

Urban planning e mitigazione nelle città del climate change

Vanni Bulgarelli

Gruppo di Lavoro *Città sostenibili*

Coordinamento Nazionale Agende 21 Locali Italia



PARTE PRIMA

I cambiamenti climatici nelle città e nei sistemi urbani: concause, effetti, impatti.

Strategie culturali, politiche e operative dell'Europa, per una pianificazione urbanistica sostenibile, nel climate change.

Città, consumi energetici ed emissioni di gas serra

- Il 75% dei cittadini europei vive in aree urbane.
- L'80% dei consumi intermedi e finali di energia e le relative emissioni di gas serra, si realizza nelle aree urbane.
- Il settore civile assorbe il 35-40% dell'energia totale del Paese. Il 70% per riscaldamento. Gran parte del patrimonio edilizio presenta consumi di energia primaria superiori ai 160 kwh/m² (Classe G Casa Clima). Le reti disperdono risorsa ed energia (2kwh per spostare nel SII di 3,5m³ acqua).
- L'inefficienza energetica delle strutture urbane pesa sull'economia delle famiglie, delle imprese e del Paese.
- L'efficienza energetica nelle città è il primo obiettivo da perseguire per contribuire alla mitigazione delle emissioni.

Traffico urbano ed emissioni



- Il traffico urbano concorre per il 35% alle emissioni di CO² ed è responsabile del 70% dell'inquinamento dell'aria in città.
- In Italia, il 95% dei consumi energetici per mobilità è prodotto da moto, auto e veicoli commerciali privati.

Le città non sono tutte uguali



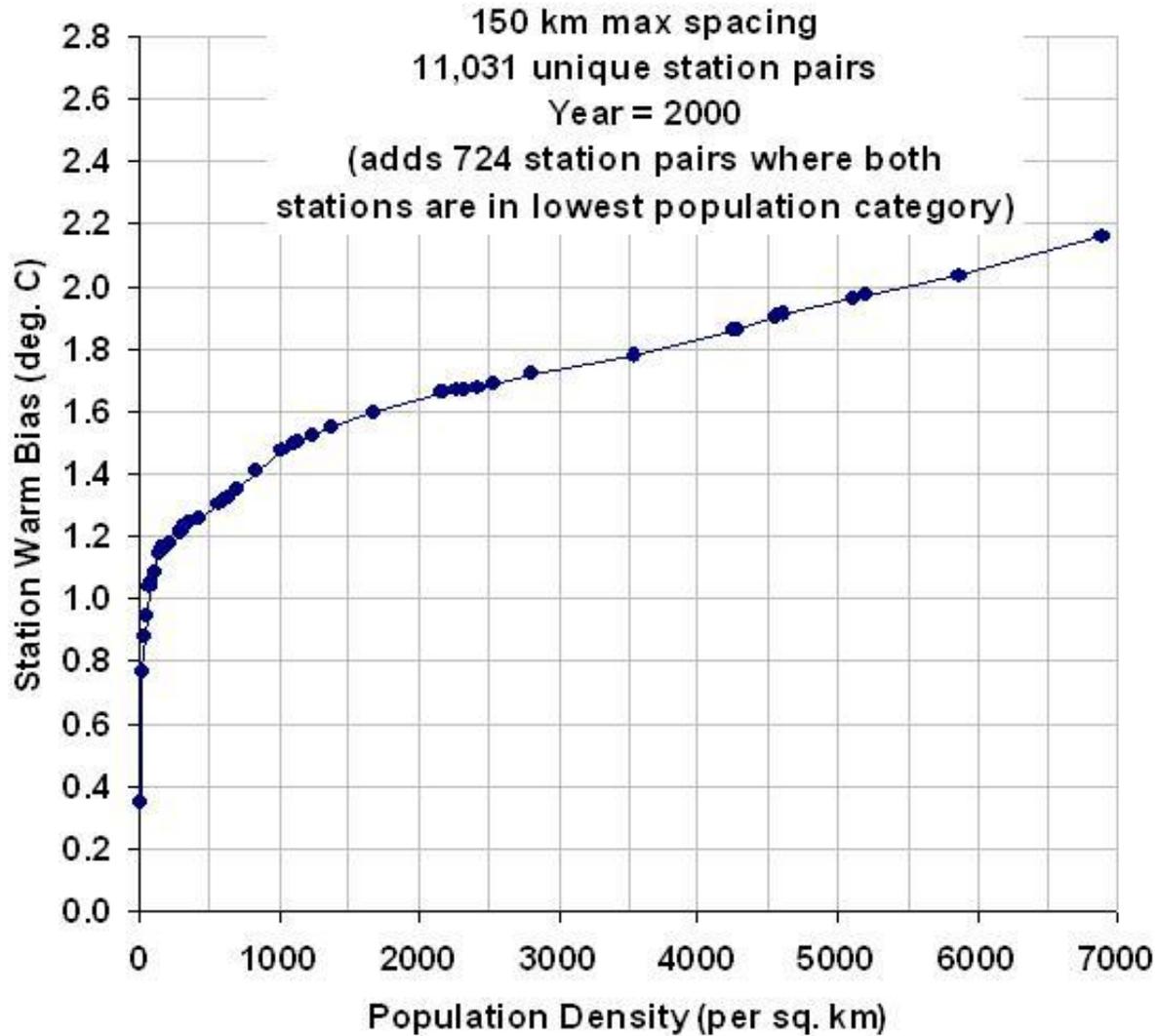
Climate change: gli effetti nelle “città bollenti”

