazione e coinvolgimento degli utenti e dei lavoratori della struttura per la raccolta di informazioni da integrare alle analisi tecniche e utili alla definizione di un intervento di efficientamento energetico integrale. Per la gestione di questo progetto è stata istituita la figura dell'*energy manager*.



Pannelli solari sul tetto di uno degli edifici ASP.

Solar panels in the roof of an ASP building.

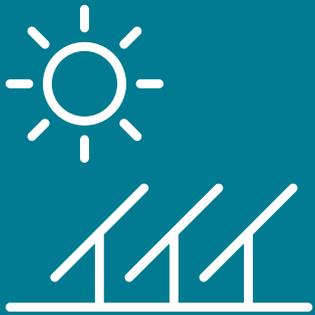
3.5 ASP Città di Bologna: the *Green ASP* project

The consistency, age and complexity of the Azienda Pubblica di Servizi alla Persona (ASP) real estate asset pool in Bologna causes a remarkable impact in terms of energy used for heating and, in the service areas, cooling. *Green ASP* stands out among the efficiency projects; started in autumn of 2015, it aims at improving economic, environmental and management sustainability of buildings used for social and assistance purposes and, in doing so, it considered two priority goals:

- Wellbeing, comfort and safety of the occupants and of the workers operating in the area;
- Economic savings generated by projects and initiatives that will release resources that may therefore be allocated for ordinary and extraordinary maintenance purposes.

By bringing together multiple skills and competences, the project aims at conceiving a replicable, flexible, innovative and sustainable management model. For each building selected, different solutions will be designed and later implemented depending on the status of the asset and the expected outcomes.

At the same time public consultation and involvement projects will take place to empower users and workers to define an all-round energy efficiency programme.



in questo capitolo si parla di:

CAAB
Ospedale S.Orsola - Malpighi
fotovoltaico
cogenerazione e trigenerazione *revamping*

In this chapter we talk about:

CAAB
S.Orsola-Malpighi Hospital
photovoltaic
cogeneration and trigeneration *revamping*

Produzione locale di energia

4.1 Energia da fonti rinnovabili: il fotovoltaico in Italia

Per la produzione elettrica, la fonte energetica rinnovabile che può avere maggiore sviluppo nel contesto bolognese, come peraltro nell'intero territorio nazionale, è il fotovoltaico.

Negli ultimi dieci anni, infatti, se il mercato dell'energia da fonte solare è cresciuto nel mondo ad un ritmo compreso tra il 30% e il 40% annuo, grazie anche alla progressiva riduzione dei costi di produzione, in Italia è stato raggiunto un vero e proprio primato dal momento che il fotovoltaico è la fonte che contribuisce maggiormente a soddisfare la domanda nazionale di energia (7,92%). Segue di poco la Grecia, dove il fotovoltaico copre il 7,6% della domanda di energia elettrica, poi viene la Germania con il suo 7%. Per quanto riguarda, invece, la potenza installata, l'Italia si posiziona al quinto posto con 1.8 GW nel 2014.

4.1 Energy from renewable sources: photovoltaic generation in Italy

Photovoltaic technology is the renewable source of energy that may be most developed in Bologna for power production. Following a worldwide positive trend, in the last ten years Italy ranked first as the country where solar energy contributes the most to the national energy demand.

1st		China	10,6 GW
2nd		Japan	9,7 GW
3rd		USA	6,2 GW
4th		UK	2,4 GW
5th		Germany	1,9 GW
6th		France	0,9 GW
7th		Australia	0,9 GW
8th		Korea	0,9 GW
9th		South Africa	0,8 GW
10th		India	0,6 GW

Classifica dei paesi con la maggiore potenza annua installata, ossia con il maggior quantitativo di energia prodotta da fotovoltaico ed entrata in esercizio nell'ultimo anno (2014).

Countries with the highest solar PV annual installed capacity, or the energy produced yearly through solar PV (2014).

1st		Germany	38,2 GW
2nd		China	28,1 GW
3rd		Japan	23,3 GW
4th		Italy	18,5 GW
5th		USA	18,3 GW
6th		France	5,7 GW
7th		Spain	5,4 GW
8th		UK	5,1 GW
9th		Australia	4,1 GW
10th		India	3,1 GW

Classifica dei paesi con la maggiore capacità cumulativa installata e generata da fotovoltaico.

Countries having the highest rate of cumulative installed capacity generated by PV.



Foto dell'impianto fotovoltaico sul tetto del CAAB.
Picture of the solar plant on the CAAB's rooftop.



Rendering del futuro assetto del CAAB, a seguito della nascita di FICO, in cui sono visibili i pannelli solari, già esistenti, nel tetto del Centro.
Rendering on the future asset of the CAAB, following the construction of FICO, where are visible the solar panels, already existing, on the centre's roof.

4.2 CAAB: il tetto fotovoltaico più grande d'Europa

Il Centro Agro Alimentare di Bologna vanta il più grande impianto fotovoltaico su tetto d'Europa. Grazie ad un investimento di 22.5 milioni e ad una superficie disponibile di 100.000 mq – pari a 14 campi da calcio – i 43.750 pannelli solari installati sono in grado di produrre 11.350.000 kWh l'anno. Per effetto degli accordi stipulati con la società realizzatrice UNENDO S.p.A., le aziende insediate al CAAB hanno la possibilità di acquistare energia elettrica a costi significativamente inferiori a quelli di mercato. Grazie all'impianto, sia il CAAB – con i suoi 3 milioni di kWh consumati – che le aziende insediate, sono totalmente autosufficienti e l'energia in esubero potrà presto alimentare altre strutture limitrofe e i veicoli elettrici per il trasporto sia all'interno del CAAB che da questo al centro della città di Bologna.

L'energia rinnovabile prodotta sui tetti del CAAB consente una riduzione delle emissioni di CO₂ pari a 5.250 ton/anno.

4.3 Ospedale Sant'Orsola: innovazione ed efficienza

Con la volontà di trasformarsi in un complesso altamente efficiente e sostenibile, l'Azienda Ospedaliera – Universitaria di Bologna Policlinico S. Orsola Malpighi ha attuato una serie di interventi che ne fanno un esempio riconosciuto a livello europeo.

4.2 CAAB: the largest photovoltaic roof in Europe

The Bologna Agrifood Centre (CAAB) boasts the largest photovoltaic roof system in Europe. With a 22.5-million investment and an available surface of 100,000 m² – equal to 14 football pitches – 43,750 solar panels installed in the system can produce up to 11,350,000 kWh a year. By effect of the agreements made with the manufacturer UNENDO S.p.A., the companies operating from the CAAB can purchase power at significantly lower costs than on the market. Thanks to this system, both the CAAB – with its 3 million kWh requirement – and the resident companies are fully self-sufficient, while the energy in excess will soon be used to supply other companies in the area and charge electric vehicles used for transportation both in the CAAB and from it to the Bologna city centre. The renewable energy produced on the roofs of the CAAB translates to a CO₂ emission reduction by 5,250 tons/year.

4.3 Sant'Orsola Hospital: innovation and efficiency

Thanks to a Public-Private Partnership with ISOM S.p.A, The Bologna S. Orsola Malpighi University Hospital intends to improve its energy efficiency ratings by means of the most exhaustive energy efficiency project in Italy, worth approximately 41 million euros, 32 of which were funded in 2013 by EEEF for an overall period of 20 years. The planned initiatives include a tri-generation system that will bring about CO₂

Dal punto di vista energetico, l'Azienda ha in programma di migliorare la propria efficienza energetica grazie anche ad un accordo firmato l'8 maggio 2013 per accedere al Fondo Europeo per l'Efficienza Energetica (EEEF) tramite il proprio partner Progetto ISOM S.p.A. Questa partnership pubblico-privata rappresenta al momento il più ampio intervento di efficientamento energetico in Italia, con un investimento di circa 41 milioni di Euro, 32 dei quali finanziati da EEEF, per un periodo complessivo di 20 anni.

Le iniziative pianificate contribuiranno a migliorare l'efficienza dell'intero sistema di produzione e distribuzione dei fluidi dell'ospedale e a ridurre il consumo, includendo un impianto di trigenerazione che produce congiuntamente energia elettrica, termica e frigorifera. Questo progetto porterà a una riduzione delle emissioni di CO₂ pari a 1.589 tonnellate per anno.

Alla trasformazione del complesso ospedaliero in un'azienda altamente efficiente contribuisce il progetto RES- Hospital, acronimo del più lungo titolo "Towards Zero Carbon Hospitals with Renewable Energy Systems". Finanziato nel 2011 nell'ambito del programma IEE-Intelligent Energy for Europe, e gestito dall'Executive Agency for Competitiveness and Innovation – EACI, della Direzione Generale Energia-DG EN, RES-Hospital è un progetto per le strutture sanitarie finalizzato alla ricerca di strategie e iniziative per il superamento delle barriere che



Foto dell'intervento di copertura delle tubature nell'Ospedale Sant'Orsola (prima e dopo).
Pictures of the covering intervention of the heating pipes at the Sant'Orsola Hospital (before and after).

impediscono una più estesa applicazione di misure per il risparmio energetico e l'uso di energia da fonti rinnovabili.

Obiettivo generale del progetto, a cui partecipano solamente altri tre ospedali italiani su un totale di diciotto, è ridurre le emissioni di anidride carbonica per circa 15.000 strutture esistenti in Europa.

L'Azienda si è anche impegnata nel settore idrico, con un risparmio ottenuto pari a 300.000 mc di acqua su un consumo di mezzo milione. Inoltre, per incentivare la mobilità sostenibile, ha implementato azioni di mobility management, tra cui il rilascio di incentivi per l'acquisto di 812 abbonamenti TPL annuali onde influenzare i comportamenti individuali dei dipendenti.

emission reduction up to 1,589 tons per year. The main contribution to turning the hospital complex into a highly efficient structure comes from the "Towards Zero Carbon Hospitals with Renewable Energy Systems" (RES-Hospital) project, funded in 2011 within the IEE-Intelligent Energy for Europe programme.

Another noteworthy initiative saw a particular focus of the hospital to water use, with savings by 300,000 m³ of water of an overall use of half a million m³. Moreover, in order to foster sustainable mobility the company has implemented mobility management actions, including the issue of incentives for the purchase of 812 yearly TPL (public transport) tickets in order to foster virtuous behaviours among its employees.

4.4 I tetti di Bologna dall'amianto al fotovoltaico

L'amianto rappresenta un problema per la sicurezza e la salute dei cittadini. L'utilizzo massiccio, avvenuto in Italia soprattutto tra gli anni '50 e la fine degli anni '70, ha trasformato l'esposizione all'amianto in un dramma dalle forti ripercussioni sociali.

Resistenza, flessibilità e versatilità, sono le proprietà che hanno reso l'amianto uno tra i materiali fibrosi più usati nella produzione industriale e civile, nella costruzione degli edifici, nelle coibentazioni di treni, autobus e navi, nelle vernici, negli elettrodomestici, nei rivestimenti delle condutture, nei cassoni dell'acqua.

Malgrado sia stato messo al bando nel 1992 (con la legge 257), studi scientifici ed epidemiologici sostengono che nei prossimi 15 anni assisteremo a un forte incremento delle malattie correlate alla fibra di amianto. Agli attuali ritmi di bonifica (secondo ISPRA - Istituto Superiore per la Protezione e Ricerca Ambientale ogni anno vengono smaltite 380mila tonnellate di rifiuti) serviranno ancora 85 anni per completare la dismissione degli oltre 32 milioni di tonnellate di amianto presenti nel nostro territorio (dati CNR Consiglio Nazionale delle Ricerche).

La presenza di amianto è ancora molto diffusa anche sul territorio di Bologna, com'è stato rilevato da un recente censimento predisposto dall'Amministrazione comunale

Risultati, in termini di emissioni evitate, energia risparmiata ed investimenti, facenti seguito agli interventi effettuati dai firmatari, nell'arco di tempo dal 2012 al 2015, nella produzione locale di energia.

Results in terms of avoided CO2 emissions, saved energy, and investments following the interventions implemented by the Protocol Signatories between 2012 and 2015 on the local production of energy.

PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA EMISSIONI EVITATE (2012)
(Tonnellate di Co2/anno)



ENERGIA RISPARMIATA
(MWh/anno)



INVESTIMENTI
(Migliaia di Euro)



che ha poi approvato il proprio Piano per la rimozione dell'amianto. In considerazione di questa problematica, CNA e Unindustria, in collaborazione con il Comune di Bologna, hanno dato vita al progetto "I tetti di Bologna, dall'amianto al fotovoltaico" volto alla realizzazione di interventi concreti di riqualificazione energetico ambientale negli edifici.

Il progetto ha preso avvio nel marzo 2013 e gli interventi riguardano il patrimonio edilizio privato. Secondo le valutazioni operate dal PAES esso potrebbe comportare, se sviluppato nella sua massima potenzialità, l'installazione di 2,2 MWp di fotovoltaico, corrispondenti a circa 18.000 m2 di superficie, per un totale di 13.500.000 Euro di investimenti.

Data la presenza concentrata negli edifici produttivi, nell'ambito della realizzazione del PAES, sono stati attivati, tra novembre e dicembre 2014, due tavoli di lavoro con gli imprenditori delle aree industriali ed artigianali di Corticella, Roveri e Casteldebole, presieduti dalle associazioni di categoria CNA Bologna e Unindustria Bologna.

A compensazione dell'onere legato alla rimozione delle coperture contenenti amianto si può sfruttare l'intervento sulla copertura per realizzare opere di efficientamento energetico degli edifici. In tal modo, il risparmio energetico e/o l'energia autoprodotta possono portare ad un beneficio economico tale da rendere sostenibili i costi della bonifica. Peraltro, il coinvolgimento nell'esecuzione delle opere di professionisti e imprese che lavorano tra loro in una logica di filiera, può generare ricadute positive sull'economia del territorio.

A questo si aggiungono i benefici fiscali introdotti negli ultimi anni.

4.4 The Bologna roofs, from asbestos to photovoltaic

The presence of asbestos – a forbidden material since 1992 given its harmful effects on human health – is still quite widespread also in Bologna. Thus in March 2013 CNA and Unindustria, in collaboration with the City of Bologna, launched the "Bologna roofs, from asbestos to photovoltaic" project targeted at the implementation of effective energy and environmental requalification plans in buildings.

According to SEAP estimates, if this project will be deployed to the maximum potential, it could lead to the installation of 2.2 MWp of photovoltaic systems, corresponding to a surface of approximately 18,000 m2 and a total investment of € 13,500,000.

As a compensation for the charges paid for the removal of asbestos-containing roofs, the project provides for the buildings to be equipped with energy efficient systems.



Visita alla nuova centrale termica di Corticella, fulcro del processo di coinvolgimento attivo dei cittadini residenti nell'area circostante.

Visit at the new Corticella heating plant, representing the focus of the citizens' participation process with the residents in the area.

4.5 PEEP Corticella: Masterplan per l'efficienza energetica

Tra i progetti di riqualificazione in atto, merita una particolare attenzione il comparto di Edilizia Economica e Popolare (PEEP) di Corticella.

Il PEEP Corticella si serve di una rete di teleriscaldamento gestita da un Consorzio ed alimentata da una centrale termica per la produzione e distribuzione di acqua calda per uso termico e sanitario. La rete si estende per 4 Km su una superficie di 22Ha, serve 938 abitazioni, il centro civico, un supermercato, un day hospital e un istituto comprensivo (scuola materna, elementare e media) per un totale di 415.434 mc. La rete è composta da tre anelli principali e 17 sottostazioni; le caldaie della centrale termica sono 5 di potenza nominale pari a 2.907 kW l'una: nella stagione termica 2011-2012 l'energia utilizzata dalle utenze è stata di 12.969 Mwh per l'energia immessa in rete pari a 16.981 Mwh, il consumo annuo di corrente elettrica è stato di circa 698.820 KWh. Il Consorzio Centrale Termica Corticella è la società cooperativa composta dai soci proprietari (pubblici e privati) del comparto edilizio che gestisce i servizi forniti dalla centrale termica.

Il comparto Corticella è sempre stato al centro dell'attenzione data la presenza di una delle ultime grandi centrali ad olio combustibile (BTZ) e delle ovvie ricadute negative sulla qualità dell'aria. La centrale a BTZ è stata dismessa solo nel 2013. Recentemente, la forte richiesta dei cittadini di

4.5 PEEP Corticella: Masterplan for energy efficiency

PEEP Corticella uses a district heating system managed by the Consortium and fed by a thermal plant producing and distributing hot water for thermal and sanitary use. The district-heating network spreads over a 22-Ha surface and serves 938 households, the town civil centre, a supermarket, a day hospital and a school (comprising kindergarten, elementary and middle school) for a total of 415,434 m³.

In view of sustainable energy and environmental planning, the Corticella experience was always the focus of attention given the presence of one of the last fuel oil power plants (BTZ) and the its obvious negative impact on air quality. The BTZ plant was decommissioned only in 2013.

Recently the citizens have been vocally demanding a reduction in heating and sanitary warm water costs, which led Consorzio Peep Corticella to planning a methane distribution network to be integrated in the plant with a co-generation system, thus expanding the project well beyond mere system renewal. In order to implement this project, which came to completion in 2014, the Consortium tasked with managing the Thermal Plant commissioned studies developed by the Bologna University according to a memorandum executed in 2012 by the University, the Consortium and the Municipal authority. The purpose of the project was to develop an Energy Community, meant not only in terms of sharing the same district

ridurre le spese per riscaldamento ed acqua calda sanitaria ha portato il Consorzio a programmare un intervento di metanizzazione e di integrazione della centrale con un impianto di cogenerazione, estendendo gli interventi oltre il rinnovo impiantistico.

Per realizzare questo intervento, completato nel 2014, si è avvalso di studi sviluppati dall'Università di Bologna grazie ad un protocollo sottoscritto nel 2012 tra Università Consorzio e Comune. L'Università ha effettuato una analisi tecnica dello stato di efficienza energetica degli edifici, volta ad individuare possibili interventi, e l'analisi sociale degli atteggiamenti e dei comportamenti di consumo degli abitanti del comparto, volta ad attivare processi di partecipazione attiva.

Lo studio di riqualificazione energetica del comparto Peep Corticella, infatti, è stato concepito come un processo basato sul coinvolgimento attivo degli abitanti, sulla loro partecipazione nell'individuare le possibili trasformazioni degli edifici esistenti e sulla loro condivisione di pratiche di consumo energetico consapevole. Il fine ultimo è lo sviluppo di una Comunità Energetica nel Comparto, non solo per la condivisione della medesima rete di teleriscaldamento, ma soprattutto di valori, atteggiamenti e comportamenti nei confronti del risparmio energetico. L'intervento è stato affidato a Bosch, in qualità di Esco (Energy Service

Company) certificata, vincitrice della gara d'appalto indetta dal Consorzio.

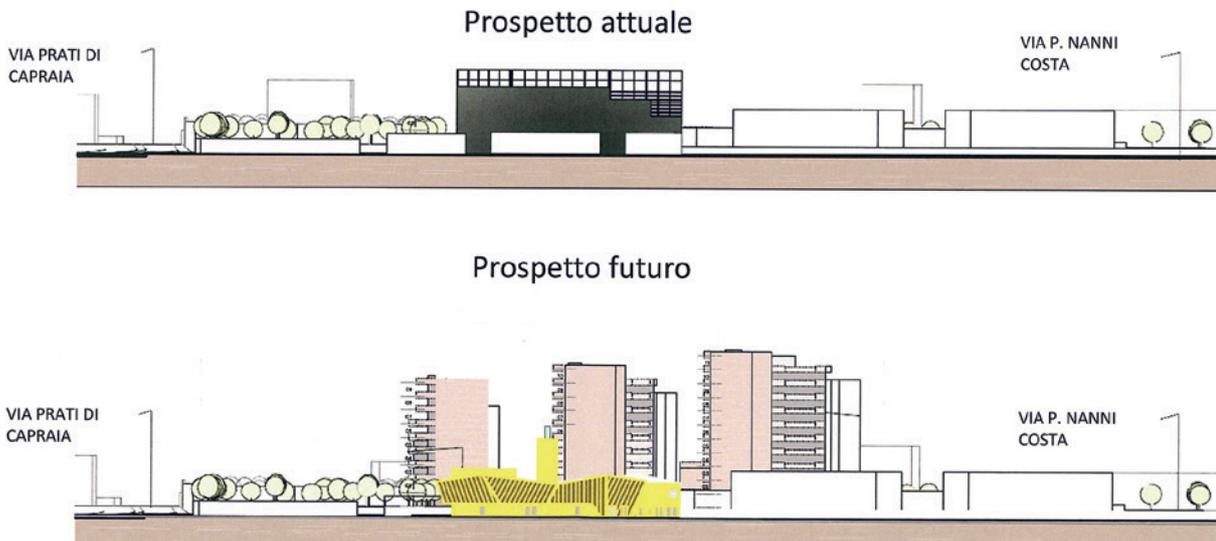
La realizzazione su tutto il comparto di sistemi di termoregolazione e contabilizzazione, attualmente in corso, permetterà agli inquilini di ottenere nei prossimi anni un risparmio energetico pari al 23% e una riduzione annuale di circa il 36,5% di emissioni di anidride carbonica (2.650 tonnellate), oltre a 36,9 tonnellate di SOx e 9,6 tonnellate di NOx. Il rendimento complessivo dell'impianto di cogenerazione di Bosch Energy and Building Solutions Italy è pari all'86%.

4.6 Il revamping della centrale di cogenerazione COGEN-Barca

Hera ha investito oltre 17 milioni di euro e poco più di un anno di lavoro, per dotare l'area nord-est di Bologna di un nuovo e più efficiente sistema di teleriscaldamento. I lavori prevedono la demolizione e ricostruzione della centrale Cogen di via Nanni Costa e, al termine dell'intervento, lo spegnimento dell'impianto della vecchia centrale della Barca, tecnologicamente a fine vita, come richiesto dai cittadini già nel 2006.

La centrale rappresenta l'impianto principale di alimentazione della rete che dalla zona Santa Viola si estende fino alla Barca. I lavori di riqualificazione, rispondono anche alla necessità di un inserimento architettonico in armonia con la nuova destinazione residenziale dell'area, a seguito della dismissione delle officine Sabiem, grazie a un

heating network, but first and foremost in terms of energy consumption and savings values, attitudes and behaviours. In the coming years the project will finally allow tenants to attain energy savings by 23% while reducing CO2 emission by 36.5% per year (2,650 tons), not to mention over 36.9 tons of SOx and 9.6 tons of NOx per year.



fabbricato di altezza sensibilmente inferiore e di pianta allargata.

L'intervento consente il miglioramento dell'efficienza della centrale e l'incremento della quota di energia prodotta da cogenerazione. A lavori ultimati, il servizio di teleriscaldamento sarà fruibile, da utenze esistenti e future – Ospedale Maggiore, insediamento ex Sabiem, edifici di via Nanni Costa, complesso ACER Barca e via del Beccaccino, edifici oggi serviti con gas o altri combustibili, aumentando così i benefici ambientali

del nuovo impianto. In particolare, si prospetta l'estensione del servizio nel comparto del Lazzaretto e della zona dei Prati di Capraia.

Con la nuova centrale, per ogni anno termico, saranno evitate l'emissione di 21.000 kg di NOx (ossidi di azoto) e 2.500 ton di CO₂ nell'aria, mentre la produzione di energia termica da cogenerazione passerà dal 28,9% al 51,2%. È anche in previsione la posa di nuove condotte per garantire una maggiore affidabilità del servizio, ridurre i guasti e le perdite energetiche.

Prospetto degli interventi previsti nell'area compresa tra via Nanni Costa e via Prati di Capraia. Risulta evidente l'inserimento della nuova centrale di co-generazione e il rapporto della struttura con gli edifici retrostanti, di futura costruzione.