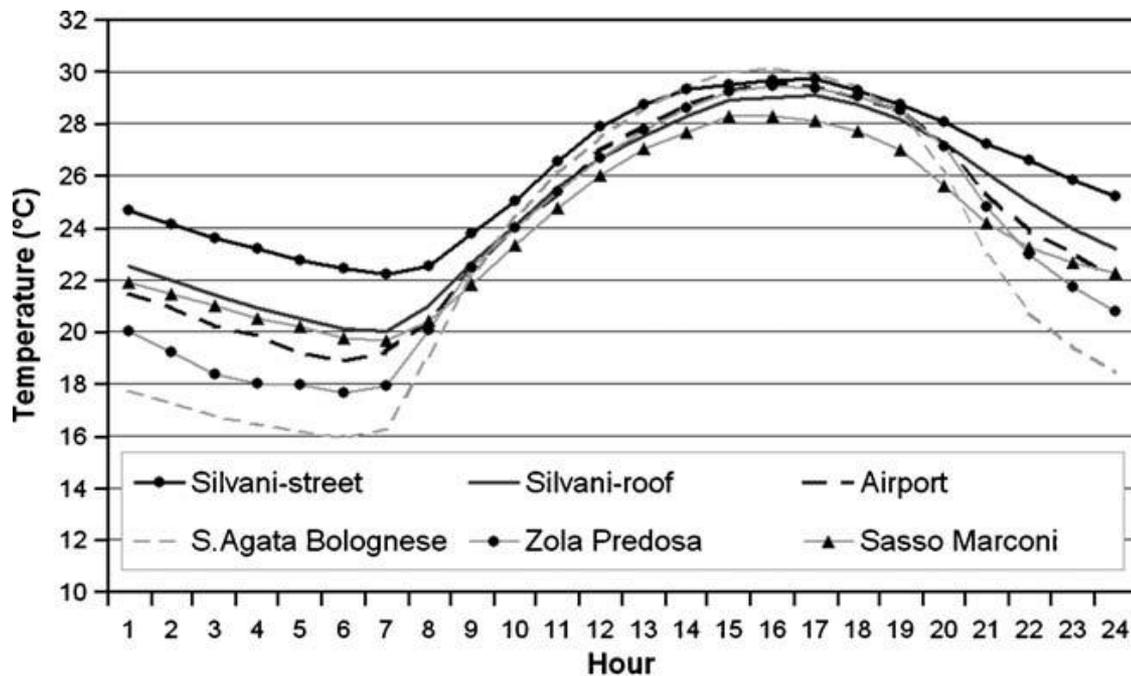
- Uno dei principali effetti dei cambiamenti climatici è l'aumento della temperatura globale, che in città è sensibilmente più forte.
- La temperatura media in Italia è aumentata negli ultimi 50 anni di 1,4°C. A Milano 1,8°C in 10 anni.
- Nelle città italiane la temperatura media supera di 1-2 °C quella delle aree rurali circostanti, con punte tra i 3 e i 6°C, formando *isole di calore*. Ad altezza d'uomo le temperature sono ulteriormente più alte. La maggiore umidità aumenta il calore percepito.
- In estate, in presenza di *ondate di calore*, il differenziale si alza anche oltre 5-6 °C, si riduce l'escursione termica giornaliera e la città di notte non si raffredda a sufficienza.