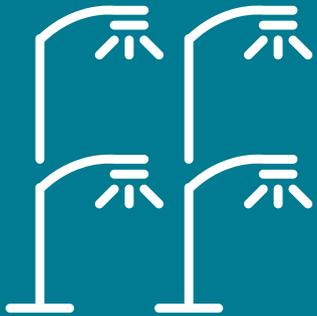
Prospect of the interventions foreseen in the area between Via Nanni Costa and Via Prati di Capraia. It's visible the integration of the new cogeneration plant with the buildings to be built behind.

4.6 COGEN-Barca co-generation plant revamping

Hera invested over € 17 million and a little more than a year's work to demolish and then rebuild the Cogen plant in via Nanni Costa and to decommission the plant in via Segantini, as requested by the citizens as early as in 2006.

Among the goals of the project there were the improvement of the plant efficiency and the increase in the share of energy produced by co-generation.

With the new plant, for every thermal year emissions will be averted by 21,000 kg of NOx (nitrogen oxide) and 2,500 tons of CO₂ in the air, while thermal power co-generation will move from 28.9% to 51.2%. Moreover, new pipelines are scheduled to be installed to ensure higher reliability of the service while reducing faults and energy leaks.



in questo capitolo si parla di:

edifici storici
Palazzo d'Accursio
scuole+
bioclima
energia geotermica
lampade LED

In this chapter we talk about:

*historical buildings
Palazzo d'Accursio
school+
bioclimate
geotermic energy
LED lamps*

Edifici pubblici e illuminazione pubblica

5.1 Il patrimonio immobiliare pubblico

Il patrimonio pubblico comunale è il comparto su cui l'Amministrazione ha maggiori possibilità di incidere assolvendo il compito di esempio e di traino per gli altri interventi da realizzare sul territorio. Le diagnosi energetiche effettuate dal Comune di Bologna tra il 2007 e il 2009 hanno evidenziato buoni margini di intervento, sia in termini di riduzione dei consumi e produzione da fonti rinnovabili, sia in termini di rientro economico degli investimenti. In diversi casi le diagnosi hanno consentito di valutare le potenzialità al fine di raggiungere la Classe A, dimostrando che interventi globali e particolarmente attenti al risparmio possono essere attuati direttamente dall'Amministrazione comunale.

5.2 Interventi a Palazzo d'Accursio

Bologna possiede una parte di edifici storici con valore documentale (circa il 36% del totale degli edifici). Tale peculiarità ha nel passato limitato azioni specifiche di contenimento dei consumi. Recentemente, però, l'Amministrazione si è posta l'obiettivo di rivedere le possibilità di intervento sugli edifici storici, partecipando a due progetti europei (3ENCULT e GovernEE) che hanno affrontato tali tematiche dal punto di vista della governance e delle soluzioni tecnologiche, studiate sulla base del monitoraggio dei parametri ambientali.

I risultati, applicati su uno spazio del Palazzo Comunale, la Sala Urbana detta anche Sala degli

5.1 The public real estate asset pool

The energy diagnoses carried out by the City of Bologna between 2007 and 2009 on the city's public real estate pool highlighted good opportunities to intervene on the existing situation, both in terms of reducing consumption and producing renewable sources and economic return on investments. In several cases the diagnostic effort allowed to tap into the potential at hand for the purposes of reaching Class A level, thus proving that the Public Administration is capable of promoting all-encompassing projects with particular focus on savings.

5.2 The Palazzo d'Accursio project

Approximately 36% of Bologna's listed buildings have documentary value. Recently the local Administration has set out to review the potential intervention on listed buildings by means of two European projects (3EnCult and GovernEE) that are targeted at changing governance and savings paradigms. Among the first projects, the renovation of Sala Urbana, also known as Sala degli Stemmi, built in 1630 and part of the Municipal Art Collection. The restoration works began in April 2013 and ended in June 2014, and included the safety of the ceiling, the installation of a new ventilated cladding, the replacement of the old wooden fixtures with high-performance ones that can protect the room from sunlight and cool down the air without resorting to air conditioning, the restoration of the paintings in the room and finally the installation of an energy-saving lighting and home automation system.

Stemmi, ha dato risultati molto interessanti che potranno essere replicati su altri edifici.

La sala venne fatta costruire su richiesta del Legato Pontificio Bernardino Spada nel 1630 in onore di Urbano VIII. A metà Settecento le pareti vennero ricoperte da affreschi comprendenti circa 200 stemmi relativi alla serie di Governatori e Legati Pontifici succedutisi nella città. La Sala Urbana fa parte di uno dei più importanti musei cittadini: le Collezioni Comunali d'Arte.

L'intervento di restauro è iniziato nell'aprile del 2013 e si è concluso a giugno 2014, portando a conclusione la messa in sicurezza del soffitto, l'installazione di una nuova copertura ventilata, la sostituzione dei vecchi infissi di legno con infissi altamente performanti in grado di proteggere la sala dai raggi solari e di raffrescare l'aria senza ricorrere all'uso di condizionatori, il restauro delle decorazioni pittoriche in tutta la sala e, infine, l'installazione di un nuovo sistema di illuminazione a risparmio energetico e di un impianto di domotica.

Il restauro è stato preceduto da un'analisi effettuata sullo stato di degrado dei serramenti lignei e del soffitto decorato, dovuto dalle copiose infiltrazioni d'acqua piovana verificatesi come conseguenza del dissesto del manto di copertura. Data la sua particolare conformazione e la condizione degli ambienti, si è reso necessario un intervento di manutenzione straordinaria soprattutto delle strutture che proteggono gli ambienti dalla varietà degli eventi atmosferici.

Risultati, in termini di emissioni evitate, energia risparmiata ed investimenti, facenti seguito agli interventi effettuati dai firmatari, nell'arco di tempo dal 2012 al 2015, nel settore edifici pubblici e illuminazione pubblica.

Results in terms of avoided CO2 emissions, saved energy, and investments following the interventions implemented by the Protocol Signatories between 2012 and 2015 in the Public Buildings and Public Lighting Sectors.

**SETTORE EDIFICI PUBBLICI
E ILLUMINAZIONE PUBBLICA
EMISSIONI EVITATE (2012)**

(Tonnellate di Co2/anno)



ENERGIA RISPARMIATA

(MWh/anno)



INVESTIMENTI

(Migliaia di Euro)





Fasi del restauro della Sala Urbana di Palazzo d'Accursio: dallo stato iniziale, al cantiere e fino al risultato finale in cui emergono i dettagli del sistema wallwasher a led e della tipologia di serramenti ad alta efficienza.

Refurbishment of the Sala Urbana of Palazzo d'Accursio: from the initial status, to the construction site and the final result where come to light the details of the led wallwasher light system and the high efficiency windows.

L'intervento si è avvalso dei risultati di un'indagine sul microclima facente parte del progetto Musa (Musei e Ambiente), nato dalla collaborazione tra l'IBACN (Istituto per i Beni Artistici Culturali e Naturali della Regione Emilia Romagna) ed il CNR ISAC (Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima). L'indagine ha permesso di vagliare la soluzione di impermeabilizzazione più idonea al fine di garantire le migliori condizioni di temperatura e umidità e di preservare la considerevole varietà tipologica di beni di pregio e valore artistico.

L'opera di restauro rientra negli obiettivi del PAES in quanto comprende la riqualificazione energetica, l'innovativo sistema di domotica di cui è stata dotata la Sala, e il monitoraggio microclimatico. I dati emersi dal monitoraggio costante dei parametri di temperatura e umidità relativa, congiuntamente allo studio condotto nell'ambito del progetto europeo 3ENCULT, volto al miglioramento delle performance energetiche e al monitoraggio del patrimonio culturale europeo, di cui Palazzo d'Accursio costituisce uno dei casi studio, ha permesso di selezionare le soluzioni più idonee per migliorare le condizioni di benessere indoor della sala mediante una riqualificazione energetica che rispetta i principi di conservazione imposti dal manufatto.

Il sistema di illuminazione e domotica, che ha ricevuto una menzione d'onore europea per il suo inserimento in un intervento di restauro piuttosto

che di nuova costruzione, ha l'obiettivo di assicurare un buon comfort visivo ed una ottimale conservazione delle decorazioni pittoriche attraverso la movimentazione motorizzata dei serramenti e delle tende, e la regolazione dell'intensità luminosa. L'illuminazione, dall'effetto naturale, è garantita dal sistema *wallwascher* a led e da elementi posti sulla cornice perimetrale in arenaria, anch'essi caratterizzati da una temperatura di colore di 3000 K (la cosiddetta "luce calda").

Si è inoltre proceduto allo studio di una tipologia di serramenti ad alta efficienza e, grazie al finanziamento del progetto europeo GovernEE, si è provveduto alla fornitura dei nuovi infissi performanti.

The project was based on a microclimate analysis included in project Musa (Musei e Ambiente), the product of a joint collaboration between IBACN (the Art, Culture and Natural Heritage Institute of Emilia Romagna) and CNR ISAC (Atmosphere and Climate Science Institute). The research allowed to select the most suitable insulation solution in order to ensure the best conditions in terms of temperature and humidity and preserve the remarkable selection of precious artworks. The restoration project falls under the SEAP goals in that the planned works include energy requalification, a state-of-the-art home automation system installed in the room and a microclimate monitoring solution. The new lighting system was the winner of a European award.



Asilo nido Gaia.

Progetto: TASCA Studio Architetti Associati.

Tetto verde integrato con il paesaggio pedecollinare e facciata a vetrate in corrispondenza delle aule.

Gaia Kindergarde.

Project: TASCA Studio Architetti Associati.

Green rooftop integrated

with the surrounding hills and glass wall

in correspondance with the study rooms.

5.3 Studiare in una Scuola+

Una scuola moderna e all'avanguardia è anche una scuola sostenibile ed eco-efficiente, che produce energia da fonti rinnovabili ed è costruita con materiali ad alto rendimento. È questa la sfida alla quale il Comune di Bologna sta rispondendo negli ultimi anni puntando non solo sugli edifici ad uso residenziale ma anche su tutte quelle strutture in cui i bambini passeranno gran parte delle loro giornate.

Un esempio virtuoso di scuola sostenibile è l'asilo Gaia, inaugurato nel settembre del 2009 in via Felice Battaglia. Si tratta di un nuovo nido realizzato da Karabak, la compagine di imprese, di cui CADIAI fa parte unitamente a Società Dolce, Camst, Cipea e Manutencoop, che si sono aggiudicate una gara indetta dal Comune di Bologna, secondo la procedura della finanza di progetto, che prevedeva la progettazione e costruzione del nido da parte del privato aggiudicatario a fronte della concessione della gestione del servizio per 30 anni.

Il nido Gaia accoglie 69 bambini di età compresa tra i 3 e i 36 mesi, suddivisi in quattro sezioni. Gaia è stato progettato orientando in modo deciso il lavoro sui temi della sostenibilità ambientale, con particolare attenzione all'integrazione fisica con il paesaggio pedecollinare.

Le tecnologie, strutturali e impiantistiche, così come i materiali adottati, hanno lo scopo di creare un ambiente salubre dal punto di vista fisico e psicologico. L'esposizione, l'orientamento, la planimetria e la sezione stessa dell'edificio

5.3 Studying in a School+

The Gaia kindergarden was opened in September 2009. It is a modern school that employs cutting-edge methods; it is sustainable and eco-efficient, it generates energy from renewable sources and is built with high performance materials.

The structural and system technology in use, as well as the materials employed, serve the purpose of creating a healthy environment, from both a physical and psychological standpoint.



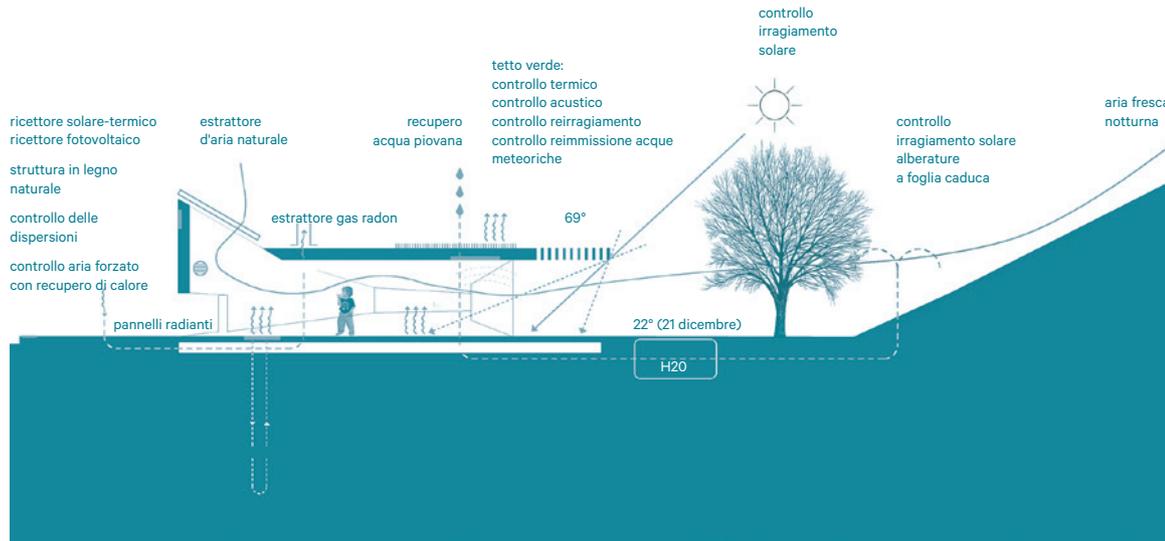
Pannelli solari sul tetto dell'asilo nido Gaia.

L'impianto produce 3KWh l'anno.

Rooftop covered by solar PV in the Gaia

kindergarden. The PV plant produces

3KWh/year.



Caratteristiche strutturali dell'asilo nido Gaia. Il rendering evidenzia la capacità della struttura di sfruttare le risorse naturali per riscaldamento e raffreddamento, ricambio dell'aria, e la sua integrazione con il territorio circostante. *Structural properties of the Gaia kindergarten. The rendering highlights the structure's capacity to efficiently exploit the natural resources for heating and cooling purposes, air exchange, and its integration with the surrounding environment.*

sono stati pensati e progettati per costruire un organismo che si autoprotette dagli agenti esterni dannosi e si integra con le risorse ambientali disponibili (sole, acqua, ecc). Inoltre, l'edificio sfrutta l'energia geotermica per riscaldarsi. L'energia solare viene utilizzata per riscaldare l'acqua sanitaria e gli ambienti. Nei mesi estivi i collettori riescono a coprire quasi l'intero fabbisogno di acqua calda. Una serie di pannelli fotovoltaici convertono la luce solare in energia elettrica producendo circa 3 KWh. L'energia prodotta viene immessa nella rete pubblica da cui si preleva quella da consumare.

L'involucro dell'edificio, costituito di legno e fibra di legno, consente di ridurre fortemente l'energia necessaria per il riscaldamento rispetto ad una struttura tradizionale. Un impianto

di ventilazione ricambia l'aria, sostituendo quella esausta, carica di anidride carbonica, vapore acqueo ed eventuali sostanze nocive. L'aria interna esausta viene espulsa e il calore in essa contenuto viene recuperato mediante uno scambiatore che lo cede all'aria fresca proveniente dall'esterno. L'apertura dei lucernari in copertura opposti alle vetrature sul giardino, consente di creare un flusso di aria ascendente, con effetto camino, che favorisce il ricambio naturale d'aria interna. I pannelli radianti a bassa temperatura installati a pavimento, migliorano le condizioni di comfort termico in quanto si percepiscono come gradevoli anche temperature di aria inferiori e comunque più uniformemente distribuite rispetto al sistema di riscaldamento con radiatori.

The exposure, orientation, plan view and section of the building were thought out and designed to combine harmoniously in a building that is self-protected from harmful external elements and works synergistically with the available environmental resources (sun, water, etc.). Moreover, the building makes the most of geothermal energy for heating purposes. Solar energy is used to heat sanitary water and the rooms. In the summer the collectors can almost completely cater to the hot water requirements. A number of photovoltaic panels convert sunlight into power to produce approximately 3 KWh. The energy produced is fed into the grid, from which the building also sources its power. Finally, a vat dug into the ground collects rainwater from the roof and the floored portions, and later acts as a reservoir for garden watering.

Una vasca interrata raccoglie l'acqua piovana, derivata dal tetto e dalle parti pavimentate, da utilizzare per l'irrigazione del giardino. Il manto di finitura vegetale, oltre a perseguire la completa integrazione con il paesaggio, integra le prestazioni di isolamento acustico e aumenta la coibenza e l'inerzia termica del solaio.

Alla sostenibilità della costruzione si è voluta affiancare una sostenibilità declinata quotidianamente nelle prassi organizzative e nei comportamenti: ad esempio, pensando al benessere del bambino, si è effettuata una selezione di prodotti di origine naturale dedicati all'igiene e al cambio come i pannolini biodegradabili da fibre naturali, più rispettosi dell'ambiente e maggiormente traspiranti.

Nel settembre del 2011 è stato invece inaugurato il Filonido, riservato ai bambini delle famiglie dei dipendenti regionali, delle aziende del polo fieristico (Unipol Gruppo, Legacoop e Gruppo Hera) e dei cittadini residenti.

Nato dall'accordo tra Regione Emilia-Romagna e Comune di Bologna, il nido, la cui progettazione e costruzione sono stati possibili grazie a una partnership tra enti pubblici e privati, è stato realizzato in finanza di progetto dallo stesso consorzio che ha realizzato il nido Gaia e ha l'obiettivo di offrire ai bambini serenità e benessere psico-fisico attraverso la condivisione di spazi, tempi e proposte educative adeguati all'età e alle esperienze pregresse.

Filonido riprende l'impostazione progettuale e le scelte tecnologiche di Gaia, è costruito completamente in legno, con materiali naturali e certificati ed è dotato di impianto solare e fotovoltaico, rispettivamente dimensionati per l'autosufficienza del fabbisogno di acqua calda sanitaria ed elettrico e di un sistema geotermico per il pre-raffrescamento dell'aria.

Verso sud si affaccia una grande galleria vetrata, dove si concentrano le aule e gli spazi per le attività principali, stabilendo dunque un rapporto diretto con il giardino, che vuole essere una sorta di laboratorio delle esperienze. Al suo interno, infatti, oltre agli alberi già esistenti che tramandano la memoria del luogo, si ritrovano gli elementi del paesaggio che sono facilmente riconoscibili (le dune montuose, la pianura, il boschetto, ecc) e che possono orientare i piccoli nell'esplorazione degli spazi aperti.

Un altro esempio di struttura educativa pubblica che scommette sulla sostenibilità è la nuova scuola dell'infanzia Futura progettata dal Comune di Bologna. La scuola ha una capacità di 4 sezioni, che possono contenere fino a 112 bambini e interessa l'area verde del giardino Pozzati, di proprietà comunale, adiacente alle scuole medie G. Dozza. La localizzazione dell'edificio, l'assetto e la riorganizzazione dell'area sono stati oggetto di condivisione con i cittadini mediante l'attivazione da parte dell'Amministrazione di un Laboratorio Partecipato.

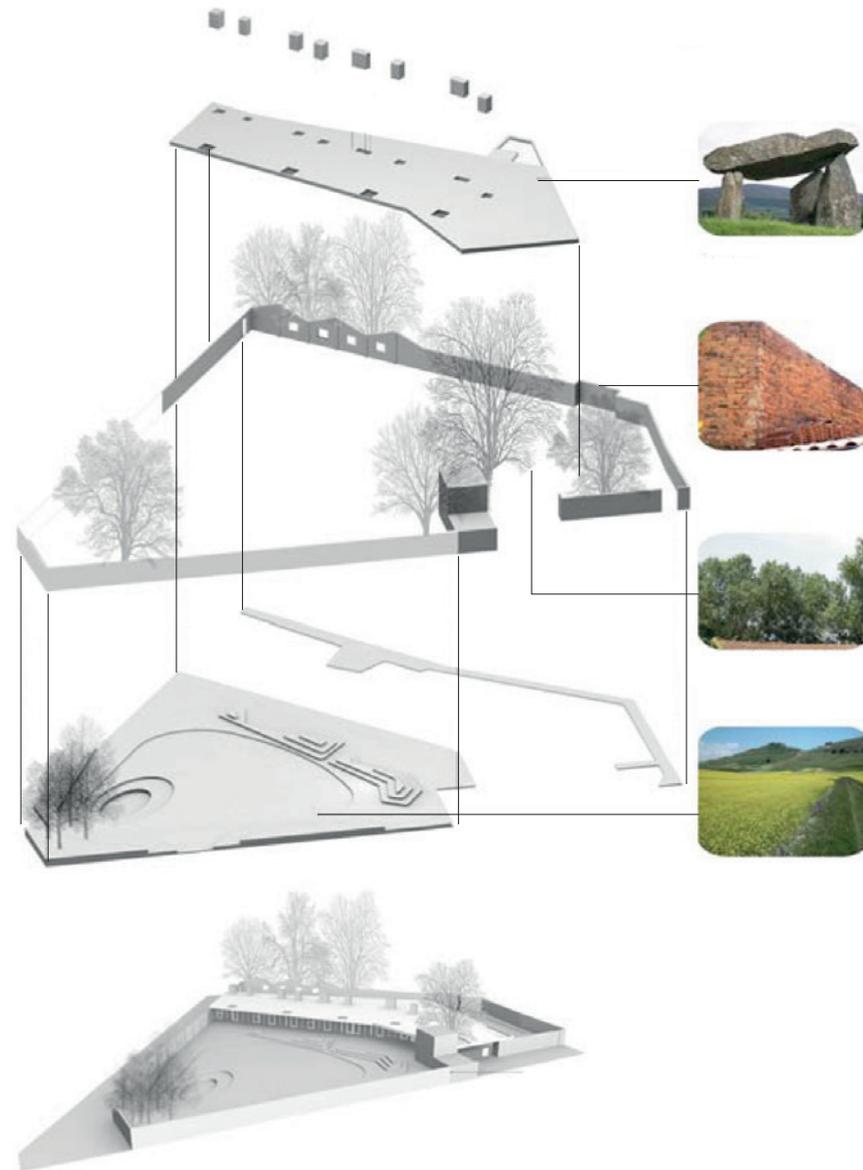
The sustainability of the building was matched with the sustainability of the organisational and behavioural approaches: with the wellbeing of children in mind, natural-origin personal hygiene products were carefully selected, as well as biodegradable diapers made of natural fibres, which are more breathable and environmentally friendly.

With an agreement between the Regional Government and the City of Bologna, the Filonido was opened in September 2011; it is a nursery open to the families of employees working for the Regional Government and the trade-fair companies (Unipol Gruppo, Legacoop and Gruppo Hera) as well as citizens residing in the area. The project financing of the nursery was taken care of by the same consortium that built the Gaia nursery and takes also inspiration from it in terms of the project structure and the technology solutions selected.



Il Filonido di Via della Villa.
Progetto: TASCA Studio Architetti Associati.
Le immagini evidenziano la facciata a vetrate, in corrispondenza delle aule, e gli elementi del paesaggio creato (le dune montuose, la pianura, il boschetto, ecc) e che possono orientare i bambini nell'esplorazione degli spazi aperti.

*The Filonido at Via della Villa.
Project: TASCA Studio Architetti Associati.
The images highlight the glass wall in correspondance of the studying rooms, and the elements characterizing the surrounding environment (the dunes, the valley, the trees) that could help the children in exploring the open spaces.*



Le quattro sezioni in cui è suddiviso l'edificio si sviluppano in un unico piano. Le aree dedicate alla didattica sono dotate di ampie vetrate e, per evitare un'eccessiva esposizione alle radiazioni solari, sono state previste delle schermature esterne mediante sistemi di ombreggiamento costituiti da brise soleil mobili e regolabili che massimizzano i guadagni energetici invernali e controllano la radiazione estiva. Il comfort interno è garantito da un sistema di illuminazione e ventilazione naturale integrato con un impianto di ventilazione meccanico. La copertura degli edifici è costituita da travi e pannelli multistrato in legno ricoperti da un manto erboso e dotati di un sistema di recupero dell'acqua piovana. Anche per la realizzazione delle strutture di elevazione sono stati utilizzati per lo più legno e muratura riducendo al massimo l'uso di conglomerato cementizio armato.