Le principali cause del riscaldamento urbano

- Densità degli insediamenti e della popolazione.
- Riduzione della ventosità determinata dalla forma, dall'organizzazione spaziale, dalle strutture edilizie e architettoniche.
- Il traffico, il riscaldamento e raffrescamento degli edifici “riscaldano” l'atmosfera urbana.
- I materiali edilizi, pavimentazioni di strade e spazi aperti accumulano calore, che restituiscono nelle ore serali. La loro inerzia termica rallenta il “raffreddamento” della città.
- La scarsa dotazione di verde o la sua inadeguata organizzazione, le superfici esterne degli edifici, le loro coperture, concorrono a ridurre l'albedo.

- Relazione tra densità urbana e temperatura

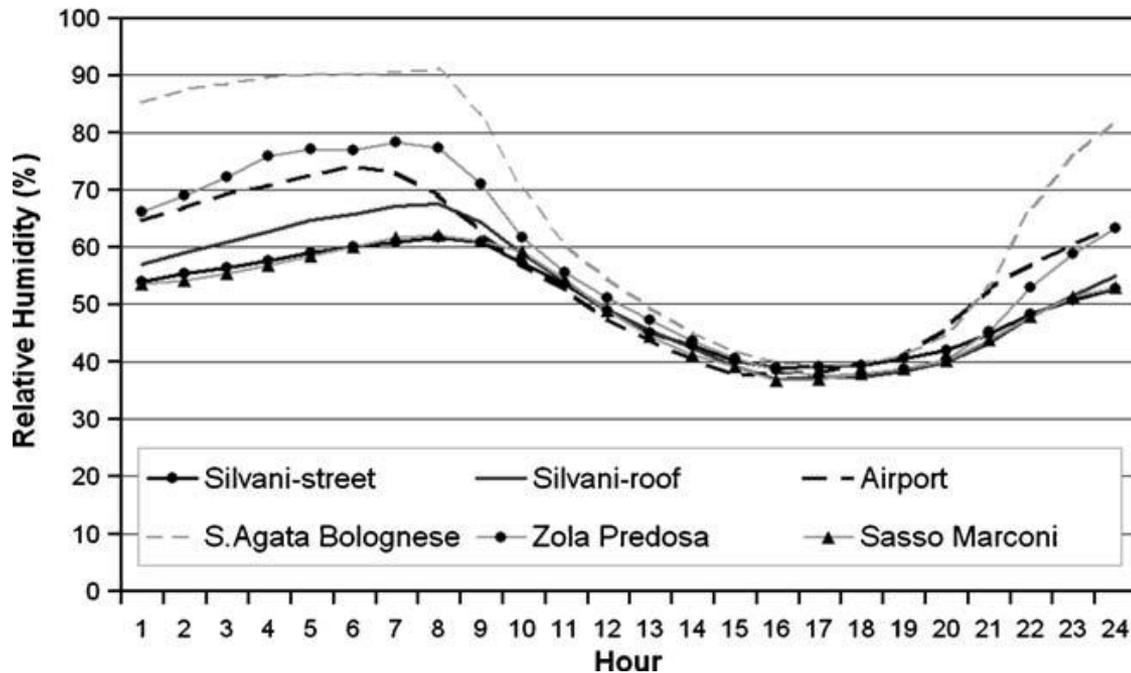




- Misurazioni effettuate nel mese di giugno a Bologna.

- S. Agata è un piccolo centro dell'area.

- Viale Silvani è Centrale sul perimetro delle mura.



Diversi sono i contesti climatici e i loro effetti sulle città.



Diverse sono le strutture delle città



Gli impatti del climate change nei contesti urbani

- L'aumento delle temperature accresce l'inquinamento dell'aria (ozono, polveri, umidità), la maggiore impermeabilità dei suoli rende più problematico l'allontanamento delle acque e ne riduce la disponibilità, rende più fragile il suolo favorendo il dissesto idrogeologico.
- Sono più frequenti gli eventi meteorici estremi, che espongono a maggiori rischi gli insediamenti urbani più fragili, con alluvioni, frane, allagamenti.
- Gli impatti sanitari delle isole di calore colpiscono in città soprattutto le categorie più deboli (ragazzi, anziani), aumentando le loro patologie.
- Le aree urbane sono causa e vittime del cambiamento climatico.