L'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili per la produzione di energia è garantito dalla realizzazione di un impianto fotovoltaico. L'area verde del giardino è attraversata dall'allacciamento alla rete di teleriscaldamento Hera, funzionale alla produzione di acqua calda sanitaria e al riscaldamento degli ambienti attraverso un sistema di pannelli radianti a pavimento. Per contenere i consumi, gli impianti elettrici sono costituiti da dispositivi di gestione automatici dei corpi illuminanti.

I lavori sono iniziati nel gennaio del 2013 e hanno beneficiato di un finanziamento di 2.000.000 di euro da parte della Banca Europea degli Investimenti (BEI).

Another example of a public school that focuses on sustainability, the new Futura kindergarten was also designed by the City of Bologna. The location of the building, its structure and organisation involved the local community in the form of Participatory Workshop set up by the local administration. The works were funded with € 2,000,000 provided by the European Investment Bank (EIB).



L'illuminazione di una strada a seguito degli interventi di rinnovo del sistema di pubblica illuminazione a Bologna.

The result in terms of lightness following the renewal of the public lighting system in a street in Bologna.



Riappropriazione di un parco pubblico, da parte dei cittadini, nelle ore serali grazie al rinnovo del sistema di pubblica illuminazione.

Employment of a city public park, by the residents, after the sunset thanks to the renewal of the public lighting system.

5.4 Rinnovo dell'illuminazione pubblica

Il 1 luglio 2013 è stata sottoscritta fra il Comune di Bologna ed Enel Sole la nuova convenzione, della durata di 9 anni, per la gestione e manutenzione degli impianti. La convenzione prevede interventi di manutenzione straordinaria, di riqualificazione energetica e di adeguamento normativo e tecnologico che trasformeranno il sistema di illuminazione pubblica in maniera innovativa e smart attraverso investimenti per oltre 30 milioni di euro (di cui 5 a carico del Comune di Bologna).

Gli interventi prevedono la sostituzione di oltre 30.000 apparecchi con altri nuovi a LED e l'attivazione di un sistema di telecontrollo punto a punto su oltre due terzi degli apparecchi in città, che ne consentirà di regolare il funzionamento (orario e intensità luminosa).

Nel corso del 2014 è stata realizzata la riqualificazione di una porzione degli impianti alimentati dalla cabina MT Marziale e dalla cabina MT Pilastro, sono inoltre stati completati gli interventi di sostituzione con LED nel Quartiere Navile (137 apparecchi) e nella zona Pilastro (oltre 700 apparecchi). Nel 2015 è stata completata la riqualifica degli impianti alimentati dalla cabina Marziale e di quelli alimentati dalle cabine MT Don Bedetti, Larga, Carrozzaio, Colombarola, Martelli, Giardini Margherita, Bombicci, Volta, Fancelli, Cappelletti, Togliatti, Zanardi, Sant'Anna, Calzoni, Rigola, Vizzani, Borgo Panigale, CAAB, Scalo, Due Madonne ed Aldini. A valle di tali

interventi di passaggio da alimentazione serie a derivazione e di efficientamento energetico con sostituzione degli attuali corpi illuminanti con apparecchi a LED, verranno efficientati circa 12.000 centri luminosi costituenti circa il 25% del parco lampade complessivo.

Gli interventi si completeranno entro il 2017 e comporteranno:

- risparmio energetico complessivo di oltre il 50%;
- riduzione di ca. 11.100 tCO₂/anno;
- miglioramento della qualità della luce in termini di resa cromatica, uniformità e comfort visivo;
- efficienza ed affidabilità grazie all'utilizzo di sorgenti a LED a lunga durata.

Gli interventi stanno migliorando anche la fruibilità delle zone grazie ad una migliore qualità dell'illuminazione.

Le potenzialità del nuovo impianto consentiranno di collegare a qualsiasi punto luce altre tecnologie a valore aggiunto, ad esempio videocamere o wi-fi, facendo sì che l'illuminazione pubblica giochi un ruolo chiave nello sviluppo della smart city.

5.4 Public lighting renewal

On 1 July 2013 the City of Bologna and Enel Sole executed a new 9-year agreement for the management and maintenance of public lighting systems. The agreement includes extraordinary maintenance, energy requalification and regulatory and technology compliance projects that will turn the public lighting system into an innovative and smart way with investments exceeding € 30 million (over 5 million contributed by the City of Bologna). Among the projects provided for in the agreement there are the replacement of 30,000 luminaires with new LED devices and the activation of a point-to-point remote control system of over two thirds of the city's devices, which will allow to adjust the operation (according to time and light intensity) of every single lamp. Moreover, approximately 12,000 lamps, 25% circa of the overall number, will be subjected to efficiency measures. Once completed by 2017, the on-going efficiency projects will provide the following benefits:

- expected energy savings by over 50%;
- reduction of approx. 11,100 tons of CO₂/year;
- improvement of light quality in terms of colour rendering, visual consistency and comfort; efficiency and reliability by using long-life LED sources.

The projects are also aimed at improving the user-friendliness of the areas thanks to better quality lighting. The potential of the new system will also allow to connect added-value technology solutions to all light points, such as video cameras or Wi-Fi system. Thus public lighting will play a key role in turning Bologna into a Smart City.



in questo capitolo si parla di:

tasso di motorizzazione
bicicletta
sicurezza
city logistic
mobilità elettrica
zero emissioni

In this chapter we talk about:

*motorization rate
bicycle
security
city logistic
electric mobility
zero emissions*

Mobilità e trasporti

6.1 Una panoramica locale del settore

Negli ultimi anni a Bologna si è registrato un progressivo calo del tasso di motorizzazione che fa pensare ad una tendenza virtuosa nelle abitudini delle persone, tuttavia l'uso del mezzo pubblico è tuttora molto limitato così come il numero di spostamenti effettuati con la bicicletta.

Per questi motivi, le azioni considerate per ridurre le emissioni di gas climalteranti nel settore trasporti riguardano prevalentemente il sostegno all'utilizzo di mezzi diversi dall'automobile e la sostituzione con veicoli elettrici di parte del parco macchine di alcune importanti aziende.

Un importante contributo nella promozione dell'utilizzo dei mezzi pubblici da parte dei lavoratori, arriva dal settore sanitario. L'Azienda Ospedaliera Sant'Orsola, l'Azienda USL di Bologna e l'Istituto Ortopedico Rizzoli hanno stanziato un totale di 2.087 incentivi economici per l'acquisto di abbonamenti annuali TPL ai propri dipendenti consentendo una riduzione di 1.727 tonnellate annue di CO₂.

6.2 Mobilità ciclabile e tangenziale della bicicletta

La promozione dell'uso della bicicletta come mezzo di trasporto alternativo ai veicoli a motore rappresenta una delle chiavi di volta per una mobilità urbana innovativa e uno degli impegni più significativi per uno sviluppo sostenibile, concorrendo alla riduzione della congestione del traffico urbano e alla riduzione delle emissioni di gas inquinanti nell'atmosfera.

6.1 An overview of the local sector

In the past years Bologna saw a steady decrease in the registration rate of new cars, which may lead to thinking of a change in people's behaviour; nevertheless, the use of public transport is still very limited, as well as the number of people who move by bicycle.

6.2 Bicycle mobility and Tangenziale delle Biciclette

One of the major projects for the development of light transport is called Tangenziale delle Biciclette, basically a two-direction ring road stretching for 8.4 km along the inner belt road around the city centre.

Where possible, the cycling track was built on the central walkways that separate the lanes along the avenues surrounding the Bologna city centre. The purpose of the project is to create an uninterrupted network open to cyclists and connected with the cycling tracks of other districts (over 20 "cycling radials") and parts of greater Bologna to get to the city centre directly from access points along the belt roads (Railway station, University, parks, etc.). The whole belt road is shaded by as many as 818 trees. The project stems from the involvement of cyclists' associations, neighbourhood communities and single citizens who took part in the "In bici sui viali", a workshop held by Urban Center Bologna. The project was co-financed by the City of Bologna and the Ministry of the Environment, and is part of a broader project called "Di nuovo in centro", promoted by the City of Bologna and aimed at opening the city further to pedestrian and bicycle traffic.

Uno dei progetti più rilevanti per lo sviluppo del trasporto dolce è la Tangenziale delle Biciclette, l'anello ciclabile bidirezionale che si sviluppa lungo i viali di circonvallazione della città. La Tangenziale delle Biciclette è lunga 8,4 km, di cui 5,2 in sede protetta tra gli alberi, 1 in sede protetta e separata su strada o marciapiede, 1,4 in sede ciclabile contigua al marciapiede, 0,8 in piazze e strade ciclo-pedonali.

La pista ciclabile, dove possibile, è stata ricavata sullo spartitraffico centrale dei viali che circondano il centro storico di Bologna e nasce con l'obiettivo di creare una rete più continua per il ciclista, che potrà percorrere le ciclabili provenienti dagli altri quartieri (oltre 20 "radiali ciclabili") e dalla città metropolitana ed entrare in centro storico oppure arrivare direttamente ai punti di interesse lungo i viali (Stazione, Università, parchi, ecc.). L'intero tracciato della Tangenziale è ombreggiato da 818 alberi.

Il progetto è frutto del coinvolgimento di associazioni di ciclisti, quartieri e singoli cittadini che hanno partecipato al laboratorio "In bici sui viali" a cura di Urban Center Bologna. È stato co-finanziato dal Comune di Bologna e dal Ministero dell'Ambiente ed è parte del più ampio progetto "Di nuovo in centro", promosso dal Comune di Bologna, che mira alla realizzazione di una nuova pedonalità.

Per garantire condizioni di piena sicurezza ai ciclisti, sono stati realizzati ben 30 attraversamenti ciclabili con semafori dedicati alle bici (regolati con

Risultati, in termini di emissioni evitate, energia risparmiata ed investimenti, facenti seguito agli interventi effettuati dai firmatari, nell'arco di tempo dal 2012 al 2015, nel settore mobilità e trasporti.

Results in terms of avoided CO2 emissions, saved energy, and investments following the interventions implemented by the Protocol Signatories between 2012 and 2015 in the Mobility and Transport sectors.

**SETTORE MOBILITÀ
E TRASPORTI**
EMISSIONI EVITATE (2012)
(Tonnellate di Co2/anno)

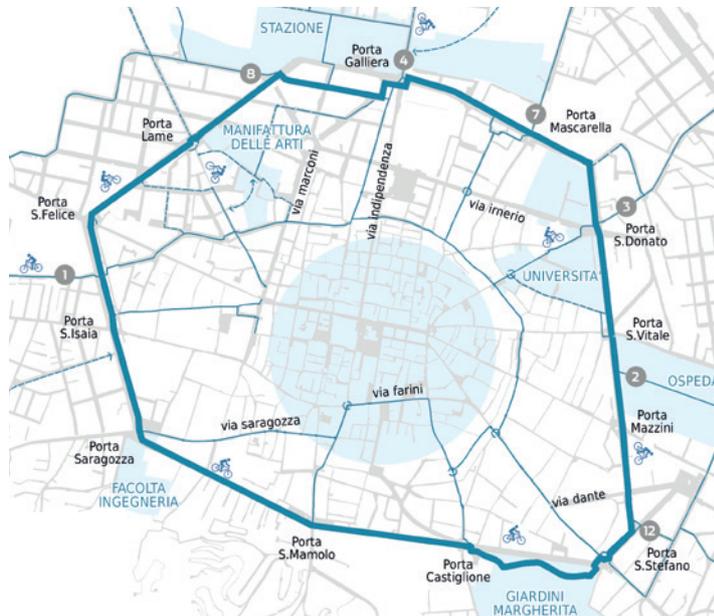


ENERGIA RISPARMIATA
(MWh/anno)



INVESTIMENTI
(Migliaia di Euro)





Mappa e sezione della Tangenziale delle biciclette, l'anello bidirezionale di 8Km che si sviluppa lungo i viali della città.

Map and section of the bicycles bypass, the 8 Km bidirectional ring that surrounds the city boulevards.

fasi separate che evitano il conflitto con i veicoli a motore) e 9 attraversamenti rialzati in corrispondenza dei varchi nello spartitraffico centrale. Sono stati inoltre stesi 1.200 mq di fondo di colore rosso per rendere più visibili e riconoscibili gli attraversamenti ciclabili più importanti.

6.3 CAAB: il progetto *Moving Sun*

Moving Sun è un progetto di mobilità sostenibile promosso dal Centro Agroalimentare di Bologna (CAAB), in collaborazione con l'Amministrazione comunale e un gruppo di aziende coordinate da Technovo. Esso intende rivisitare il sistema di distribuzione delle merci dell'ultimo miglio, ovvero di quella fase altamente parcellizzata che raggiunge i singoli clienti. Ad oggi, il sistema di distribuzione "last mile" è affidato a mezzi con motori a diesel che viaggiano all'interno della città non a pieno carico. È stato stimato che nell'area di Bologna il 25% del traffico urbano è rappresentato da flussi di veicoli commerciali responsabili per il 60% delle emissioni di NOx. Inoltre, il 67% dei mezzi lascia i luoghi di partenza con una saturazione di carico inferiore al 25%. Questo implica un forte aumento della percorrenza media e quindi del traffico.

Partendo da questo presupposto, il progetto si pone l'obiettivo di consentire ai grossisti del Centro Agroalimentare di Bologna, e a tutti

6.3 CAAB: the "moving sun" city logistics project

Moving Sun is a sustainable mobility project promoted by the CAAB – Bologna Agrifood Centre – in collaboration with the City Administration and a group of companies co-ordinated by Technovo. Its purpose is to re-visit the last-mile goods distribution system, which today is still reserved to diesel-powered vehicles that travel in the city and are often not fully loaded.

The goal is to allow the wholesalers of the Bologna Agrifood Centre, as well as any other concerned parties, to use electric lorries to deliver agricultural produce, vegetables and fruit to stores and restaurants in the city centre. The lorries in use will be powered with clean power generated by the largest roof-top solar plant located right here at the CAAB. The entire initiative will be based on processes co-ordinated by ICT platforms that can cater to the goods handling and passenger mobility requirements as well as single out better solutions to provide both of them with optimal systems and the least possible impact.



I furgoni elettrici che consentiranno il trasporto delle merci dal CAAB al centro storico di Bologna.

The electric vehicles that will allow the transport of food from the CAAB to the historical centre of Bologna.

gli interessati, di utilizzare furgoni elettrici per consegnare prodotti agroalimentari e ortofrutta ai negozi e ai ristoranti del centro storico. I furgoni utilizzati saranno alimentati dall'energia elettrica pulita prodotta dal grande impianto fotovoltaico realizzato sui tetti del Caab. Il tutto sarà basato su processi coordinati tramite piattaforme ICT in grado di raccogliere le esigenze di trasferimento merci e mobilità viaggiatori e di individuare le migliori soluzioni per soddisfarle entrambe con modalità ottimali e minimo impatto ambientale.

All'interno del progetto, dunque, il CAAB svolgerà il ruolo strategico di "Urban Hub", sia a livello logistico che energetico.

I furgoni, targati "City Logistic", potranno trasportare circa 800.000 Kg di merci l'anno, consentendo un risparmio totale in emissioni di CO2 pari a circa 10 tonnellate.

Dalla fine di ottobre 2014 sono in circolazione i primi due porter Piaggio elettrici destinati alla consegna di merci nel centro della città di Bologna e nell'area ZTL. A breve si aggiungerà in servizio un ulteriore veicolo di maggiore capienza.

Within the project, then, the CAAB will play the strategic role of "Urban Hub", both at logistics and energy level.

The lorries will bear the "City Logistic" sign and will carry approximately 800,000 Kg of goods per year, thus generating CO2 emission savings of approximately 10 tons.

6.4 Filobus

Il progetto Filobus rappresenta un'opportunità unica di riqualificazione urbana e di investimento finalizzato a rendere il trasporto pubblico più funzionale e totalmente ecologico. Insieme alle nuove stazioni del Servizio Ferroviario Metropolitano, il completamento delle nuove linee di filobus sarà possibile grazie all'utilizzo di risorse statali che il Comune di Bologna è riuscito a trattenere dopo la decisione di non realizzare la Metrotranvia.

Crealis Neo, questo il nome del mezzo a guida vincolata che consente il collegamento rapido lungo la direttrice storica della via Emilia Levante, dal centro di Bologna a San Lazzaro di Savena e, verso nord, dal centro alla Stazione Centrale. Sono stati recentemente completati gli impianti filoviari, le sottostazioni elettriche e tutti i lavori stradali previsti dall'originario progetto hanno migliorato la qualità urbana, l'accessibilità e la sicurezza di numerose strade della città.

In futuro, la rete filoviaria cittadina sarà ulteriormente estesa fino a raggiungere 125 km e saranno acquistati ulteriori filobus, con l'obiettivo di rendere a zero impatto ambientale tutte le principali linee del trasporto pubblico urbano.

I nuovi mezzi Crealis Neo, per un numero complessivo di 49, rispetto ai precedenti Civis, si caratterizzano per avere prestazioni decisamente migliori in termini sia di conduzione (cabina di guida tradizionale a sinistra), sia di affidabilità

(guida automatica dedicata solo all'accostamento alle banchine di fermata), sia di emissioni (motore standard Euro 6 rispetto al precedente Euro 3, naturalmente aggiuntivo rispetto alla trazione elettrica di base che è a zero emissioni).

Il filobus che consente il collegamento rapido lungo la direttrice storica della via Emilia Levante, e che a seguito di un concorso rivolto a bambini delle scuole elementari di Bologna, è stato battezzato "Emilio".

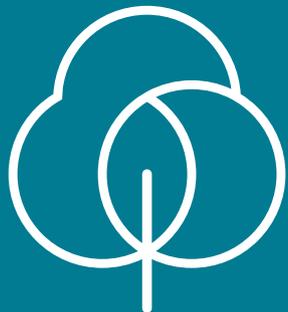
The trolley bus that moves rapidly along the old Via Emilia Levante. Following a competition dedicated to elementary school children, it has been named "Emilio".

6.4 Trolley bus

Crealis Neo is a trolley bus that moves rapidly along the old Via Emilia Levante thoroughfare, from the centre of Bologna to San Lazzaro di Savena, and northbound from the centre to the Central Railway Station. In the future the city's trolley bus network will be further expanded to exceed 125 km; new vehicles will be purchased, thus accomplishing the goal of all the main urban transportation lines having zero environmental impact.

The 49 new Crealis Neo vehicles stand out for remarkable handling performance (traditional cockpit on the left side of the bus) and reliability (automatic driving dedicated only to platform approach manoeuvring), and environmental sustainability thanks to a Euro 6 engine added to the basic electric traction.





in questo capitolo si parla di:

sequestro CO2
qualità dell'aria
isola di calore
progetto GAIA
partnership pubblico privato
compensazione emissioni

In this chapter we talk about:

CO2 sequestration

air quality

heat island

GAIA project

public and private partnership

emissions compensation

Forestazione urbana

7.1 Il ruolo degli alberi

Con il termine Forestazione urbana, traduzione dell'espressione anglosassone di più antico uso "*urban forestry*", si è soliti indicare un'attività che consiste nel sequestro di CO₂ atmosferica in ambiente urbano attraverso la messa a dimora e il mantenimento di nuovi alberi per aumentare lo stock di carbonio.

Ad introdurre per la prima volta gli obiettivi nazionali di protezione del verde urbano esistente e della realizzazione di nuove aree boschive "nelle grandi aree metropolitane e nelle città" è il Piano Forestale Nazionale, approvato dal C.I.P.E. nel dicembre del 1987 in applicazione della Legge 752 del novembre 1986. A distanza di quasi trent'anni, nel febbraio del 2013 è entrata in vigore la Legge 10 contenente norme precise per lo sviluppo degli spazi verdi finalizzati alla riduzione delle emissioni di CO₂ e allo sviluppo di nuclei urbani sostenibili e resilienti. L'importante ruolo che gli alberi rivestono nel controllo delle emissioni, nella protezione del suolo, nel miglioramento della qualità dell'aria e del microclima (controllando l'effetto "isola di calore") e della vivibilità delle città, rende strategica per qualsiasi amministrazione comunale la conoscenza dettagliata del proprio patrimonio arboreo.

La forestazione urbana si configura anche come valido strumento di progettazione urbanistica per:

- procedere alla ricomposizione del territorio metropolitano compromesso e fratturato dallo sviluppo caotico del dopoguerra,
- dare unità di paesaggio attraverso

7.1 The role of trees

The term urban forestry usually indicates air CO₂ sequestration in urban setting achieved by planting and maintaining new trees to increase the carbon stock.

The key role trees play in controlling emission, protecting the soil and improving city air quality, microclimate (by controlling the "heat island" effect) and quality of life is such that it is quite imperative and strategic for every city administration to know its own plant endowment quite in great detail.

Well aware of the positive consequences of an urban green policy on the city and its inhabitants, for years the city of Bologna has been implementing a number of actions targeted at respecting the ecosystem and enhancing urban forestry.

un verde semplice ed economicamente compatibile al di là e oltre la formazione di parchi,

- creare spazi di qualità destinati alla fruizione pubblica.

Consapevole dei risvolti positivi che una politica del verde urbano può avere sulla città e i suoi abitanti, il Comune di Bologna porta avanti da anni una serie di azioni volte al rispetto dell'ecosistema.

7.2 GAIA: partnership pubblico-privata per la forestazione urbana

Grazie al finanziamento ottenuto dal Programma UE Life+, nell'ottobre del 2010 il Comune di Bologna, assieme a partner quali IBIMET-CNR (Istituto di Biometeorologia), Impronta Etica, Cittalia e Unindustria Bologna, ha dato avvio al Progetto GAIA (acronimo di Green Area Inner City Agreement) il cui obiettivo principale è contrastare i cambiamenti climatici attraverso la piantagione di alberi sul territorio comunale.

GAIA ha visto il coinvolgimento attivo delle imprese e delle associazioni del territorio che, attraverso la sottoscrizione di un protocollo d'intesa con il Comune di Bologna, sono state invitate a compensare le proprie emissioni con un contributo per la piantagione di nuovi alberi in città.

Il progetto ha rappresentato un innovativo esempio di partnership pubblico-privata, uno strumento di governance nuovo e di successo nella realizzazione di politiche pubbliche di sviluppo locale. La partnership si fonda principalmente su tre strumenti: un protocollo d'intesa, tre allegati tecnici (aree, specie arboree e piano di comunicazione) un modello che permette di calcolare la CO₂ prodotta dalle attività delle imprese.

Attraverso GAIA, durato trenta mesi e il cui costo totale è stato di 1.202.000 di euro, il Comune di Bologna ha teso a sviluppare una forma di *governance* ambientale in grado di offrire alle aziende uno strumento che permettesse loro di

7.2 GAIA: public-private partnership for urban forestry

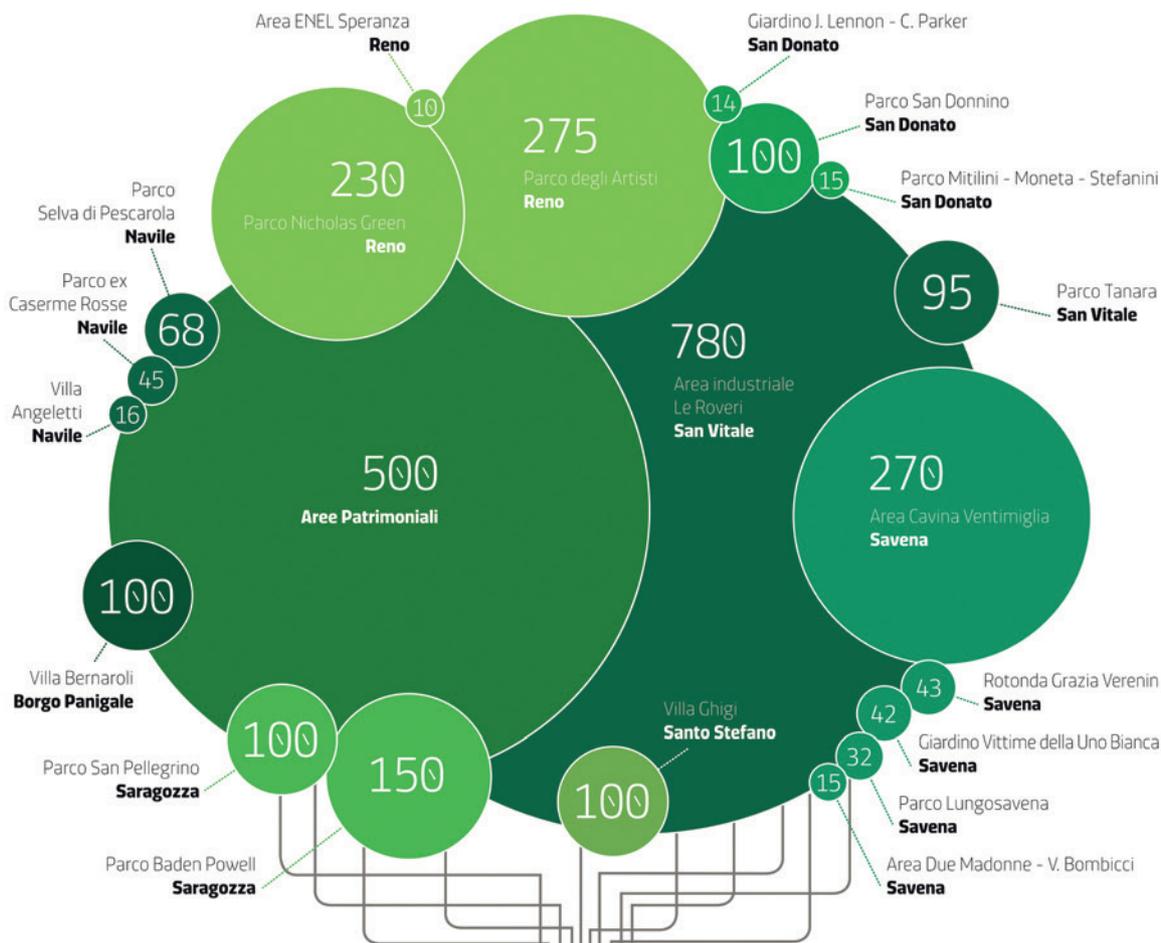
Thanks to the funds allocated by the EU Life+ programme, in October 2010 the City of Bologna and its partners (including IBIMET-CNR – Bio-meteorology Institute – Impronta Etica, Cittalia and Unindustria Bologna) gave rise to project GAIA (the acronym for Green Area Inner City Agreement), whose main goal was to counter climate change by planting trees in the city.

GAIA actively involved companies and local associations that, by executing a memorandum of understanding with the City of Bologna, were invited to offset their emissions by contributing to planting new trees in the city.

Project GAIA took 30 months to complete at a total cost of € 1,202,000; the City of Bologna developed an environmental governance model that can provide companies with a tool whereby they can reduce their carbon footprint by means of offsetting actions bound to generate environmental and social benefits in the areas in which said companies operate, also by innovating their offer of products and services.

Besides contributing to raising awareness on environmental issues among some of the most influential stakeholders in the Bologna area, the project has also contributed to defining a replicable good practice to measure the absorption potential of greenhouse gas and other air pollutants (more specifically, PM₁₀) also in other municipalities.

GAIA was awarded as the best LIFE+ project and allowed to plant 1,321 new trees,

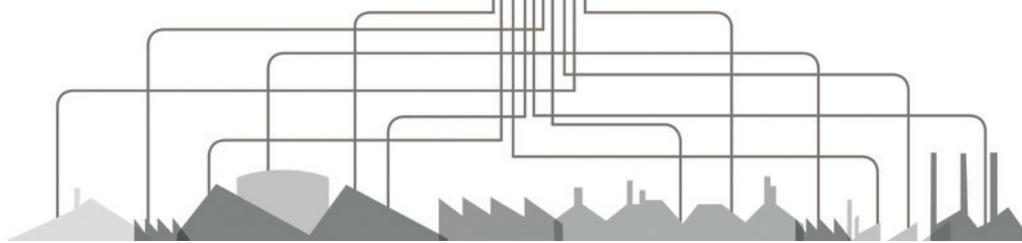


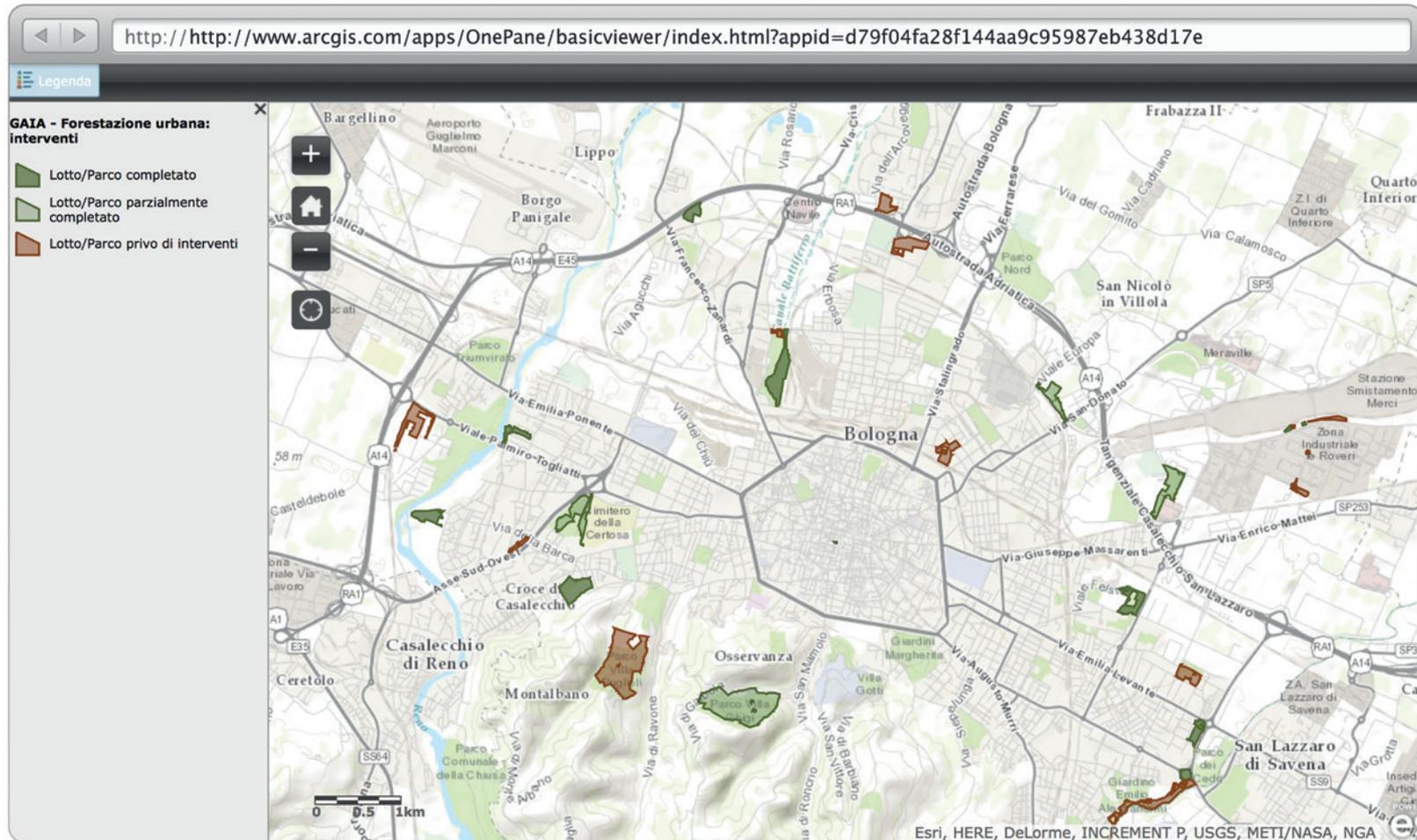
L'albero di Gaia, il progetto che mira a contrastare i cambiamenti climatici a Bologna attraverso la piantagione di alberi aventi un'elevata capacità di adattamento nel territorio comunale grazie alla collaborazione di imprese e associazioni.

The Gaia's tree, the project that aims to fight climate change's impacts in Bologna planting new trees thanks to a partnership between the Bologna Municipality and local enterprises and associations.

GAIA una bella impresa

Per contrastare i cambiamenti climatici, riqualificare l'ambiente urbano e migliorare la qualità dell'aria.





Mappa degli interventi di forestazione urbana realizzati attraverso il progetto GAIA.

Reforestation map realized thanks to the GAIA project.

diminuire la propria "carbon footprint" con azioni di compensazione che avrebbero generato benefici ambientali e sociali nel territorio di riferimento, anche attraverso l'innovazione di prodotti e servizi.

Oltre ad aver contribuito alla sensibilizzazione sulle tematiche ambientali di alcuni tra i più influenti stakeholder del territorio bolognese (il gruppo promotore è costituito da Hera, Manutencoop, ENEL, Aeroporto, Unipol, La Perla, M. Casale Bauer, Coop Adriatica), il progetto ha contribuito a definire una metodologia, replicabile anche in altre realtà comunali (in quanto tale una vera e propria buona pratica) di misurazione del potenziale di assorbimento dei gas serra e di altri inquinanti atmosferici (in particolare PM10) da parte di diverse specie arboree.

Ad oggi, GAIA, che si è aggiudicato il premio come miglior progetto LIFE+, ha permesso la piantagione di 1.405 nuovi alberi corrispondenti ad un risparmio di 4.215 tonnellate di CO2.

Visto il successo riscosso dal progetto, nel 2013 il Comune di Bologna ha deciso di farne uno degli strumenti ordinari dell'amministrazione per ridurre le emissioni di CO2, come previsto dal PAES.

> lifegaia.eu

corresponding to 3,963 tons of CO2 saved. In 2013 the City of Bologna decided to turn GAIA into an ordinary tool available to the local administration to reduce CO2 emissions, as provided in the SEAP.

The winning design outlines a plan that, on the one hand, aims to increase the ecological and aesthetic value of the targeted areas, and on the other hand to create places for social exchanges, meetings and learning opportunities.

The design consists of several elements, easily reproducible within the three different contexts that were targeted.

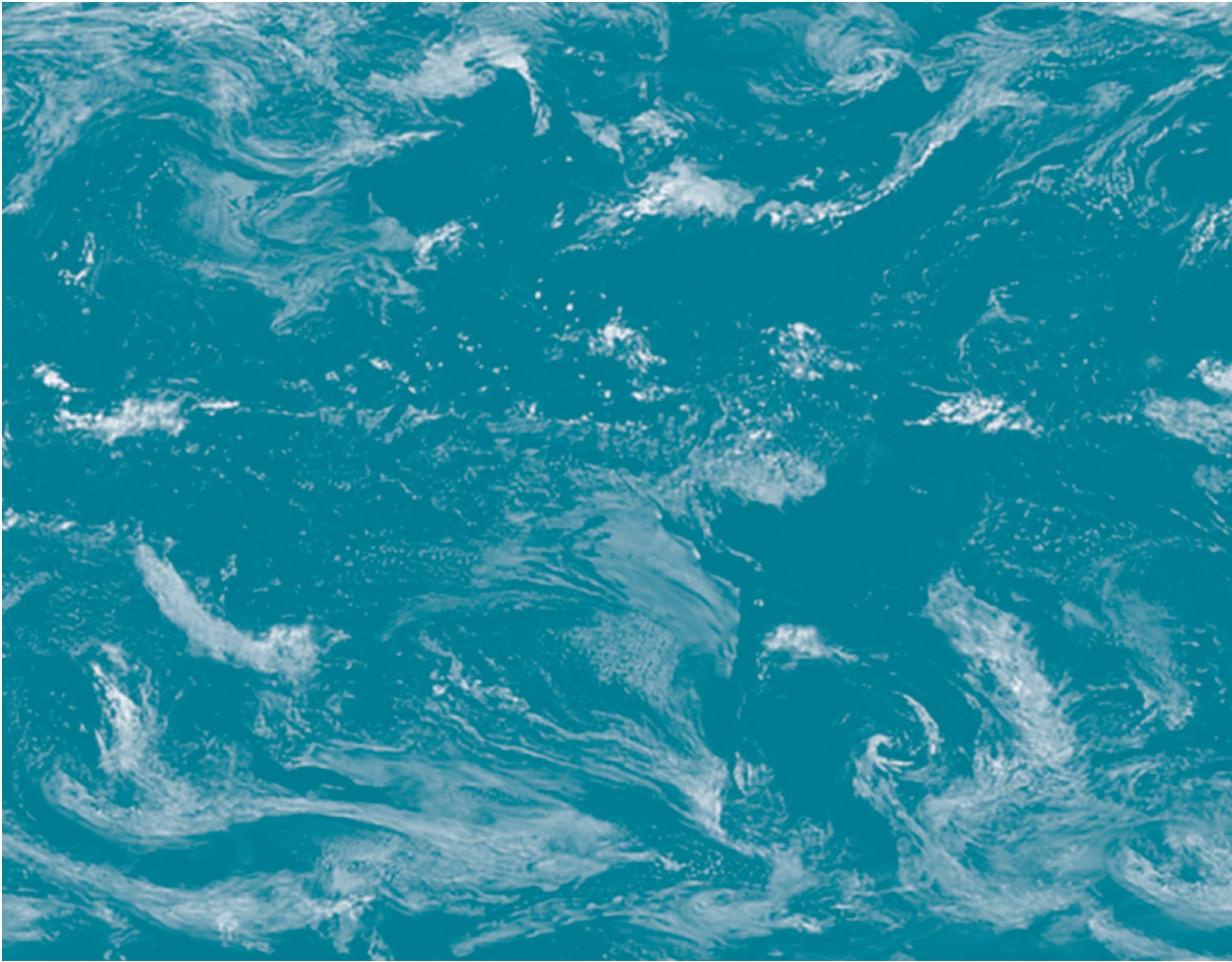
The general plan is to divide the area in longitudinal strips of equal height and to create alternating bands of vegetables and grassland, thereby defining a network of main and secondary routes.

The strips of vegetable gardens are bounded by a wooden fence and are accessed through a wire mesh gate. The entrance area also features green hedges.

The strips of grass feature a flowery meadow and "eco-follies", which are spaces formed by carefully selected hedges that can accommodate urban nests or hives.

A selection of orchards serves to round off the green space and the biodiversity.

There are also some structures placed within the different areas, such as the storage area for gardening tools and a refreshment area where all citizens can rest and meet.





Parte seconda I cambiamenti climatici a Bologna

Second part
Climate Change in Bologna



in questo capitolo si parla di:

IPCC
UNFCCC
COP
COP 21
adattamento

In this chapter we talk about:

*IPCC
UNFCCC
COP
COP21
adaptation*

I cambiamenti climatici: un'emergenza mondiale

1.1 Breve storia dell'impegno internazionale

L'impegno della comunità internazionale sul fronte dei cambiamenti climatici emerge nel 1979 quando, a Ginevra, si tenne la prima Conferenza mondiale sul clima. Le evidenze portate in tale contesto dalla comunità scientifica, unitamente alla crescente preoccupazione per quanto stava accadendo al sistema clima, convinsero i politici della necessità di avere un supporto affidabile e indipendente da parte dei più autorevoli esperti globali di scienze climatiche.

Nacque così, nel 1988, su iniziativa dell'Organizzazione Meteorologica Mondiale (OMM) e del Programma delle Nazioni Unite per l'Ambiente (UNEP), l'International Panel for Climate Change (IPCC), il più autorevole foro scientifico globale permanente creato allo scopo di studiare le variazioni climatiche, il riscaldamento globale, le sue origini, i suoi impatti e le sue conseguenze socio-economiche.

A partire dal 1990, l'IPCC, grazie ai suoi tre gruppi di lavoro (Working Groups – WG), ha prodotto cinque rapporti di Valutazione (Assessment Reports – AR) che costituiscono, per la comunità internazionale, il perno delle conoscenze scientifiche relative al sistema clima. Questi rapporti hanno un ruolo chiave nell'avanzamento dei negoziati sui cambiamenti climatici che si svolgono nell'ambito della Convenzione Quadro sui Cambiamenti Climatici (UNFCCC), prodotta nel 1992 nel corso della

1.1 Brief history of the international commitment

The commitment of the international community in the fight against climate change arises during the first World Climate Conference held in 1979 in Geneva. The evidence brought by the scientific community during the meeting convinced politicians of the need to provide a reliable and independent scientific support from the most authoritative worldwide climate science experts.

Thus in 1988, the World Meteorological Organization (WMO) and the United Nations Environment Programme (UNEP) established the International Panel for Climate Change (IPCC) came to life. Since 1990 the IPCC – more specifically its three Working Groups (WGs) – produced three Assessment Reports (AR) which played a key role to push the debate on climate change forward on the agenda of the negotiations on climate held for the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), drafted in 1992 during the Rio Conference on Sustainable Development.



Conferenza di Rio sullo Sviluppo Sostenibile.

La Convenzione venne costruita attorno a due obiettivi principali: la stabilizzazione dei gas serra in atmosfera ed il rispetto del principio di equità e responsabilità condivisa ma differenziata in accordo con le capacità dei diversi stati. Quest'ultimo si basava sulla convinzione che le nazioni industrializzate fossero storicamente le principali responsabili della situazione e, per questo, dovessero essere le prime ed uniche ad agire.

Da allora, ogni anno, le parti aderenti alla Convenzione si sono riunite per definire i protocolli e le azioni previste dalla Convenzione Quadro. Gli incontri, chiamati Conference of Parties (COP), sono stati finora 21: l'ultimo svoltosi a Parigi nel dicembre 2015 ha visto la sottoscrizione di uno storico accordo che traccia la strada per le azioni da intraprendere fissando obiettivi e impegni. Nel frattempo, tonnellate di carta stampata non hanno fatto altro che mettere nero su bianco le certezze sempre più indiscutibili degli scienziati: il cambiamento climatico è imputabile ad attività di origine antropica e, se non agiamo tempestivamente, gli effetti saranno potenzialmente devastanti ed irreversibili.

Queste conclusioni sono ribadite nel Quinto Rapporto di Valutazione (AR5) dell'IPCC, pubblicato nella sua versione completa il 15 aprile 2015. Il Rapporto nasce dall'unione dei contributi dei tre WG: il primo riguarda i principi fisici dei cambiamenti climatici, la loro osservazione e i

The Convention hinged on two key elements: the goal of stabilising greenhouse gas content in the atmosphere and the compliance with the principle of common but differentiated responsibilities in agreement with the capacity of the various countries involved. Since then, every year the parties participating in the Convention have gathered to define the protocols and actions prescribed by the Framework Convention. The latest meeting took place in Paris in 2015 and marked the history-making ratification of an agreement that paves the way to a number of actions with the relevant goals and commitments.

modelli di proiezione. Il secondo analizza gli impatti, l'adattamento e la vulnerabilità del sistema naturale ed antropico, mentre il terzo considera costi e benefici delle azioni di mitigazione dei cambiamenti climatici.

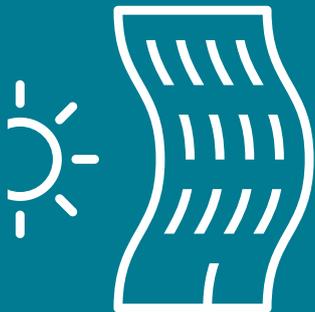
Secondo quanto spiegato chiaramente nel secondo volume dell'AR5, i cambiamenti climatici non rappresentano una minaccia solo per l'ecosistema naturale, ma anche per l'uomo. Per la prima volta, dunque, si parla chiaramente di vulnerabilità dei sistemi umani che dovrà essere trattata di concerto ad altri fattori economici e sociali di rischio, tra cui l'acuirsi delle disuguaglianze sociali.

L'IPCC non manca di avvertire che ad aumentare saranno anche gli eventi climatici estremi, e che l'unica strategia possibile è agire tempestivamente sul fronte della mitigazione, dell'adattamento e della resilienza. A tal proposito, è bene ricordare che l'IPCC definisce "l'adattamento dei sistemi ecologici, sociali o economici in risposta agli stimoli climatici attuali o attesi, e ai loro effetti o impatti, come una serie di cambiamenti nei processi, nelle pratiche o nelle strutture per attenuare o contrastare i danni potenziali o per avvantaggiarsi delle opportunità associate con i cambiamenti nel clima".

Da questo punto di vista l'accordo sottoscritto con grande fatica alla COP21 di Parigi rappresenta un passaggio epocale: è stato praticamente firmato da tutti i Paesi del pianeta, comprese l'Arabia

Saudita e l'India, ed è stato inserito nel testo finale il riferimento al tentativo di mantenere l'aumento della temperatura globale sotto i due gradi. Naturalmente questo va considerato come un passaggio verso una fase dove questi obiettivi si traducano in politiche e azioni dei diversi Paesi.

These conclusions are confirmed in the Fifth Assessment Report (AR5) of the IPCC, published in the complete version on 15 April 2015, which clearly explains how climate change is not just a threat to the natural ecosystem but also for mankind. For the first time, then, the dialogue focused on human system vulnerability, a topic that will have to be held into account in combination with other social and economic elements at risk, such as heightened social inequality. The IPCC also warned that extreme climate events will increase, whereby the only possible strategy will be to act in a timely manner in terms of mitigation, adaptation and resilience.



in questo capitolo si parla di:

città sostenibili
resilienza
piani comunali e metropolitani
Mayors Adapt
strategia di adattamento
Piano Strutturale Comunale

In this chapter we talk about:

sustainable cities

resilience

municipality and metropolitan plans

Mayors Adapt

adaptation strategy

Structural Municipal Plan

Cambiamenti climatici e città

2.1 Le città come fulcro della lotta al cambiamento climatico

Le città sono diventate il fulcro della lotta al cambiamento climatico. La maggior parte della popolazione mondiale vive oggi in contesti urbani; cifre alla mano, emerge che nel 2014 il numero di residenti nei centri urbani era pari al 54% dell'intera popolazione mondiale, rispetto al 30% del 1950, passando da 746 milioni a 3.9 miliardi. Tali cifre sembrano destinate a crescere raggiungendo entro il 2050 una percentuale di popolazione residente nei centri urbani pari al 66%. Se guardiamo all'Unione Europea la percentuale di popolazione residente in centri urbani sale al 75%. Questi dati ci fanno capire come, per usare le parole del Segretario Generale delle Nazioni Unite Ban Ki-moon, “la strada verso la sostenibilità debba passare attraverso città e paesi. Solo costruendo città sostenibili, infatti, potremo un giorno avere un mondo davvero sostenibile”.

I motivi per cui le città sono più vulnerabili ai cambiamenti climatici sono molteplici. Innanzitutto la collocazione geografica: spesso le città sono vicine al mare o a corsi d'acqua, il che le espone a rischi di inondazione. In secondo luogo le città sono densamente abitate, un elemento che, soprattutto in caso di eventi climatici estremi quali ondate di calore o siccità, può notevolmente peggiorare le cose. Infine, i centri urbani sono il motore economico dei paesi, il luogo in cui si trova la maggior parte delle infrastrutture necessarie.

D'altro canto le città sono anche ambiti di

2.1 Cities as the heart of the fight against climate change

Cities have moved to the forefront in the fight against climate change. Most of the world population lives in urban settings today: in 2014 the number of people who lived in urban centres was 54% of the entire world population, against 30% in 1950, moving from 746 million to 3.9 billion people. In the European Union alone the percentage of population living in urban centre is a staggering 75%. This number seems to be bound to reach 66% by 2050.