La strategia Europea per l'energia e il clima

- Da tempo l'Europa è impegnata nel contrasto al climate change, agendo sulla limitazione delle emissioni (**mitigazione**) e sull'adeguamento delle strutture territoriali (**adattamento**).
- Politica energetica e obiettivi UE. Il Green Book (2006) e il “pacchetto energia”: *almeno* -20% di emissioni (CO₂) + 20% di efficienza, + 20% di produzione energetica da fonti rinnovabili entro il 2020.
- Energia, efficienza e gestione integrata dell'ambiente urbano: il PGAU e altri strumenti di governo delle città.
- Strategie per integrare pianificazione ambientale, urbanistica e la mobilità nelle città e ora la pianificazione climatica.
- Le risposte puntano a ottenere insieme più sostenibilità, più competitività e più coesione.

L'Europa e gli impegni delle città

- Nel 2004 le città europee definirono ulteriori impegni rispetto agli accordi del 1994. *Il 5° Aalborg commitments* affronta il rapporto tra qualità ambientale e pianificazione urbanistica.
- Le comunicazioni (COM 2004 e COM 2006) sulla *strategia tematica per l'ambiente urbano* e la risoluzione del Parlamento. La campagna europea per le città sostenibili. La Carta di Lipsia (2007), il Manifesto per una nuova urbanità (2008). Dichiarazione di Toledo (2010). Manca un lavoro specifico su *clima e città*.
- Network di città: Agenda 21, Energie-Cités, Alleanza per il clima, MUSEC (Multiplying Sustainable Energy Communities),
- Gran parte della nuova pianificazione urbana nelle città d'Europa punta alla qualità ambientale e all'efficienza, non solo nell'architettura e nell'edilizia, ma nell'organizzazione complessiva del territorio e della città.

PARTE SECONDA

Il Patto dei Sindaci.

Il Piano d'azione locale per l'energia sostenibile e il clima.

Il Patto dei sindaci

Covenant of Mayors

- Nel 2008 la DG8 UE ha promosso il coinvolgimento delle città e delle comunità locali, per raggiungere gli obiettivi della strategia energetica europea: il Patto dei Sindaci.
- Per popolazione insediata, per livello dei consumi, non solo energetici, per strumentazione tecnica ed economica le città sono uno dei luoghi privilegiati per la sfida del cambiamento climatico.
- Ad oggi oltre 1.900 città europee hanno aderito. Tra i paesi con il maggiore numero di adesioni: Italia (613), Spagna (700), Francia (114), Grecia (49), Germania (45), Portogallo (39). Gran parte sono città di piccole o medie dimensioni. Forte prevalenza dell'area Mediterranea.

Energia sostenibile e piano azione locale per il clima

- Il JRC ha elaborato le Linee Guida per il Piano SEAP (PAES) adottate dal Patto dei sindaci.
- Il SEAP è uno strumento di *governance* locale. Rafforza e implementa le strategie della sostenibilità dello sviluppo. Orienta gli altri strumenti di governo e di gestione della città.
- Il Piano secondo le si struttura in un documento di indirizzi per le scelte di lungo periodo e in azioni e progetti a breve termine.
- Non serve una pianificazione stratificata, ma una programmazione integrata di obiettivi e azioni, con interventi puntuali e misurabili.
- Dal Piano d'azione per l'energia sostenibile (PAES) al Piano d'azione per il clima (PAESC): promuovere l'integrazione necessaria tra mitigazione e adattamento.

Condivisione, partecipazione e coesione sociale.

- Gli obiettivi e le azioni non riguardano solo i settori di diretta gestione della autorità locale, ma anche ambiti privati, quindi incidono su stili di vita, consumi, modelli insediativi e mobilità.
- Partecipazione e condivisione della comunità sono quindi essenziali per definire e attuare il piano. La mappa degli stakeholders.
- Sono utili i collaudati strumenti di Agenda 21 locale per l'elaborazione e l'implementazione del Piano: relazione sullo stato dell'ambiente (quadro conoscitivo aggiornato), forum tematici, piani d'azione.
- Il Piano per il clima è un documento che vive in modo dinamico, in equilibrio tra ambizioni e mezzi per realizzarle.

Il Piano e il suo contesto

- Adeguare obiettivi e azioni al contesto locale: dimensione demografica e strutturale, area geografica e ambientale (zona climatica), interazioni con i sistemi urbani contigui, risorse organizzative e sociali disponibili.
- L'area vasta, declinata sulla base delle relazioni territoriali reali (la città territorio- **città effettiva**) come riferimento essenziale per la co-pianificazione climatica territoriale e urbana. Anche se non conteggiate è bene valutare le emissioni prodotte da infrastrutture lineari o da grandi insediamenti industriali.
- Orientare gli strumenti esistenti: Piano d'Azione Agenda 21 locale, Piano Energetico