The reasons why cities are more vulnerable to climate change have to do with their location (cities are often located by the sea or close to rivers, which exposes them to the risk of flooding) and the population density. After all, cities are also places when new strategies are being tested, in that they are the place where production activities and consumption are most concentrated, while the high concentration of infrastructure and facilities available makes it more sensible to invest in safety in the urban context.

sperimentazione di nuove strategie per contrastare questi problemi: la concentrazione di produzione e consumo di risorse e l'elevata presenza di infrastrutture ed usi insediati rende più vantaggiosi gli investimenti per la sicurezza.

Le città possono quindi ragionevolmente costituirsi come attori primari nel contrasto al cambiamento climatico. Ciò che viene loro richiesto per fronteggiare gli impatti previsti è rispondere urgentemente alla necessità di adattarsi dotandosi di politiche e strumenti ad hoc. Cosa deve fare dunque, nel concreto, una città? La risposta data da più parti implica l'attuazione di strategie "dal basso" atte alla trasformazione del contesto urbano in un organismo resiliente, dal latino *resiliens*, ossia capace di sopportare shock esterni senza riportare gravi danni. Seppur vagliando la letteratura esistente in materia emerge una certa difficoltà nel definire univocamente il concetto di resilienza, è importante notare come, in ecologia, il termine si riferisca alla capacità di un ecosistema di ripristinare l'omeostasi, ossia la condizione di equilibrio a seguito di un intervento esterno (quale quello umano) che può provocare un deficit ecologico.

A voler essere più precisi, viene definita città resiliente quella che non si adegua semplicemente ma cambia costruendo risposte sociali, economiche e ambientali nuove, per resistere nel lungo periodo alle sollecitazioni dell'ambiente e della storia. In tal senso, la resilienza diventa fondamentale per il perseguimento di uno sviluppo sostenibile.

Per far fronte alle nuove sfide poste dai cambiamenti climatici, negli ultimi anni si è fatto sempre più spesso riferimento al concetto di adattamento come strategia per ridurre al minimo i rischi, proteggere la salute, il benessere e i beni della popolazione e preservare il patrimonio naturale, mantenere o migliorare la biodiversità e i sistemi naturali, sociali ed economici nonché trarre vantaggio dalle eventuali opportunità che si potranno presentare con le nuove condizioni climatiche.

What, then, is a city supposed to do in tangible terms? The answer provided by multiple sources points at the implementation of strategies "from the bottom", in order to turn the urban context into a resilient organism. Resilient is a word that comes from Latin *resiliens*, that is, able to withstand external shocks without suffering heavy damage. Today's definition of a resilient city indicates an entity capable of changing and not merely adapting, by creating new social, economic and environmental answers, to stand the test of time and the environment in the long term.

2.2 Gli impatti del clima sulle città

Il primo documento ufficiale dell'Unione Europea che pone l'accento, seppur in modo sintetico, sulle conseguenze del cambiamento climatico per le aree urbane è il Libro Bianco *Adapting to climate change*, pubblicato nel 2009. Vi si legge che le aree urbane sono la parte del pianeta dove si potrebbero pagare i maggiori costi sociali del cambiamento climatico e, per queste ragioni, "appare sempre più urgente una specifica attenzione nell'ambito di strategie di adattamento". L'anno successivo, sotto la spinta normativa dell'UE, l'intera comunità internazionale sembra essersi definitivamente convinta dell'importanza di porre l'accento sulle città come hot spot degli impatti dei cambiamenti climatici e viene pertanto organizzato quello che passerà alla storia come il primo congresso delle città del mondo sull'adattamento. A Bonn, dal 28 al 30 maggio 2010, sono presenti i rappresentanti di 22 città, appartenenti a 19 Paesi, che puntano alla resilienza come strategia di adattamento ai cambiamenti climatici.

Nel corso dell'incontro, viene definito il ruolo fondamentale dei governi locali per combattere gli impatti del clima e ridurre i potenziali disastri conseguenti. Infatti, se è noto che la mitigazione può essere prodotta sia da azioni locali che globali rientranti in più ampie politiche di sistema, l'adattamento è per definizione un tema di primario carattere locale in quanto gli impatti del cambiamento climatico assumono forme e

dimensioni diverse a seconda del territorio e necessitano di una risposta pronta e flessibile da parte delle comunità locali.

L'innalzamento della temperatura nei centri urbani rappresenta un fenomeno preoccupante che dev'essere letto alla luce dei cambiamenti climatici in atto e di una ampia serie di interventi di origine antropica nelle aree urbane. Infatti, i processi di urbanizzazione comportano aumenti nei consumi energetici per cause demografiche, incrementi di temperatura dell'aria indotti dai sistemi di riscaldamento e di climatizzazione degli ambienti, influenze sul bilancio termico da parte del traffico veicolare e più in generale da parte dello stesso tessuto urbano. In particolare, si ricorda la formazione della così detta isola di calore urbana (Heat Island - HI).

Appare evidente dunque, come le città si trovino a dover affrontare due specifici fronti d'intervento: la vulnerabilità dei territori, che accresce la minaccia agli insediamenti umani, e il peggioramento del comfort climatico dovuto ad un cambiamento sostanziale nel microclima urbano.

Da quanto detto, emerge chiaramente la necessità di un approccio integrato che coinvolga il mondo politico, economico ed educativo al fine di mettere in piedi, da un lato, interventi di tipo infrastrutturale, dall'altro un processo di educazione dei cittadini che non solo fornisca loro gli strumenti per affrontare prontamente e concretamente il cambiamento climatico in modo cosciente, ma li coinvolga il più possibile nel processo decisionale.

2.2 The impact of climate on cities

If mitigating the effects of climate change can be the result of both local and global actions falling under broader systemic policies, adaptation is by definition primarily local as the impact of climate change takes different forms and extents depending on the local morphology and requires a timely and flexible response by local communities.

Temperature increase in urban centres is quite worrisome and must be regarded not only in the light of the on-going climate changes, but also with a view on a broad array of anthropic changes and measures. Indeed, urbanisation processes cause increases in energy consumption due to the demographic structure, air temperature increases caused by household heating and cooling systems, influences on the thermal and irradiative balance caused by car traffic and, more generally, by the same urban fabric. One of the most noteworthy phenomena caused by the above is called Heat Island (HI).

Hence, cities have to tackle two specific problems: local vulnerability and the worsening of climatic comfort as perceived by citizens due to a substantial change in the urban microclimate.

From the above clearly emerges a need for both an integrated approach involving the political, educational and economic spheres and a citizen education process providing them with suitable tools to tackle climate change readily and in an informed way. This also includes involving them in the decision-making process.

2.3 Bologna e i cambiamenti climatici

Se da un lato i cambiamenti climatici comportano nuovi impatti sul territorio, dall'altro non fanno che esacerbare criticità già esistenti che, nel caso di Bologna, sono da tempo oggetto di attenzione da parte delle autorità e degli enti locali.

La città di Bologna ha considerato il tema dei cambiamenti climatici in molte politiche e azioni intraprese negli ultimi anni. Fra i progetti presentati nel Piano Strategico Metropolitan, uno riguarda proprio l'adattamento su scala metropolitana con un focus specifico sul canale Navile: "Piano di adattamento ai cambiamenti climatici: il progetto Navile".

Il Piano Strutturale Comunale (PSC), in vigore dal 10 settembre 2008, descrive un regime del suolo governato da regole perequative e una dimensione strutturale della sostenibilità ambientale. In particolare, delle "Sette Città" distinte per conformazione territoriale, sociale e urbanistica, tre sono connotate da una prevalenza di spazi non costruiti e aree verdi: la Città del Reno, la Città del Savena e la Città della Collina.

Anche all'interno del Regolamento Urbanistico Edilizio (RUE), approvato nel 2009, viene ribadito l'obiettivo del miglioramento della qualità diffusa, urbana e ambientale, all'interno del territorio comunale attraverso una maggiore attenzione ai principi che orientano la trasformazione dello spazio pubblico, l'incentivazione degli interventi urbanistici ed edilizi che perseguono efficienza energetica,

risparmio delle risorse idriche, permeabilità dei suoli e cura del verde.

Dall'ottobre 2012 ha preso avvio il progetto BLUE AP, di cui si dirà in seguito, per dotare la città di un vero e proprio piano di adattamento ai cambiamenti climatici.

Il 16 ottobre 2014 si è svolta a Bruxelles la cerimonia di firma di Mayors Adapt alla presenza del Commissario europeo Connie Hedegaard. L'iniziativa "Mayors Adapt – the Covenant of Mayors Initiative on Adaptation to Climate Change", lanciata il 19 marzo 2014 dalla Commissione europea, intende coinvolgere le città nello sviluppo di azioni sull'adattamento ai cambiamenti climatici e per rafforzare la resilienza complessiva dei propri territori. Il Comune di Bologna, rappresentato dall'Assessore Patrizia Gabellini, ha firmato dando seguito al lavoro fatto per il Patto dei Sindaci e la costruzione del PAES.

Con l'adesione a Mayors Adapt il Comune di Bologna si è impegnato a:

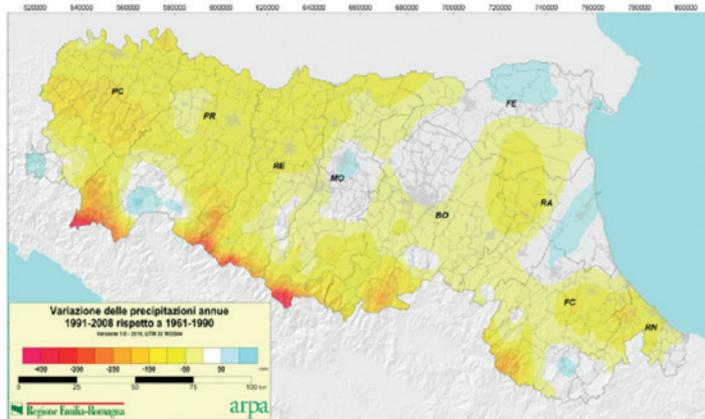
- valutare i potenziali rischi dei cambiamenti climatici e le vulnerabilità come base per le azioni di adattamento;
- individuare e dare priorità agli interventi attraverso lo sviluppo di una strategia di adattamento locale, indicando responsabilità e risorse in modo chiaro entro i due anni successivi alla adesione formale;
- attuare le azioni locali di adattamento;

2.3 Bologna and climate change

In the past years the City of Bologna has taken into account the issue of climate change in many of its policies and actions, such as the Metropolitan Strategic Plan, the Municipal Structural Plan (PSC), in force since 10 September 2008, and the Urban Planning Scheme (RUE), which confirms the goal of improving diffused, urban and environmental quality within municipal boundaries.

Following up on the work done for the Covenant of Mayors, the City of Bologna and, more specifically, Councillor Patrizia Gabellini, signed the Mayors Adapt initiative, a project launched on 19 March by the European Commission and targeted at involving cities in developing climate change resilience and adaptation actions.

By taking part in Mayors Adapt, the City of Bologna has undertaken to:



Media delle anomalie delle precipitazioni (1991–2008).

Fonte: Hydro-Climatic Atlas (Marletto et al., 2010).

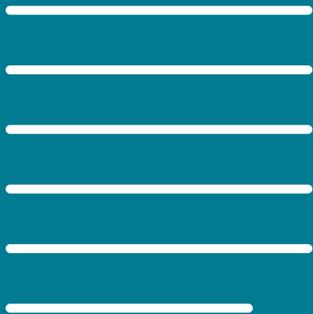
Average raining anomalies (1991–2008).

- monitorare e valutare regolarmente i progressi;
- inviare una rendicontazione ogni due anni;
- adeguare la strategia.

L'impegno di Bologna nella lotta ai cambiamenti climatici è stato recentemente sancito dalla partecipazione del Comune al "Climate Summit for Local Leaders", svoltosi nell'ambito della COP21 di Parigi e pensato per essere il più grande incontro sinora organizzato sul cambiamento climatico che coinvolgesse sindaci e leader locali di tutto il mondo. Obiettivo del summit, durante il quale è stato presentato il progetto BLUE AP e il Piano di adattamento della città di Bologna, è stato il riconoscimento dell'importanza degli impegni assunti dalle autorità locali.

- Evaluate the potential threats of climate change and vulnerability as the base to design adaptation actions;
- Detect and prioritise the actions by designing a local adaptation strategy that bears in mind of the vulnerability assessment analysis, thus specifying the roles, charges and resources in a clear way within two years since the formal adhesion;
- Enforce the local adaptation actions;
- Steadily monitor and assess the progresses;
- Issue a report every two years;
- Adapt the strategy.

Bologna's commitment to the fight against climate change was recently established also with its participation in the "Climate Summit for Local Leaders", a meeting held within the framework of the Paris COP21 and designed to be the largest meeting on climate change to date involving Mayors and local Leaders from all over the world. The goal of the summit, during which the BLUE AP project and the City of Bologna Adaptation Plan were presented, was to recognise the important of the commitments made by local authorities.



in questo capitolo si parla di:

piano locale di adattamento
profilo climatico
siccità e carenza idrica
eventi estremi e rischio idrogeologico
ondate di calore e impatti sanitari
strategie e azioni
comunicazione e coinvolgimento

In this chapter we talk about:

local adaptation plan

climate profile

dry and water scarcity

extreme events and hidrogeological risk

heat waves and impacts on health

strategies and actions

communication and involvement

Il progetto BLUE AP

3.1 Il progetto

BLUE AP (Bologna Local Urban Environment Adaptation Plan for a Resilient City) è un progetto europeo finanziato dal programma LIFE+ (LIFE11 ENV/IT/119), lo strumento finanziario comunitario il cui obiettivo principale è offrire un sostegno specifico alle misure necessarie al raggiungimento degli obiettivi fissati dal Sesto programma di azione per l'ambiente.

Avviato il 1° ottobre del 2012 e conclusosi il 30 ottobre del 2015, BLUE AP è stato coordinato dal Comune di Bologna e ha coinvolto, in qualità di partner, Kyoto Club, Ambiente Italia e ARPA Emilia Romagna.

Come suggerisce l'estensione inglese del suo acronimo, Bologna Local Urban Adaptation Plan, il progetto nasce con l'obiettivo di dotare la città di Bologna di una Strategia e di un Piano di adattamento locale al cambiamento climatico, prevedendo anche la sperimentazione di alcune misure concrete, per rendere la città meno vulnerabile e in grado di agire in caso di alluvioni, siccità e altre conseguenze del mutamento del clima. Al momento Bologna è la città pilota che per prima in Italia ha lavorato per avere gli strumenti atti ad affrontare la sfida del cambiamento climatico, ritenuta ormai da più parti una priorità a livello europeo e nazionale.

Grazie a Strategia e Piano, Bologna si pone all'avanguardia confrontandosi con città europee come Londra e Copenhagen.

3.1 The project

Financed by the LIFE+ (LIFE11 ENV/IT/119) programme, BLUE AP (Bologna Local Urban Environment Adaptation Plan for a Resilient City) is a European project started on 1 October 2012 and closed on 30 October 2015. BLUE AP was coordinated by the City of Bologna and involved such partners as Kyoto Club, Ambiente Italia and ARPA Emilia Romagna.

The project was designed to give Bologna local climate change adaptation Strategy and Plan, one which included the testing of some tangible measures to make the city less vulnerable and capable of react in case of flood, draught and other consequences of climate change. At the moment Bologna is the pilot city and the first in Italy to have sources the tools to tackle the climate change challenge, which is widely regarded as a European and national priority.

Thanks to the strategy and the Plan, Bologna is at the forefront in the fight against climate change, together with such European cities as London and Copenhagen.

Gli obiettivi del progetto BLUE AP sono:

realizzare un sistema informativo innovativo 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 socio-economici e cittadini sui 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 le linee guida e i risultati del progetto, promuovendone la diffusione e lo scambio del know-how generato.

I risultati sono:

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;

mobilitazione 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 numerosi strumenti di comunicazione per la più ampia diffusione del progetto e dei suoi risultati.

BLUE AP main objectives: from the realization of an IT system on environmental risks to the information sharing and know-how spread, and the results achieved.

3.2 Il profilo climatico locale e le vulnerabilità di Bologna

In Emilia-Romagna il clima sta cambiando ed i segnali sono sempre più evidenti: aumento della temperatura, isole di calore e aumento di precipitazioni violente hanno un impatto sulla quotidianità e, seppur ancora non irreparabilmente, iniziano ad incidere sulle nostre abitudini.

I dati sulla situazione climatica locale e gli scenari futuri sono stati raccolti ed elaborati da ARPA Emilia-Romagna nel Profilo Climatico Locale (PCL). Il PCL è lo strumento che, attraverso una dettagliata analisi della variabilità climatica, consente di definire le strategie di adattamento per la città di Bologna interpretando gli scenari di impatto sia come rischio che come opportunità. Esso si compone di due parti: la prima prende avvio dall'analisi climatica della regione Emilia-Romagna e, attraverso il downscaling, procede con ricerche mirate sul territorio cittadino per cui vengono elaborati, attraverso modelli, gli scenari climatici dei decenni futuri. Le variabili considerate sono temperatura e precipitazioni.

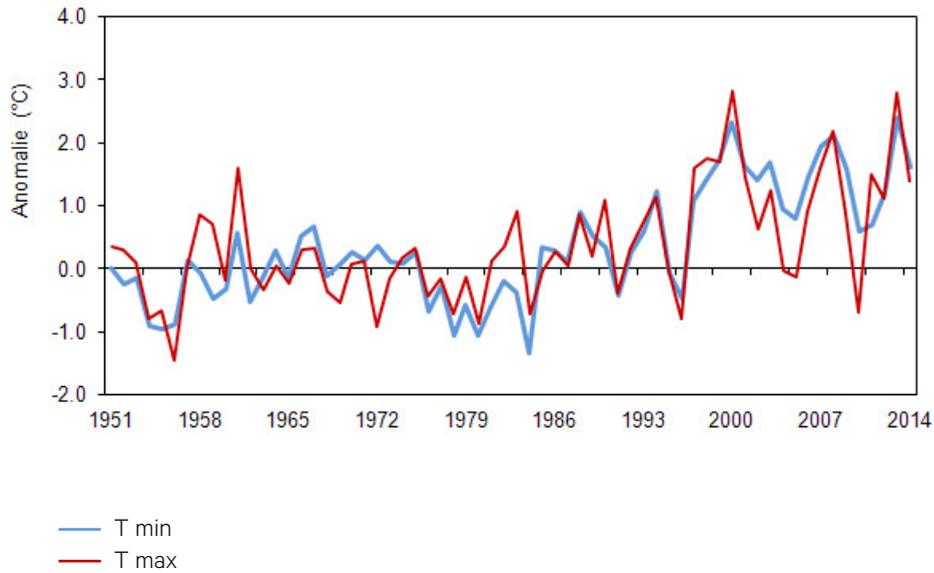
Per quanto riguarda le precipitazioni, le proiezioni indicano un potenziale calo, che sarà più pronunciato nella seconda metà del secolo quando la riduzione sarà di circa il 30% per la stagione estiva rispetto al periodo di riferimento 1961-1990. Per quanto riguarda le temperature, a partire dal 1990 è stato registrato un aumento di 3-4°C sia nei valori minimi che in quelli massimi. Negli ultimi

3.2 Bologna and its local climatic profile and elements of vulnerability

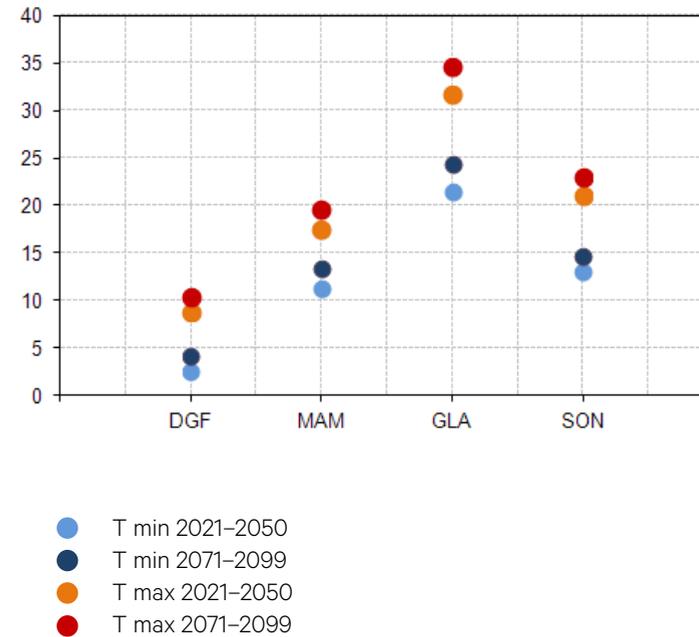
In the region the signs that climate is changing are becoming clearer and clearer: temperature increase, heat islands and violent precipitations on the rise have a substantial impact on the daily life of citizens and, though not irreparably, they are beginning to shape our habits.

Local climate condition data and future scenarios have been collected and processed by ARPA in the Local Climatic Profile (PCL), a tool which analyses climatic variability in great detail in order to define and implement the adaptation strategies for the City of Bologna, by interpreting the impact scenarios as risks and opportunities alike.

As concerns precipitations, projections indicate a potential drop on the average annual rainfall, which will be even more marked in the second half of the century, when the reduction will amount to approximately 30% in the summer season as compared with the reference period between 1961 and 1990. As concerns temperature, in the past 30 years the number of days with a temperature exceeding 33.7°C has steadily increased and with it also the heat waves, calculated as the number of consecutive days with temperatures higher than the 90th percentile of the highest temperature (33.7°C). From the studies performed to define the Adaptation Plan and Strategy, three vulnerability factors emerged in the Bologna area, which are distinctive to the Local Climatic Profile: draught and water shortage; heat waves in the urban area; unconventional events and hydro-geological risk.



Andamento dell'anomalia termica annua osservata (Tmin e Tmax) a Bologna nel periodo 1951-2014. (periodo di riferimento: 1961-1990)
Thermal anomalies (Tmin and Tmax) over the period 1951-2014. (Baseline period 1961-1990)



Valutazione dei trend termici in termini di grandezza e importanza.
Thermal trends evaluation in terms of size and importance.

30 anni il numero di giorni con temperatura superiore ai 33,7°C è costantemente aumentato e con esso anche la formazione delle ondate di calore, calcolate come numero di giorni consecutivi con temperature superiori al 90°C percentile della temperatura più alta (33,7°C).

Da questi studi emergono tre fattori di vulnerabilità del territorio bolognese caratteristici del Profilo Climatico Locale: siccità e carenza idrica; ondate di calore in area urbana; eventi non convenzionali e rischio idrogeologico.

Siccità e carenza idrica

Il cambiamento climatico accentuerà l'intensità e la durata dei periodi di siccità, aggravando i problemi di disponibilità idrica già presenti oggi. Ad alimentare l'acquedotto, i canali storici e la rete delle bonifiche è infatti un unico fiume, il Reno, caratterizzato da un flusso naturale limitato durante il periodo estivo.

L'approvvigionamento dalle falde sotterranee deve essere limitato per motivi di subsidenza, ovvero per il progressivo abbassamento del livello del suolo dovuto alla sua costipazione. Inoltre, la quantità d'acqua assorbita per uso civile è ancora molto elevata e ammonta a 43,2 milioni di metri cubi (Mm³) nel 2012, di cui circa il 70% destinato a uso domestico (corrispondente a 157 l/abitante/giorno), mentre il 22% del consumo è legato ai servizi. I consumi di acqua per usi agricoli sono circa 2 Mm³/anno. Quelli industriali, invece, sono stimati

pari a circa 2,7 Mm³/anno.

Al fine di prevenire periodi di scarsità idrica che influiscano sulle attività quotidiane e produttive, si è reso necessario individuare misure volte, da una parte, a diminuire i prelievi attraverso una riduzione di consumi e perdite, dall'altra a sostenere il flusso del fiume Reno durante i mesi estivi.

Eventi meteorologici estremi e rischio idrogeologico

Nel periodo 1951-2011 è stato registrato un aumento della frequenza di giorni con precipitazioni intense e nei prossimi decenni è prevista la prosecuzione del trend.

A causa delle caratteristiche geografiche e topografiche dell'area bolognese, le proiezioni dimostrano che i cambiamenti climatici accresceranno la vulnerabilità dei sistemi idraulici urbani e del territorio collinare aggravando il rischio di alluvioni e frane già presenti.

Un fattore di svantaggio, che determina la fragilità del sistema, è rappresentato dalla scarsa risposta idrologica di più del 50% del territorio comunale, in particolare nelle aree dove prevalgono le superfici impermeabilizzate, che impediscono l'infiltrazione delle acque piovane nel suolo.

Se la storica struttura della rete drenante cittadina offre però buona protezione contro il rischio di alluvioni in gran parte dell'area urbanizzata, il PCL ha però evidenziato come nel Comune di Bologna siano già presenti 449 frane

Draught and water shortage

Climate change will heighten the intensity and duration of summer draught spells, thus worsening the water problems already registered today. Indeed the aqueduct, the old channels and the reclamation network are fed by a single river, the Reno, whose natural flow in the summer is quite limited.

The collection from underground tables must be limited for reasons of subsidence, that is, the progressive lowering of the ground level due water table shrinkage. Moreover, the amount of absorbed water for civilian use is still quite high and amounted to 43.2 million cubic metres (Mm³) in 2012, of which approximately 70% was for household use (corresponding to 157 l/inhabitant/day), while 22% of water use is connected with services. Water use for farming amounts to a maximum of 2 Mm³/year, while industrial use is calculated at about 2.7 Mm³/year.

Extreme weather events and hydro-geological risk

In the 1951-2011 period an increase was recorded in the number of days with intense precipitations, and this trend is expected to continue in the coming years.

Because of the geographical and topographical characteristics of the Bologna area, the projections show that climate changes will increase the vulnerability of the water systems in the city and the surrounding hills, thus increasing the already existing risk of floods and landslides. An element of disadvantage, which causes the system to be quite frail, is the poor hydrological response of over 50% of the municipal territory, more specifically

attive, che occupano una superficie totale di circa 2,65 km². Le misure preventive da attuare con urgenza riguardano dunque la messa in sicurezza del territorio, anche attraverso la realizzazione di infrastrutture verdi per trattenerne l'acqua piovana, valorizzando il ruolo dei biosistemi naturali e aumentando la risposta idrologica urbana e peri-urbana.

Ondate di calore

Gli scenari futuri indicano un aumento della temperatura media di 2°C, con anomalie più forti durante l'estate e un conseguente incremento delle ondate di calore. Questi eventi non fanno altro che accentuare il fenomeno già descritto dell'isola di calore urbana, accrescendo il disagio bioclimatico della popolazione e la vulnerabilità delle fasce più sensibili, in base all'età, alle caratteristiche familiari e di censo.

Il Comune di Bologna, in collaborazione con Asl, Arpa, Protezione civile, Servizi sociali e sanitari, l'associazionismo e il volontariato, ha costruito un sistema di previsione e allertamento locale rivolto in particolare alle persone anziane, sole o in nucleo, con una situazione di fragilità elevata. Una delle principali strategie per limitare gli effetti delle ondate di calore nelle aree urbane è quella di aumentare gli spazi verdi a disposizione della popolazione, dai grandi parchi peri-urbani alle alberature delle strade e ai piccoli spazi interstiziali verdi in linea con quanto fatto negli ultimi anni,

ad esempio, attraverso i progetti GAIA o l'iniziativa Ortipertutti.

Attualmente sono più di 750 le aree verdi pubbliche con una estensione complessiva superiore a 1.100 ettari, di cui 600 adibiti a parchi e giardini; inoltre sono presenti circa 30 ettari di orti, di cui 16 comunali.

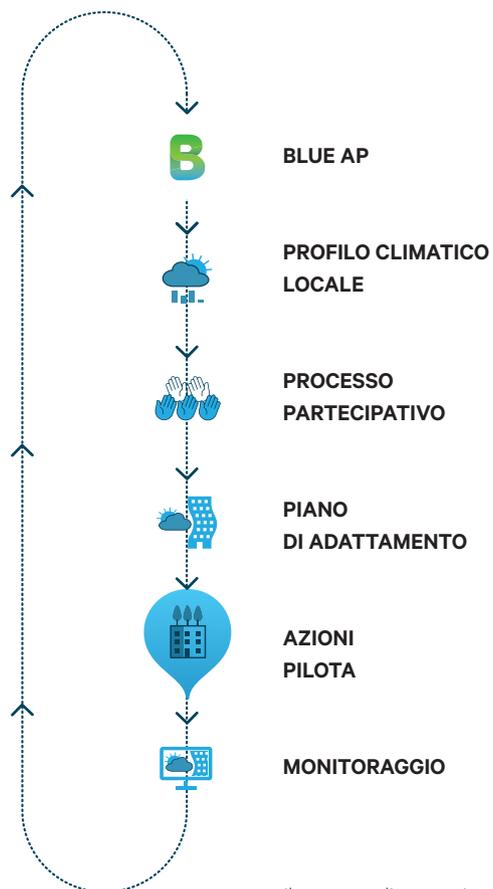
in the areas with a prevalence of impermeable surfaces that prevent rainwater to infiltrate the soil.

The PCL highlighted that in the Municipality of Bologna there are 449 active landslides for a total surface of approximately 2.65 km². The preventive measures to be implemented urgently include safety actions also based on the creation of green infrastructures meant to retain rainwater, thus valuing the role of natural bio-systems and increasing the urban and peri-urban hydrological response.

Heat waves in urban areas

Future scenarios points to an average temperature increase by 2°C, with stronger anomalies during the summer and a consequent increase of heat waves.

For the purposes of prevention, the City of Bologna in bundle with ASL, ARPA, the Civil Defence, Social and Healthcare Services, associations and volunteers, created a prediction and local warning service mainly targeted at the elderly, either living alone or in groups, and other particularly exposed demographics. One of the main strategies to mitigate the effects of heat waves in large urban areas is to increase the number of green areas available to the population, from large peri-urban parks to trees in the streets and small green buffer spaces, very much in line with the GAIA project or the Ortipertutti initiative held in the past years. Currently the public green areas are more than 750, with an overall extension exceeding 1,100 hectares; 600 are parks and gardens; moreover the city hosts about 30 hectares of urban vegetable gardens, 16 managed by the City Government.



Il percorso di costruzione del Piano di adattamento.

The building process of the Adaptation Plan.

3.3 Strategia di adattamento e percorso di partecipazione

La Strategia di adattamento locale, elaborata come documento preparatorio del Piano di adattamento, intende definire e rendere espliciti gli elementi di base per la costruzione del Piano, individuando e descrivendo le principali strategie da tradurre in azioni che impegnino l'Amministrazione. Ad ognuna delle tre vulnerabilità individuate dal Profilo Climatico Locale corrispondono una o più strategie accompagnate, per quanto possibile, da obiettivi misurabili. La definizione dettagliata delle azioni è invece rimandata al Piano con l'ambizione di costituire una cornice complessiva per l'adattamento ai cambiamenti climatici della città di Bologna, interessando in maniera trasversale le politiche locali.

Nella definizione delle politiche pubbliche e delle modalità di gestione del territorio, il coinvolgimento degli stakeholders è una risorsa preziosa e può avvenire attraverso: informazione e comunicazione, consultazione e ascolto, collaborazione e coinvolgimento. A partire dai documenti elaborati nell'ambito del progetto (Profilo Climatico Locale e Strategia di adattamento) è stata realizzata una mappatura degli stakeholder presenti sul territorio. I soggetti coinvolti nel percorso appartengono a enti pubblici; aziende pubbliche e partecipate; mondo della formazione; dell'università e della scuola; agenzie specializzate;

3.3 Adaptation strategy and participatory process

The local adaptation Strategy defines the basic elements to create the Plan by selecting and describing the main strategies the local administration will have to translate into actions.

To each of the three vulnerable pillars defined in the Local Climatic Plan correspond one or more strategies complemented, where possible, by measurable goals. In turn, the detailed definition of the actions is trusted to the Plan.

In defining public policies and local management methods, the involvement of the stakeholders and the relevant mapping are precious resources and may occur as follows: information and communication, consultation and participation, collaboration and involvement. The participatory process was structured into several types of meetings depending on the type (politicians, citizens, industry representatives) and the implementation phases of the Plan actions. Every meeting includes a description of the critical elements specifically for the involved segment, as well as the presentation of national and international best practices, the sharing of local experiences and, finally, a dialogue on the priorities at hand.

The main goal of these sessions was to discuss the received proposals as well as the proposals scheduled for discussion in the following meetings, for the purposes of evaluating the implementation thereof and select the actions that will be included in the Adaptation Plan. The debated issues were

gestori di servizi, multiutility; consorzi; associazioni di categoria; associazioni di consumatori, associazioni ambientali e di tutela del territorio; imprese; fondazioni.

Il percorso si è strutturato in diversi momenti di incontro a seconda della tipologia (politici, cittadini, rappresentanti del settore produttivo) e delle fasi di implementazione delle azioni previste dal Piano. Si è aperto con una plenaria il 26 novembre 2013 dove si sono introdotti i temi connessi ai cambiamenti climatici ed i documenti elaborati localmente per garantire una corretta informazione sulla materia. A partire da quel momento sono iniziate le sessioni tematiche.

La prima fase di approfondimento si è svolta attraverso tre incontri, dal 4 al 17 dicembre, ed è servita ad illustrare, anche con il contributo di esperti, le criticità locali e i loro effetti sulla società intesa in senso ampio. Tre i comparti oggetto di approfondimento: pubblico e civile, agricolo e industriale, dei servizi. Ogni incontro è stato strutturato attraverso una illustrazione delle criticità specifiche per il comparto, la presentazione di best practices a livello nazionale ed internazionale, la condivisione delle esperienze locali e, infine, il confronto sulle priorità di intervento.

Obiettivo principale delle sessioni di approfondimento è stato confrontarsi sulle proposte ricevute e sul loro grado di complessità, al fine di valutarne l'implementazione e selezionare le azioni da inserire nel Piano di adattamento.

I temi affrontati sono stati il greening urbano; l'agricoltura urbana per la promozione di una cultura orientata al consumo dei prodotti alimentari maggiormente adattabili ai cambiamenti climatici; gli interventi necessari in occasione di eventi meteorici non ordinari; l'attuazione di progetti di permeabilizzazione delle aree commerciali e industriali; l'analisi delle opportunità di sviluppo di prodotti e servizi derivanti dall'applicazione di politiche di adattamento ai cambiamenti climatici. La plenaria conclusiva, che si è svolta il 7 aprile 2014, ha restituito ai cittadini i risultati ottenuti dal percorso compiuto.

Il progetto BLUE AP è stato poi accompagnato da una campagna di comunicazione che si è avvalsa di diversi strumenti.

urban greening; urban farming to promote the consumption of food products that can best adapt to climate change; interventions required in case of extraordinary weather events; implementation of commercial and industrial areas permeability projects; analysis of the opportunity to develop products and services stemming from climate change adaptation policies. The final plenary meeting took place on 7 April 2014 and provided the citizens with the outcomes of the entire process.

The BLUE AP project was then complemented by a communication campaign that employed several different tools.

3.4 Il Piano di adattamento della città di Bologna

Il Piano di adattamento è stato presentato ai cittadini e alla comunità scientifica nazionale e internazionale durante la conferenza finale del progetto BLUE AP, tenutasi il 4 giugno 2015, dal titolo “Per una città resiliente: Bologna e l’adattamento ai cambiamenti climatici”. Si è trattato di un’occasione per dare conto di tre anni di lavoro, e di confronto su come trasformare i cambiamenti climatici da rischio in opportunità.

A rendere innovativo il documento è il tentativo di Amministrazione e partner di progetto di definire non solo il “che cosa” fare, ma anche il “come” farlo, 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 dunque anche attraverso l’adeguamento degli strumenti regolamentari e di pianificazione del territorio.

Il Piano è stato approvato dal Consiglio comunale il 5 ottobre 2015. Esso individua obiettivi al 2025 e descrive le azioni necessarie a raggiungerli distinguendo quelle riconducibili esclusivamente al Comune da quelle in cui sono altri i soggetti chiamati ad intervenire. Anche per questo, le azioni individuate dal Piano presentano livelli di dettaglio diversi. Alcune azioni, poi, sono state identificate

come “azioni pilota”, in quanto riferite a percorsi già avviati al momento dell’approvazione del Piano che possono rappresentare un esempio di collaborazione tra l’Amministrazione e partner privati potenzialmente replicabile in futuro o, in altri casi, relative a regolamenti della pubblica amministrazione in grado di avere effetti su un ampio numero di soggetti operanti sul territorio. I paragrafi che seguono descrivono alcune di queste azioni che rappresentano il punto di avvio del Piano.

L’attuazione del Piano è accompagnata da una fase di monitoraggio delle azioni atte a valutarne l’efficacia e a garantire ad altre Amministrazioni l’adozione di buone pratiche coerenti e concrete.

3.4 The City of Bologna Adaptation Plan

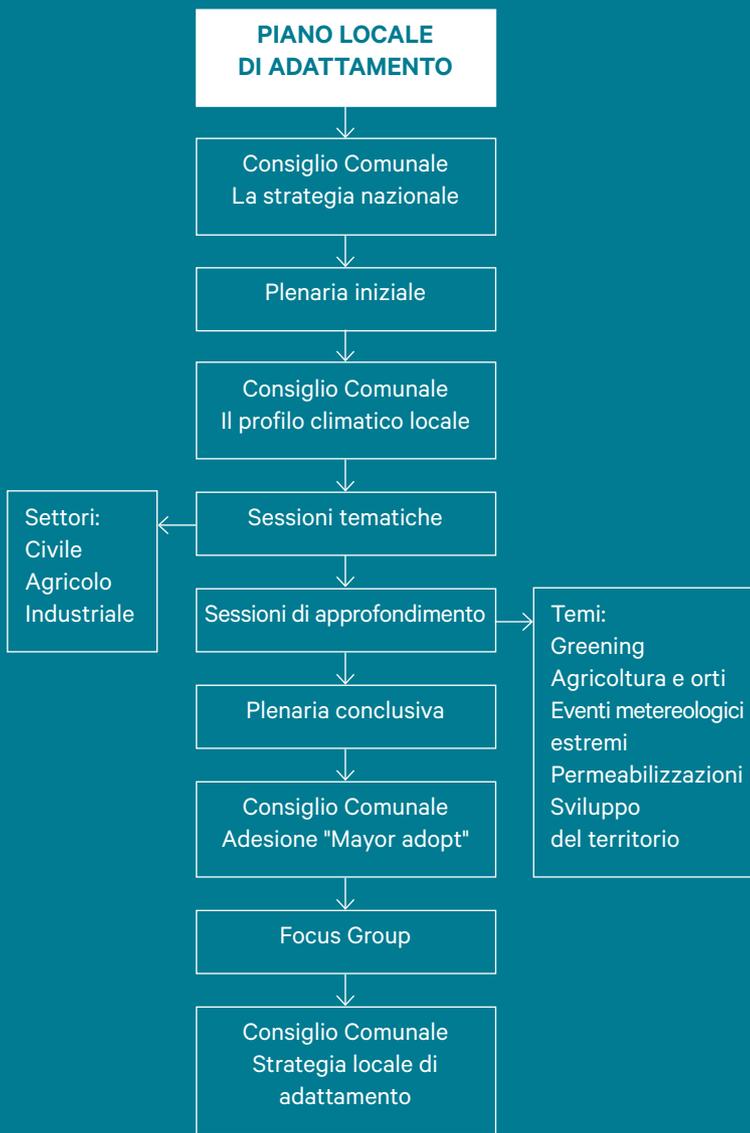
The Adaptation Plan was presented to the citizens and the national and international scientific community during the final BLUE AP project conference held on 4 June 2015 and entitled “For a resilient city: Bologna and climate change adaptation”.

What is really innovative about the document is the attempt of the Administration and the project partners to define not only “what” to do, but also “how” to do it, in trying to integrate policies and instruments that are usually deployed by municipal and supra-municipal authorities, especially when it comes to water sourcing and hydro-geological instability. The implementation of the Adaptation Plan will have to factor in the adjustment of regulatory and territorial planning tools.

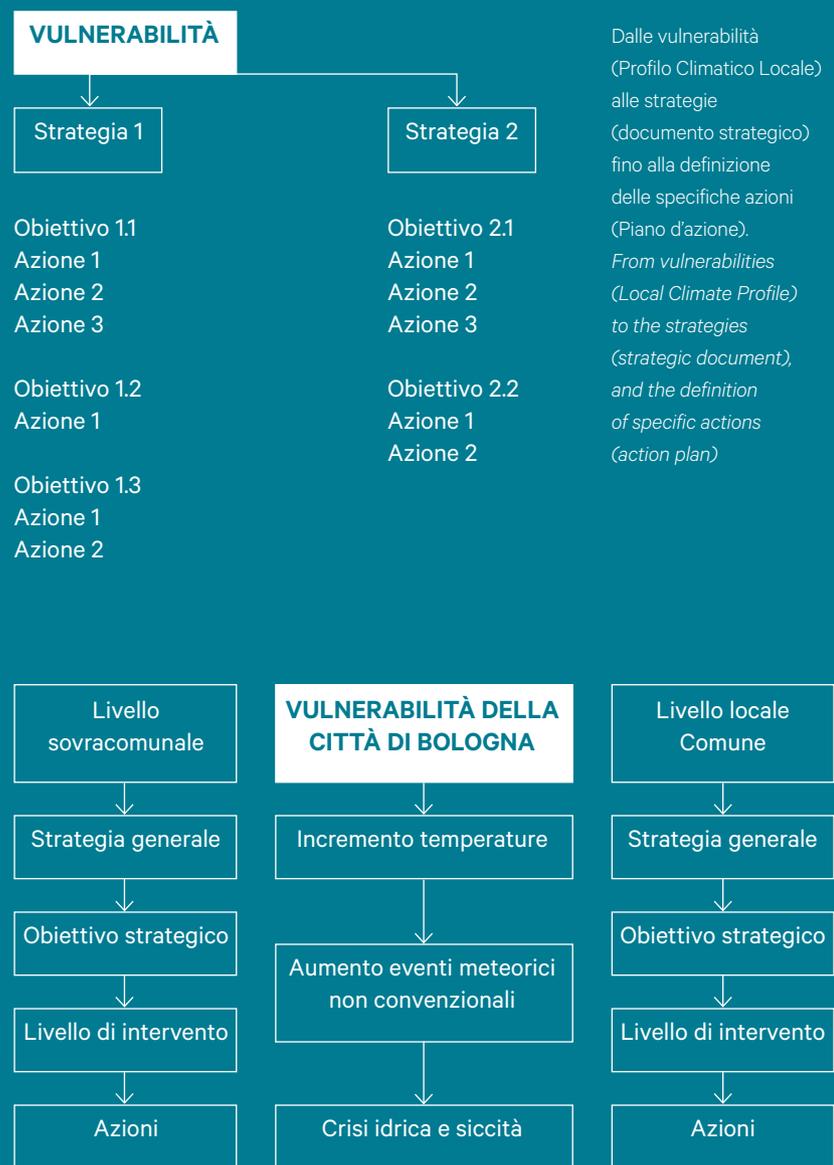
The Plan was approved by the City Council on 5 October 2015. It defined the goals up to 2025 and described the actions required to accomplish such goals, by making a distinction between purely Municipal tasks and other actions that require the contribution from other players.

Some of the Adaptation Plan actions were defined as “pilot actions”, in that they focus on projects that were already under way at the time of Plan approval and that may stand as an example of collaboration between the Administration and private partners. Indeed, such pilot actions may be replicable in the future and in many cases they concern public administration regulations that can have an effect on many players operating in the area.

The Plan implementation moves along an action-monitoring phase designed to assess the efficacy thereof and to ensure to other administrations the adoption of consistent and tangible good practices.



Il percorso del piano.
di coinvolgimento degli stakeholder
Stakeholders' involvement process.



Lo schema logico del Piano:
a sinistra le azioni a carattere sovra comunale,
a destra quelle di livello Municipale.

*Logical scheme of the plan: on the left
the supra municipal actions and on the right
those implemented on the municipal level.*

SICCITÀ E CARENZA IDRICA

Principali obiettivi

Prelievi della falda da 56 a 45 milioni m3/anno
Portata in Reno a monte Chiusa: garantire 1,87 m3/s (oggi si scende a 1,5)
Perdite di rete passare da 25% a 18%
Consumi idrici domestici da 157 a 130 lt/ab./giorno
Consumi di acqua potabile altri usi da 9,1 a 5 milioni m3/anno

Siccità e carenza idrica (fattore di vulnerabilità)
strategie e azioni di intervento individuate dal piano di adattamento della città di Bologna.
Dry and water scarcity (vulnerability factor)
strategies and actions foreseen by the adaptation plan of the City of Bologna.

Strategia	Azioni (P = pilota)	Responsabile	Dimensione
Ridurre i prelievi di risorse idriche naturali	Nuovi obiettivi di risparmio nel RUE (P) Irrigazione con acqua non potabile dei Giardini Margherita (P) Riduzione dei consumi idrici a FICo (P) Raccolta della pioggia nell'istituto di Agraria (P) Riduzione delle perdite nelle reti di distribuzione Revisione della tariffa idrica finalizzata a ridurre i consumi civili Campagna informativa su riduzione consumi e nuova struttura tariffaria Censimento delle utenze pubbliche non domestiche Responsabili dei consumi idrici più significativi Riduzione dei consumi industriali Riduzione dei consumi negli edifici pubblici	Comune di Bologna Comune di Bologna CAAB Università di Bologna Atersir Atersir Comune di Bologna Comune di Bologna Comune di Bologna Comune di Bologna Acer/ASP/Università	Locale
Eliminare le acque parassite e la commistione tra acque bianche e nere	Risanamento del Torrente Aposa (P) Risanamento canaletta Fiaccacollo (P) Revisione generale rete canali centro storico	Atersir Comune di Bologna Consorzi Canali Reno e Savena	Locale
Regolazione delle portate del fiume Reno	Gestione invaso Suviana per sostenere magre del Reno Aumento della capacità di regolazione bacino Reno	Servizio Tecnico Bacino Reno Servizio Tecnico Bacino Reno	Sovralocale
Tutelare la produzione agricola locale	Promozione agricoltura urbana sostenibile Ottimizzazione distribuzione consumi in agricoltura Ricorso ad acque del Po per usi agricoli	Comune di Bologna Consorzio Bonifica Renana Consorzio Bonifica Renana	Locale Sovralocale

ONDATE DI CALORE IN AREA URBANA

Principali obiettivi

+ 5000 alberi + 5 ettari orti urbani
 Interventi greening su 10 edifici pubblici
 Greening in 4 spazi pubblici del centro
 Prevenzione effetti ondate di calore

Ondate di calore in area urbana (fattore di vulnerabilità)
 strategie e azioni di intervento individuate dal piano
 di adattamento della città di Bologna.

*Heat waves in urban areas (vulnerability factor)
 strategies and actions foreseen by the adaptation
 plan of the City of Bologna.*

Strategia	Azioni (P = pilota)	Responsabile	Dimensione
Tutela e valorizzazione delle aree verdi estensive alberate	Parco Lungo Navile (P) Cunei agricoli Parchi Lungo Fiume	Fondazione Villa Ghigi Comune di Bologna Comune di Bologna	Locale
Incremento delle superfici verdi e delle alberature all'interno del territorio strutturato	Identificazione specie con maggiore capacità di adattamento nel Regolamento Comunale Verde (P)	Comune di Bologna	Locale
	Orti urbani comunali (P)	Comune di Bologna	Locale
	Aree verdi collaborative e resilienti	Comune di Bologna	
	GAIA forestazione urbana	Comune di Bologna	
	Greening e ombreggiatura degli spazi urbani	Comune di Bologna	
	Orti urbani fuori terra	Comune di Bologna	
	Progetto Central Europe BARNS	Università di Bologna	
Miglioramento dell'isolamento e greening edifici pubblici e privati	Aumento vegetazione nel progetto FICo (P) Campagna informativa GreenUP (P) Isolamento e greening negli edifici universitari	CAAB Comune di Bologna Università di Bologna	Locale
Diminuzione della vulnerabilità della popolazione esposta a rischi sanitari collegati con l'aumento delle temperature nelle aree agricole locali	Applicativo BlueApp (P)	Kyoto Club	Locale
	Climate KIC PhD Summer School	ASTER	
	Sito informativo per la salute dei cittadini in relazione alle ondate di calore e la qualità dell'aria	-	
	Migliorare il microclima degli spazi interni degli edifici pubblici con popolazione a rischio	-	
	Attuare le azioni del PAIR	-	
	Campagna informativa di lotta alle zanzare	Comune di Bologna e Regione ER	Locale
	Miglioramento comfort termico nel trasporto pubblico	TPER	Sovralocale

EVENTI ESTREMI DI PIOGGIA E RISCHIO IDROGEOLOGICO

Principali obiettivi

Crescita territorio impermeabilizzato <200 ettari
 Sup. impermeabile con sistemi di drenaggio > 11,5 ha
 Carico inquinante dovuto agli sfioratori < 50%
 Aumento della resilienza delle infrastrutture
 Adeguamento della manutenzione patrimonio culturale

Eventi estremi di pioggia e rischio idrogeologico (fattore di vulnerabilità) strategie e azioni di intervento individuate dal piano di adattamento della città di Bologna.
Extreme events and hydrogeological risk (vulnerability factor) strategies and actions foreseen by the adaptation plan of the City of Bologna.

Strategia	Azioni (P = pilota)	Responsabile	Dimensione
Miglioramento della risposta idrogeologica della città	Parcheggi permeabili e gestione sostenibile delle piogge nel PUA Via Larga – Via dell’Industria (P) Gestione sostenibile acque nel POC aree demaniali (P) Revisione degli strumenti di pianificazione per migliorare la risposta idrologica all’interno della città edificata e mitigare l’impatto idrologico dei nuovi insediamenti Conversione drenaggio urbano verso soluzioni sostenibili Nuove linee guida per il drenaggio urbano sostenibile	Comune di Bologna Comune di Bologna Comune di Bologna Comune di Bologna Comune di Bologna Comune di Bologna Comune di Bologna	Locale
Resa del territorio più “resistente” alle precipitazioni intense	Soluzioni innovative per la soluzione dei problemi ambientali e idraulici dello scolo Canocchia Superiore (P) Adeguamento della rete idrografica al cambiamento climatico Prevenzione e riduzione del dissesto idrogeologico della collina bolognese	Consorzio della Bonifica Renana Autorità di Bacino Reno, Consorzio Bonifica Renana Comune di Bologna	Sovralocale Locale
Riduzione del carico inquinante sulle acque veicolato dalle piogge	Riduzione dell’afflusso delle acque di pioggia in fogna Riduzione del carico inquinante degli sfioratori di rete mista	Comune di Bologna Atersir	Locale
Aumento della resilienza della popolazione e dei beni a rischio	Coinvolgimento assicurazioni in gestione rischio (P) Consolidamento e riqualificazione del ponte stradale sul fiume Reno “Pontelungo” (P) Sicurezza insediamenti lungo il Reno e aggiornamento strumenti pianificazione urbanistica Sistema di allerta rischio sui “social” Aggiornamento del Piano di protezione civile Aumento della resilienza del patrimonio culturale Monitoraggio dei corsi d’acqua critici per il rischio idraulico	Comune di Bologna Comune di Bologna Comune di Bologna Comune di Bologna Comune di Bologna Comune di Bologna Comune di Bologna Servizio Tecnico Bacino Reno	Locale Sovralocale



in questo capitolo si parla di:

edifici resilienti
risparmio di acqua e riuso
salvaguardia del verde e specie vegetali
trincee filtranti
tetti drenanti
raccolta acque piovane e grigie
risanamento canali sotterranei
assicurazione e gestione del rischio

In this chapter we talk about:

resilient buildings

water saving and reuse

green safety and green species

filter dogouts

drain rooftops

rain and grey waters harvesting

subground channels renewal

insurance and risk management

Azioni pilota del Piano di adattamento

4.1 Nuovi obiettivi di risparmio idrico del Regolamento Urbanistico Edilizio (RUE)

Il Regolamento Urbanistico Edilizio (RUE) del Comune di Bologna comprende disposizioni a favore del risparmio e riuso delle acque, suddivise tra obiettivi cogenti, tesi al rispetto degli obblighi previsti dalla legislazione, e obiettivi migliorativi e di eccellenza, tesi a garantire una più elevata qualità delle opere edilizie.

In caso di nuova costruzione, ristrutturazione, manutenzione straordinaria, laddove è previsto il rifacimento dell'impianto idrico-sanitario, il RUE stabilisce un consumo massimo per usi abitativi da ottenere mediante l'installazione di appositi dispositivi (ad es. riduttori di flusso da applicare alle rubinetterie, docce a basso consumo, sciacquoni a doppia cacciata). Prevede inoltre l'obbligo di riutilizzare le acque meteoriche a fini irrigui e altri usi non potabili, e incentivi volumetrici del 10% e del 20% per tutti gli interventi edilizi diretti che raggiungano il massimo livello prestazionale di consumo domestico (rispettivamente di 130 l/ab/g e di 120 l/ab/g) grazie al riutilizzo delle acque meteoriche e grigie, in particolare nel caso di edifici alti che comportano elevati fabbisogni. In merito alle acque grigie, l'impianto deve prevedere la captazione e l'accumulo, assicurando un recupero di almeno il 50% di quelle provenienti dagli scarichi di lavabi, docce, vasche da bagno e lavatrici.

Specifici controlli sono previsti in sede di istruttoria del progetto e a lavori ultimati.

4.1 New water saving goals in the Urban planning scheme (RUE)

The City of Bologna Urban Planning Scheme (RUE) was approved in 2009 and provides a number of measures in favour of water saving and reuse, broken down by key goals, aimed at complying with the obligations set out in the law and in pursuit of improvement and excellence to guarantee higher construction standards and quality.

In relazione al Piano di adattamento, al fine di garantire un maggiore risparmio idrico nelle nuove edificazioni e ristrutturazioni, sono state apportate alcune modifiche nella recente variante al RUE, rendendo più stringenti alcuni criteri previsti:

- il consumo massimo giornaliero è stato diminuito da 150 a 140 l/ab equivalente/giorno;
- il recupero delle acque meteoriche negli interventi di nuova costruzione ad uso abitativo e rurale: si fa specifico riferimento a un sistema di distribuzione che identifica i punti di erogazione per gli usi non potabili con appositi avvisi/etichette, inoltre viene resa obbligatoria la raccolta anche nel caso in cui l'area verde pertinenziale abbia estensione inferiore a 100 m² per ogni unità abitativa;
- il recupero delle acque meteoriche negli interventi di nuova costruzione per attività economiche, oltre alla identificazione dei punti di erogazione per gli usi non potabili: si è aumentata la dimensione minima della cisterna o bacino di accumulo, in relazione alla superficie coperta, e si è resa obbligatoria la raccolta nel caso in cui la superficie coperta abbia estensione inferiore a 3.000 m².

Le modifiche al RUE sono state approvate con delibera di Consiglio Comunale n. 202 del 20/04/2015.

As concerns the adaptation plan, in order to ensure higher water savings in new and restructured buildings, some amendments were applied to the recently revised RUE, thus providing for stricter criteria for some of the criteria:

- The maximum daily use was reduced from 150 to 140 l/inhabitant-equivalent/day;
- As concerns rainwater recovery in new projects for residential and rural use, a specific reference is made to a water distribution system that identifies outlets for non-drinking use with suitable labels and warning signs; moreover, the collection is mandatory even when the green area annex to every housing unit has a surface of less than 100 m²;
- As concerns the recovery of rainwater in new building projects for commercial use, besides identifying the non-drinking outlets, the minimum size of the collection vat or basin was increased in proportion to the surface, and collection was made mandatory when the covered surface should be lower than 3,000 m².

4.2 Identificazione delle specie con maggiore capacità di adattamento nel nuovo Regolamento comunale del verde

Con il Regolamento del verde il Comune di Bologna intende tutelare il verde urbano, pubblico e privato, di rilevanza ambientale, paesaggistica o culturale. Con la salvaguardia delle specie vegetali arboree, quali componenti fondamentali del paesaggio, si perseguono gli obiettivi di miglioramento ambientale e microclimatico locale, oltre che il mantenimento della biodiversità.

La tutela del verde pubblico e privato si realizza attraverso le modalità di intervento sulle aree verdi e le trasformazioni del territorio più consone al mantenimento e allo sviluppo della vegetazione esistente, in linea di massima incrementando le presenze arboree e le connessioni tra le aree verdi allo scopo di realizzare un sistema complesso di reti ecologiche urbane.

Il coordinamento del lavoro tra il gruppo impegnato nel Piano di adattamento e quello nella redazione del nuovo Regolamento comunale del verde pubblico e privato ha portato alla costruzione di un apposito allegato denominato “Specie vegetali con elevata efficacia ambientale” dove sono riportate, in modo sintetico e di facile comunicazione, le principali caratteristiche di ogni specie vegetale in riferimento alla capacità di adattamento a fattori limitanti come: la minore disponibilità di acqua, la compattazione e l’impoverimento dei terreni, i

problemi di drenaggio, la salinizzazione delle falde acquifere, l’inquinamento da polveri, metalli, ecc.

Sono state considerate anche la capacità di assorbimento della CO₂ e altre caratteristiche utili per la progettazione in aree urbane, in parte legate ai cambiamenti climatici, come l’emissione di composti organici volatili (VOC) e, in particolare, la formazione di ozono e l’allergenicità.

4.2 Identification of species having higher adaptability in the new municipal public and private green regulation

With the Green Regulation the City of Bologna intends to protect public and private urban green areas having environmental, landscape or cultural value, thus pursuing the local environmental and microclimate improvement goals while maintaining biodiversity.

The coordination between the Group working on the Adaptation Plan and the Group working on drafting the new Municipal public and private green regulation led to the creation of an specific annex called “Plant species with high environmental efficacy”, which lists the main characteristics of each plant species with reference to specific parameters: ability to adapt to limiting factors such as water shortage, soil compacting and impoverishment, drainage issues, aquifer salinization, metal and dust particle contamination, etc.

CO₂ absorption characteristics were also considered, together with others that are useful for urban space design and partly in terms of climate change, such as volatile organic compound (VOC) emissions, ozone generation and allergenic substances.

4.3 Parcheggi permeabili e gestione sostenibile delle piogge nel piano urbanistico attuativo (PUA) via Larga – via dell’Industria

Il Piano Operativo Comunale (POC) di Bologna include tra i Piani attuativi in corso di realizzazione la costruzione di un nuovo complesso a uso commerciale di 8.000 mq su un’area libera di circa 47.000 mq collocata tra lo scalo ferroviario e una strada di grande traffico posta a ridosso delle Roveri, la principale area industriale in territorio comunale. Una trasformazione ritenuta particolarmente adatta per applicare nuovi criteri di raccolta delle acque piovane e di risparmio idrico, testando l’efficacia di azioni che dovranno trovare estesa applicazione.

Il progetto elaborato da Tecnicoop per conto dell’Immobiliare Via Larga Srl è stato rivisto nell’estate 2014 secondo gli orientamenti della Strategia di adattamento, allora in corso di elaborazione, che permettono una migliore gestione delle acque di pioggia in occasione di eventi meteorici intensi e di ridurre i consumi idrici della nuova struttura.

Il Piano Urbanistico Attuativo (PUA) prevede, per tutti gli stalli dei parcheggi pubblici e pertinenziali, la realizzazione di pavimentazioni semi-permeabili in masselli di calcestruzzo autobloccanti, posati su letto di ghiaia e sabbie. Questa soluzione consente di recapitare in fogna una minore quantità di acqua piovana sfruttando le capacità drenanti del sottofondo di posa e di ridurre il dimensionamento delle vasche

di laminazione.

Sono state previste trincee filtranti per la raccolta delle acque nelle aree verdi e sui percorsi ciclopedonali che le lambiscono o le attraversano, mentre le restanti aree pavimentate e i coperti sono serviti da specifici sistemi di laminazione. Le trincee sono costituite da scavi riempiti con materiale ghiaioso e sabbia, avvolti da tessuto non tessuto per evitare l’intasamento, e tali da permettere l’infiltrazione dell’acqua negli strati profondi del terreno.

Le aree verdi interessate dal sistema delle trincee filtranti hanno una superficie di circa 8.500 mq. mentre lo sviluppo lineare delle trincee sarà di circa 560 m. Allo stato attuale delle conoscenze, considerando che non si sono rilevati strati argillosi o fortemente impermeabili, è presumibile si possa operare con trincee di una larghezza di 1,5/2 m e una profondità analoga (la profondità di 2 metri verrà quasi completamente riempita con ghiaie e sabbie ed il piano di campagna sarà a soli 50/60 cm dalla quota stradale), con un volume complessivo lordo massimo di circa 1500/2000 mc dei quali, disponibili per la raccolta delle acque, 900-1000 mc.

In sede di progetto esecutivo si valuterà la possibilità di utilizzare coperture verdi per l’edificio. In alternativa, nell’ipotesi in cui tale soluzione non dovesse essere perseguibile, sarà realizzata una sorta di vasca impermeabile riempita di ghiaie sciolte sul cui perimetro saranno collocate tubazioni microforate capaci di drenare l’acqua che

4.3 permeable parking areas and sustainable rainwater management in the Executive Urban Plan (PUA) via Larga – via dell’Industria

The City of Bologna Municipal Operating Plan (POC) includes, among the Executive Plans under way, the construction of a new 8,000-m² commercial facility with a free area of approximately 47,000 m². This change was believed to be particularly suited to apply new rainwater collection and water saving criteria, while testing the efficacy of actions that will be extensively applied on municipal territory. The project was reviewed in the summer of 2014 according to the guidelines of the Adaptation Strategy being drafted at the time, which allow for better rainwater management in case of intense precipitation events while reducing the water consumption in the new facility.

The Executive Urban Plan (PUA) provides for all public and private parking areas to feature semi-permeable floors made of self-locking concrete elements laid on a gravel or sand layer. This solution allows to flood the sewage system with less rainwater, thus leveraging the draining capacity of the bottom gravel or sand layers while reducing the size of the overflowing vats.

Filtering trenches were also prescribed to collect water in green areas and on the cycling tracks around or across them, while the remaining paved areas and the roofed areas are served by specific overflow systems. The Executive Project will look into the opportunity of fitting the facility with a green roof. As an alternative, an impermeable vat will be filled with loose gravel and all around



Permeabilizzazione del terreno in un'area parcheggio.
Permeabilization of a public parking area.



Ipotesi di copertura dell'edificio previsto dal PUA di via Larga.
Hypothesis of roof coverage on buildings as foreseen in the PUA of via Larga.



si accumulerà sul coperto, recapitandola in fogna gradualmente. I bocchettoni grigliati di troppopieno, al raggiungimento della soglia massima di accumulo del coperto, provvederanno a convogliare l'acqua in eccesso nella vasca di laminazione. Il PUA, infatti, per lo smaltimento delle acque piovane raccolte dalle coperture, prevede prudenzialmente che sia realizzata una vasca di laminazione non impermeabilizzata ed a cielo aperto, adeguatamente dimensionata per precipitazioni molto intense concentrate in brevissimi lassi di tempo.

4.4 Raccolta della pioggia per uso irriguo nel plesso di Cadriano dell'Università di Bologna

Tra le strategie previste dal Piano di adattamento per far fronte a crisi idriche e siccità vi è il ricorso a risorse idriche non convenzionali, tra cui le acque di pioggia. L'Università di Bologna promuove, in occasione di lavori di ristrutturazione edilizia dei propri edifici, soluzioni edilizie che migliorano le prestazioni ambientali, tra queste anche la risposta idrologica (ad es. tetti verdi) e la riduzione dei consumi idrici.

Nell'ambito del progetto BLUE AP l'Università di Bologna ha analizzato la possibilità di raccogliere le acque provenienti dalle coperture di alcuni edifici di un centro sperimentale situato a nord di Bologna, nel Plesso di Cadriano, ed ha elaborato un progetto preliminare che sarà attuato nei prossimi anni.

Nei pressi del laboratorio è presente un frutteto sperimentale di 17.700 metri quadri, attualmente irrigato con acque di falda provenienti da un pozzo artesiano. L'Università realizzerà un sistema di raccolta delle acque di pioggia in grado di accumulare le acque provenienti dai tetti per riutilizzarle nell'irrigazione del frutteto. Per l'accumulo si prevede di utilizzare un preesistente "macero" (antiche vasche artificiali un tempo utilizzate per la lavorazione della canapa) già oggi usato come bacino delle acque provenienti dal pozzo artesiano. Insieme al team BLUE AP è stata studiata la domanda idrica che (sulla base di comuni

its perimeter micro-perforated pipes will be installed in order to drain the water collecting on the roof, gradually delivering it to the sewage system.

The overflow grip outlets, as the vat reaches the maximum collection level, will direct the water in excess towards the open-air overflow vat.

Indeed, in order to dispose of rainwater collected from roofs, the PUA's prudential approach is to provide for a non-waterproofed, open-air overflow vat, suitably sized for very intense precipitations occurring in a very short time.

4.4 Rain collection for irrigation use at the Bologna University Cadriano centre

Among the strategies provided in the Adaptation Plan to tackle water and draught crises, there is the use of non-conventional water resources, including rainwater. Within the BLUE AP project the Bologna University has looked into the opportunity of collecting the rainwater from some building roofs in an experimental centre north of the city, in Plesso di Candriano, and designed a preliminary project to be implemented in the coming years. Not far from the laboratory there is a 17,700-m² experimental orchard currently irrigated with aquifer water sourced from an artesian well. The University will build a rainwater collection system capable of collecting water from the roofs, which will later be used to irrigate the orchard. For the collection, the project has selected an existing waste tank already used to collect water from the artesian well.

Stima della domanda idrica, bilancio idrico e stima preliminare dei costi.

Stima della domanda idrica	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre
Domanda idrica	40	60	120	180	160	120	60
Piovosità	68,0	55,6	69,8	31,7	35,8	64,7	81,6
Esigenza irrigua	-	4,4	50,2	148,3	124,2	55,3	-

unità di misura: mm/mese

Bilancio idrico	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre
Domanda idrica	708	1062	2124	3186	2832	2124	1062
Piovosità	1204,4	984,3	1235,0	561,4	632,8	1145,5	1444,6
Esigenza irrigua	-	77,7	889,0	2624,6	2199,2	978,5	-
evaporazione del serbatoio	-	81,4	110,3	162,8	113,9	78,8	-
stato del serbatoio	2100	2112,9	1329,5	-1359,7	-2202,5	-857,1	-

unità di misura: m3/mese

Stima preliminare dei costi	UdM	unità	costi unitari	costo
Domanda idrica	metro	560	80	44800
Piovosità	unità	16	600	9600
Esigenza irrigua	stima a corpo			5000
Totale				59400

Stima della domanda idrica, bilancio idrico e stima preliminare dei costi relativi alle necessità irrigue nel plesso di Cadriano dell'Università di Bologna

Water demand estimate, water balance and preliminary cost estimate related to the water needs of the Cadriano plexus (University of Bologna)

dati di letteratura) per un frutteto in pianura padana oscilla tra 40 e 180 mm/mese. La superficie delle coperture per la raccolta della pioggia ammonta a 3.440 mq. La vasca costituita dall'antico macero è profonda 4 metri e ampia 525 mq per un volume di 2100 mc. Sulla base della domanda idrica teorica è stato effettuato un bilancio del sistema.

Ne emerge la possibilità di coprire con le acque di pioggia poco più di un terzo del fabbisogno irriguo, in particolare a Maggio, Giugno e parte di Luglio. A partire dal mese di Luglio, infatti, la domanda supera la capacità del serbatoio e la pioggia caduta il mese precedente non è sufficiente a compensare i consumi. Il sistema è comunque vantaggioso in quanto permette di ridurre di quasi 2.400 mc annui i consumi idrici per irrigazione e, utilizzando una bacino di accumulo esistente, presenta costi di realizzazione contenuti. L'ipotesi progettuale prevede di allacciare i pluviali esistenti che discendono dai tetti ad una rete di collegamento in materiale plastico (PVC o PE) di sezione DN 250 (ipotesi da verificare in fase di progettazione esecutiva) che alimenta direttamente il bacino esistente (vecchio macero). Per ridurre il carico di solidi sospesi si è ipotizzato di dotare i pluviali di filtri (ne esistono diversi tipi in commercio).

In futuro si può ipotizzare un progetto di ricerca per sopperire al deficit di acque irrigue nei mesi di Luglio e Agosto prevedendo il trattamento e il recupero delle acque grigie prodotte all'interno dell'edificio. In questo caso sarebbe possibile

utilizzare l'area destinata alla zona umida per il trattamento delle acque di ruscellamento dei piazzali e realizzare un vero e proprio sistema di fitodepurazione delle acque grigie. Un sistema di fitodepurazione, più complesso della zona umida ma con lo stesso ingombro, potrebbe permettere il trattamento di circa 4 mc al giorno di acque grigie prodotte nel centro, sufficienti ad alimentare il serbatoio di accumulo in modo da garantire la completa autosufficienza del centro.

Il costo dell'intervento si stima pari a circa 60.000 € cui aggiungere per la fitodepurazione circa 9000 €. Andrebbero comunque considerati gli eventuali costi della raccolta separata delle acque grigie all'interno dell'edificio, molto consistenti se si opera su un sistema esistente misto, poco rilevanti se il sistema è già separato o se è comunque previsto il rifacimento degli impianti idraulici dell'edificio.

In the future there may also be a research project targeted at offsetting the lack of irrigation water in July and August based on the treatment and recovery of wastewater produced in the building. In this instance the wet area currently used to treat the stream water from the main squares may be turned into a complete wastewater filtering wetland. A higher capacity wetland filtration system could allow to treat approximately 4 m3 of wastewater per day, which would be sufficient to feed the collection tank and guarantee the centre's self sufficiency. The cost of the project is estimated at about € 60,000, which does not include € 9,000 for the wetland filtering system.

4.5 Sostituzione di acqua potabile con risorse idriche alternative ai Giardini Margherita

Il caso dei Giardini Margherita – che si approvvigionavano dall'acquedotto pubblico, utilizzando quindi acqua potabile – è rappresentativo di come sia possibile intervenire sulle utenze pubbliche per ridurre i consumi di acqua potabile, ricorrendo ad acque di minor pregio per usi che non richiedono la potabilità.

Il laghetto dei Giardini Margherita è esteso circa 7.558 m² ed ha una profondità media di 1,5 m: ha prevalentemente una funzione paesaggistica, ma costituisce anche il bacino da cui attinge il sistema di irrigazione del parco, garantendo lo stoccaggio di circa 11.000 m³ di acqua.

L'irrigazione del parco – che avviene da aprile a ottobre e prevede adacquamenti differenziati nei diversi mesi – richiede circa 42.000 m³ l'anno, mentre le perdite per evaporazione dalla superficie del laghetto sono comprese tra 11.000 e 14.000 m³ l'anno, dipendendo dalle condizioni climatiche. Nel 2011 – ultimo anno per cui è disponibile un bilancio idrico – si sono registrate perdite dal laghetto per circa 14.250 m³. Nello stesso anno l'alimentazione idrica di tutto il sistema (laghetto più irrigazione) ha richiesto 65.960 m³ di acqua potabile fornita dall'acquedotto, corrispondente al consumo annuo di quasi 1.400 abitanti con consumo domestico pari a 130 l/ab/giorno.

Il costo dell'acqua potabile nel 2011 è stato superiore a 150.000 Euro.

Considerato che per questo utilizzo non si richiede acqua potabile, è stato progettato e realizzato dal Comune di Bologna un nuovo pozzo che può fornire – senza rischi in termini di subsidenza – fino a 44.000 m³ l'anno, da destinare alla irrigazione di aree verdi (30.000 m³) e alla compensazione perdite per evaporazione laghetto (14.000 m³).

I restanti 9.000-12.000 m³ necessari per garantire il bilancio idrico annuo saranno ottenuti dalla raccolta della pioggia, sfruttando come volume di accumulo il laghetto esistente in quanto situato a una quota più bassa rispetto a gran parte del giardino. Al fine di favorire il ruscellamento delle acque di pioggia nel laghetto, sono state realizzate delle canaline superficiali che raccolgono le acque meteoriche e le convogliano nell'invaso. Per sfruttare il più possibile le acque piovane e limitare i quantitativi di acqua emunta mediante il pozzo realizzato, l'impianto d'irrigazione è stato dotato di sensori di pioggia: in occasione di giornate piovose l'impianto d'irrigazione rimarrà dunque spento così come l'impianto di sollevamento di acqua dal pozzo.

L'intervento è stato realizzato nell'autunno 2014 nell'ambito del servizio di manutenzione del parco e produce i suoi effetti dalla stagione irrigua 2015. Il costo stimato è di circa 5.000 euro.

4.5 Drinking water replacement with alternative water resources at Giardini Margherita

Giardini Margherita – gardens maintained from the public aqueduct, hence using drinking water – are a clear example of how to intervene in public spaces in order to reduce drinking water consumption using lower quality water that does not have to be suitable for drinking.

The pond at Giardini Margherita stretches over 7,558 m² and has an average depth of 1.5 m: its main function is aesthetic, though it also is the basin on which the park's irrigation system is based, ensuring the provision of approximately 11,000 m³ of water.

The park irrigation period – usually from April to October – requires approximately 42,000 m³ per year, while the water losses due to the surface evaporation of the pond are between 11,000 and 14,000 m³ per year, depending on the weather conditions.

Considering that this type of irrigation does not require any drinking water, the City of Bologna designed and dug a new well that can supply, without any risk of subsidence, up to 44,000 m³ per year, that will be used for green area irrigation (30,000 m³) and to offset the pond losses by evaporation (14,000 m³).

The remaining 9,000-12,000 m³ needed to ensure the yearly water balance will be provided by collecting rainwater, leveraging the collection capacity of the existing pond, which is located at a lower level from most of the garden. For the purposes of allowing rainwater to drain down into the pond, some

4.6 Risanamento canaletta Fiaccacollo

Il Consorzio della Chiusa di Casalecchio, che gestisce il sistema dei canali tombati che attraversa la città e che ha l'importante compito di far defluire le acque meteoriche nel reticolo idrografico vallivo, ha effettuato una ricognizione delle proprie reti per accertare la regolarità degli scarichi idrici provenienti dai fabbricati sopra edificati nel corso dei secoli. L'indagine ha messo in luce una serie di canali alquanto compromessi dalla presenza di scarichi non a norma e che pertanto richiedono opere di risanamento.

A partire da un'analisi dell'importanza idraulica del tratto di rete considerato, della sua compromissione qualitativa, dell'eventuale opera di risanamento, e da un approfondimento sui costi-benefici dell'intervento, si sono individuati i canali per cui è necessario e sostenibile il risanamento e quelli da scollegare dalla rete delle acque bianche e da recapitare alla fognatura pubblica.

L'attenzione è stata prioritariamente indirizzata sulla canaletta Fiaccacollo che attraversa parte del centro storico nel quartiere S.Stefano e rappresenta uno dei canali principali del reticolo sotterraneo, strettamente connesso con quello idrografico superficiale: durante gli eventi piovosi scarica le proprie acque in Torrente Aposa e quindi nel Canale Navile. La ricognizione operata dal Consorzio ha portato all'individuazione di 400 immissioni irregolari in questa canaletta.

Il Comune di Bologna, ha emesso atti ordinatori nei confronti di tutti gli amministratori / proprietari degli immobili interessati dagli scarichi abusivi al fine di regolarizzare le modalità di smaltimento dei reflui domestici con dismissione degli scarichi neri dalla Canaletta Fiaccacollo e allaccio degli stessi alla fognatura pubblica. L'allaccio potrà essere effettuato autonomamente da ciascun condominio qualora ci sia la possibilità tecnica di farlo in quanto la fognatura pubblica passa sulla strada pubblica e il posizionamento degli scarichi consente l'immissione senza interessare altre proprietà o richiedere interventi edilizi molto importanti.

Altrimenti l'intervento di risanamento prevede la realizzazione di una condotta fognaria separata, chiusa in bauletti in calcestruzzo all'interno del condotto originale. L'opera, suddivisa in successive tranches, coinvolge diversi soggetti con altrettanti ruoli:

- l'Amministrazione Comunale, in quanto titolare degli atti ordinatori nei confronti degli scarichi irregolari ma anche per l'attività di gestione del processo, a cominciare dagli incontri con gli amministratori condominiali e dal successivo coordinamento;
- Hera SpA, in quanto gestore del Servizio idrico integrato che supporta i condomini interessati nell'individuare le migliori soluzioni per l'allacciamento in fognatura

surface ducts were dug to collect rainwater and funnel into into the pond. In order to make the most of rainwater and limit the amount of water sourced from the well, the irrigation system was fitted with sensors: during rainy days the irrigation system will remain turned off as well as the pump sourcing water from the well.

The project was completed in the autumn of 2014 together with the park maintenance service and yielded the first benefits as of the 2015 irrigation season. The estimated cost is approximately € 5,000.

4.6 Renovation of the Fiaccacollo drainage duct

The Consorzio della Chiusa di Casalecchio – the entity tasked with managing the underground drainage grid that runs across the city and serves the key task of draining rainwater into the downstream network of surface streams – prospected its own network and highlighted a number of channels that are compromised by non-compliant outlets, which must therefore be renovated.

Starting from the analysis of the hydraulic relevance of this part of the grid, the extent of the damages observed, the ensuing extent of the renovation work and the cost-benefit ratio thereof, a number of ducts were selected whose renovation would be necessary and sustainable, while others will be simply disconnected from the grid of clean water duct to be conveyed directly into the sewage system. The prospection carried out by the Consortium allowed to detect 400 irregular points.



Tracciato della canaletta
Fiaccacollo (in verde).
*Layout of the Fiaccacollo
sewer (green line).*

- con l'obiettivo di ridurre i costi degli interventi;
- Atersir, in quanto autorità pubblica che governa il Servizio idrico integrato e ha contribuito nell'individuare gli interventi pubblici necessari al completamento del progetto fra cui la realizzazione di una tratta fognaria lungo vicolo Posterla;
 - il Consorzio della Chiesa di Casalecchio, gestore della canaletta Fiaccacollo, che si è fatto carico della ricognizione e della verifica dei 400 scarichi abusivi e del collettamento degli scarichi non altrimenti possibile;
 - gli amministratori condominiali, rappresentanti le proprietà immobiliari che impropriamente scaricano nella Canaletta e si interfacciano con l'Amministrazione Comunale e con gli altri attori per trovare la migliore soluzione ed ottemperare alle ordinanze.

Il costo complessivo dell'intervento è difficile da stimare, tuttavia considerando 15.000 euro il costo medio per l'allacciamento in fognatura del singolo condominio, si ipotizza un costo complessivo in carico ai privati di 1,5 milioni di euro cui vanno aggiunti indicativamente 200.000 euro per la realizzazione della tratta fognaria su vicolo Posterla.

The City of Bologna has issued executive orders to all the managers/owners of the properties featuring irregular outlets in order to ensure the compliance of the household wastewater disposal system by disconnecting wastewater outlets from the Fiaccacollo duct and connecting them to the public sewer. The connection may be completed independently by every building when technically possible, in that public sewage runs under public roads and the location of the outlets allows for an easy connection without any major construction works being needed. Conversely, the renovation plan would require a separate duct to be built, locked into concrete boxes inside of the existing facility. The overall cost of the project is quite difficult to estimate, still, considering € 15,000 as the average cost to connect every single building to the sewage system, an overall estimate points at 1.5 million to be paid by privates and another € 200,000 approximately to build the sewage line in Vicolo Posterla.

4.7 Coinvolgimento del gruppo Unipol nella comunicazione e gestione del rischio

Già nel 2010 l'OCSE sottolineava come “gli strumenti per il finanziamento ed il trasferimento del rischio, come i prodotti assicurativi, possono avere un ruolo fondamentale nella riduzione degli impatti economici dei rischi catastrofici”. Bisogna però ricordare che l'assicurazione funziona grazie ad un meccanismo mutualistico di redistribuzione del rischio tra soggetti più deboli (famiglie e piccole medie imprese) o più esposti, e soggetti tecnicamente più attrezzati (compagnie assicurative nazionali e mercato riassicurativo internazionale) o meno vulnerabili. La mutualità, poi, può funzionare solo nel caso in cui esista una base assicurata ampia e una simmetria informativa. Per questo motivo costruire un modello di governance che preveda l'adozione di meccanismi assicurativi di natura pubblico-privata, oltre a rendere più sostenibili per le casse dello Stato le spese legate agli eventi catastrofici e sollevare in questo modo la società dal doverne pagare i costi complessivi, può favorire l'innalzamento del livello di attenzione e conoscenza dei rischi legati al cambiamento climatico, innescando comportamenti virtuosi di tutela, prevenzione e adattamento, favoriti anche dalla messa in circolo di competenze tecnico-specialistiche fornite dall'assicurazione.

L'assicurazione è uno degli strumenti di gestione del rischio legato al verificarsi degli eventi climatici più estremi: un sistema efficiente parte dalla condivisione del rischio e copre tutte le fasi del suo ciclo di gestione,

dall'individuazione e modellizzazione alla cessazione del rischio, fino alla ricostruzione. Tramite una stretta relazione tra i settori privato e pubblico si cerca di redistribuire e mitigare il rischio sociale ed economico, ad esempio utilizzando le competenze del settore assicurativo privato per migliorare l'efficienza e l'efficacia del risarcimento dei danni. Questo modello permetterebbe di dedicare le limitate risorse finanziarie non più alle emergenze, ma alle politiche di prevenzione, alle campagne di informazione e sensibilizzazione e alle azioni formative per migliorare il comportamento dei cittadini, così come i processi decisionali che coinvolgono partner privati e pubblici.

Un segnale dell'importanza della questione viene dalla Commissione europea che nell'aprile 2013 ha lanciato il “Libro verde sull'assicurazione contro le calamità naturali e antropogeniche” (insieme alla “Strategia dell'UE di adattamento ai cambiamenti climatici”) che promuove l'assicurazione come strumento di gestione delle calamità legate ai cambiamenti climatici, contribuendo al radicarsi di una cultura di prevenzione e attenuazione dei rischi.

Il gruppo Unipol, una delle realtà assicurative leader in Italia, si è reso disponibile a collaborare con l'Amministrazione comunale su questi temi, forte del proprio ruolo sociale e mutualistico e con l'idea di dare priorità a progetti che si concentrino sul trasferimento di conoscenza, sull'informazione e la riduzione del danno, in attesa che si definisca una legge nazionale che regoli la copertura del danno stesso.

4.7 Involvement of the unipol group in risk management and communication

Insurance is one of the risk management tools connected with the occurrence of extreme climate events. By means of a close relation between the private and public sectors an attempt is made to redistribute and mitigate the social and economic risk, for instance by leveraging the competences of the private insurance industry to improve the efficacy and effectiveness of the damage compensation process. This model would allow to no longer devote the scant financial resources to emergencies, but rather to prevention policies, information and awareness-raising campaigns or training actions to improve citizens' behaviours and the decision-making processes involving private and public partners.

The Unipol Group. Among the leading insurers in Italy, was available to work with the City Administration on these issues, thanks to its social and insurance role and with the idea of prioritising projects focusing on knowledge transfer, information and risk mitigation, waiting for a national law regulating the coverage of the recorded damages.

One of the first joint projects between Unipol and the City concerned the integration of data processed during the BLUE AP project within the hydro-geological risk maps that Unipol is drawing with a view on flooding insurance policy pricing. The goal is to look into the opportunity of defining tariffs that are better suited to the actual risk at local level while consequently fostering the adoption of risk mitigation actions.

Another scope of collaboration will concern the possible areas of intervention as identified by BLUE AP and those in project Life DERRIS

Una delle prime attività di collaborazione tra Unipol e l'Amministrazione comunale ha riguardato l'integrazione dei dati elaborati nell'ambito del progetto BLUE AP all'interno delle mappe di rischio idrogeologico che Unipol sta costruendo per la quotazione delle polizze sull'alluvione. L'obiettivo è valutare la possibilità di definire tariffe più rispondenti al rischio reale locale e di incentivare, di conseguenza, l'adozione di azioni di mitigazione del rischio.

Un altro campo di collaborazione riguarderà le possibili sinergie tra alcuni degli ambiti di intervento identificati da BLUE AP e quelli del progetto Life DERRIS - DisastEr Risk Reduction InSurance, che vede Unipol come partner. Il progetto, il cui sviluppo operativo è previsto nel corso del 2016-2017, si propone di trasferire le conoscenze dall'assicurazione alla pubblica amministrazione e alle imprese, in particolare piccole medie imprese, su risk assessment e risk management di eventi catastrofici legati al cambiamento climatico (alluvioni, smottamenti, allagamenti, tifoni, ecc.), in particolare di:

- realizzare e diffondere, per le imprese, un tool di auto-assessment atto a misurare il rischio e adottare misure di prevenzione e di gestione nel caso di emergenza;
- implementare forme innovative di partnership pubblico-privata tra l'assicurazione, la pubblica amministrazione e le imprese, che creino sinergie ed opportunità di tutela

- del territorio e aumento della resilienza;
- studiare strumenti finanziari innovativi che permettano di smuovere capitali per la riduzione dei rischi legati al cambiamento climatico.

Unipol organizzerà un workshop di presentazione del progetto a cui, insieme al Comune e alle associazioni di categoria con cui Unipol abitualmente collabora, verranno invitate le imprese. A quelle imprese che aderiranno al percorso verrà offerta della formazione, uno strumento di auto-valutazione e una guida per la definizione di azioni di mitigazione del rischio e di protezione. Con il Comune Unipol condividerà lo strumento finanziario finalizzato alla copertura, attraverso una partnership pubblico-privata, degli interventi di mitigazione e adattamento. A livello più generale, è prevista una collaborazione per l'ideazione di una campagna di comunicazione e informazione ai cittadini e/o specifici gruppi di stakeholder sui rischi connessi al cambiamento climatico a livello locale e la loro gestione.

Una delle possibili aree su cui testare alcune azioni pilota è collocata nei quartieri Reno e Borgo Panigale, in prossimità dell'alveo del Fiume Reno, dove si verificano frequentemente allagamenti nelle cantine, nei piani interrati o nei garage degli edifici limitrofi, mettendo in crisi la rete fognaria. L'area è interessata anche dalla presenza di aziende ancora attive.

- DisastEr Risk Reduction InSurance, which includes Unipol as a partner. The project, whose operational development is scheduled in the 2016.2017 period, sets out to transfer the insurance expertise to the public administration and businesses, more specifically small and medium size enterprises, on risk assessment and risk management in case of catastrophic events due to climate change (floods, landslides, overflows, typhoons, etc.).

Unipol will organise a project presentation workshop held with the City and the trade associations with which Unipol collaborates and open to companies and businesses. The companies that will take part in the initiative will be provided training, a self-assessment tool and a guide to define risk mitigation and protection actions.

Together with the City, Unipol will share the financial tools used for providing coverage to mitigation and adaptation measures through a public-private partnership. At a more general level, the parties will join forces to devise a communication and information campaign targeted at citizens and/or specific groups of stakeholders on the risks entailed by climate change at local level and the management thereof.

One of the possible areas where some of the pilot actions could be tested is located in the districts of Reno and Borgo Panigale, near the bed of river Reno, where cellars, mezzanine floors and garages in the surrounding buildings are known to frequently flood, thus putting the sewage system in danger. The area is also characterised by the presence of several active businesses.



urban
center
bologna

CONSERVO
ED AUMENTO

CONSERVO
ED AUMENTO

open

CONSERVO ED AUMENTO
PROGETTO
PERBOLIGNA

I quaderni di UCB

Urban Center Bologna

www.urbancenterbologna.it

Salaborsa – piazza del Nettuno 3, 40124 Bologna

Urban Center Bologna è il centro di comunicazione con cui la città di Bologna presenta e discute trasformazioni territoriali e politiche urbane.

Questa pubblicazione è il quinto numero di una serie di quaderni monografici, curati da Urban Center Bologna, che ha l'ambizione di presentare in maniera chiara e sintetica alcuni tra i più importanti programmi e progetti della città, in atto o in programma, per il prossimo futuro.

I quaderni intendono caratterizzarsi per la completezza delle informazioni riportate, che può prevedere eventuali rimandi al web per il reperimento dei materiali più complessi di approfondimento e la semplicità espositiva, con la volontà di tradurre in un linguaggio facilmente comprensibile i dati e le notizie tecniche relative a ciascun progetto presentato, avvalendosi, quando possibile, anche di un adeguato supporto iconografico.

Questo quinto volume della collana "I quaderni di Urban Center Bologna" è dedicato all'impegno della città di Bologna nel far fronte alle mutate esigenze climatiche ed ambientali. Nella prima sezione è dunque descritta la conversione della città verso un regime energetico sostenibile, in virtù dell'impegno assunto con la sottoscrizione del Patto dei Sindaci. Nella seconda, invece, viene raccontato il processo che, dalla vittoria di un bando LIFE+, ha portato il Comune di Bologna, per primo in Italia, insieme ad alcuni partner, ad elaborare il primo piano locale di adattamento al cambiamento climatico.

Urban Center Bologna is the communication centre through which the city of Bologna presents and discusses local changes and urban policies.

This publication is the fifth issue of a new series of monothematic notebooks, edited by Urban Center Bologna, having the ambition of clearly and concisely presenting some of the most important programmes and projects for the city, which are either already underway or planned for the near future.

The notebooks aim to be characterised by the completeness of the information provided, which may include any references to the web for finding more complex and detailed materials, and the simplicity of presentation, with the will to translate the data and technical notions relating to each project presented, into an easily comprehensible language, by also making use of appropriate iconographic support.

This fifth issue is dedicated to the mitigation and adaptation strategies implemented in Bologna to face the local climate change related impacts.

Crediti

pubblicazione a cura di:

Valeria Barbi
Giovanni Fini
Patrizia Gabellini

Con la collaborazione di:

Mara Cinquepalmi
Giovanni Ginocchini

Dati e informazioni sui progetti PAES:

Indica Srl

Progetto grafico e illustrazioni:

Michele Pastore

Traduzioni:

Intras Congressi

Ideazione grafica della collana "I Quaderni":

muschi&licheni design network

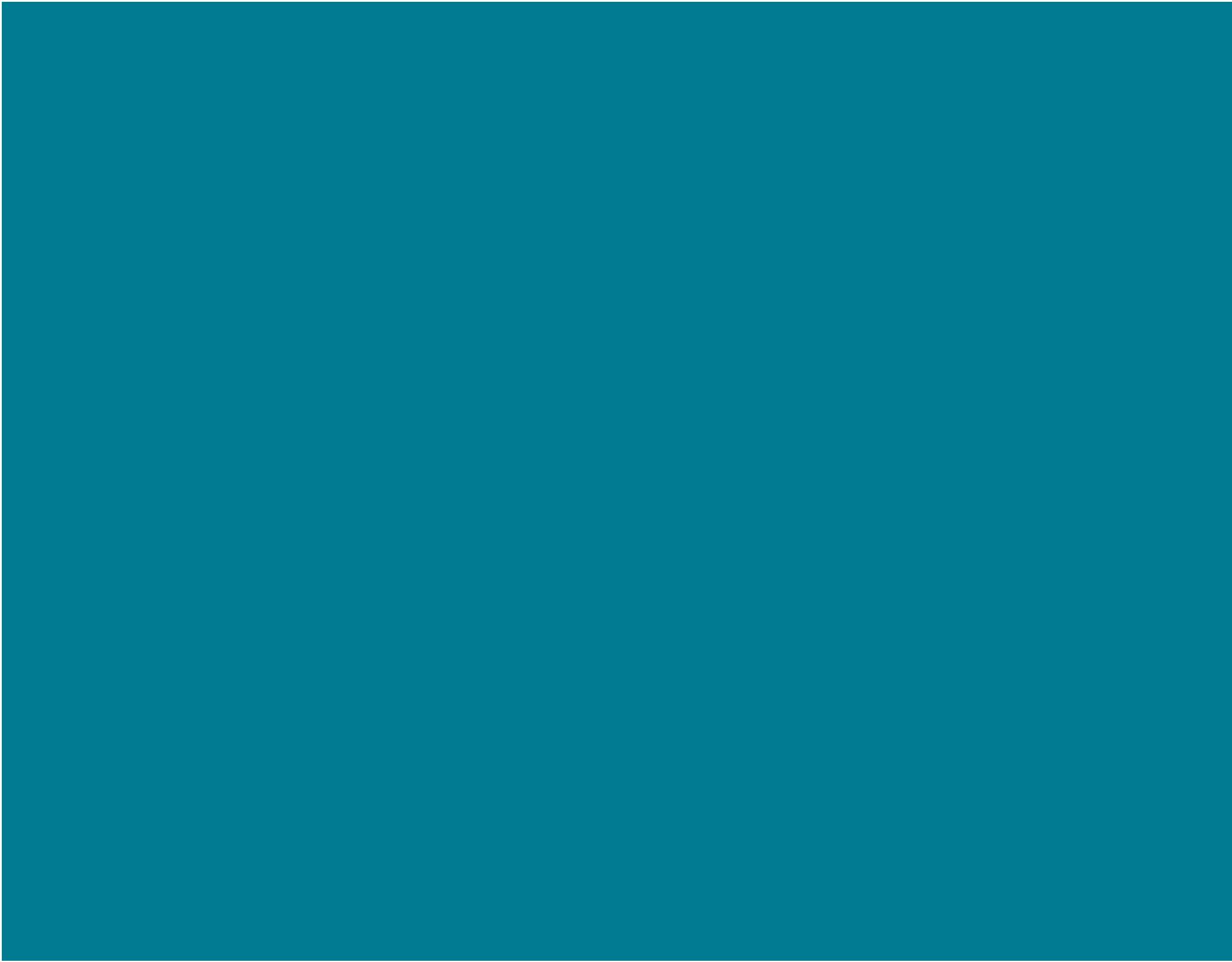
immagini e altre informazioni:

Roberto Battistini, Giuliano Begani, Olivia Berardi,
Andrea Bottazzi, Daniele Cabutto, Duccio Caccioni,
Alfonso Gagliano, Chiara Manaresi, Daniela Montani,
Daniela Pedrini, Marco Pollastri, Alfredo Prampolini,
Carlotta Ranieri, Pasquale Romio, Alessandro Salomoni,
Antonio Saracino, Nicola Serravalle, Marco Soverini,
Cristina Tartari, Daniele Zappi, Bruno Zavaglia
e tutti coloro che ci hanno aiutato a reperire
i dati necessari alla redazione del presente volume.

stampa:

MIG – Moderna Industrie Grafiche

Finito di stampare nel mese di Maggio 2016



05

I Quaderni

9788890959950

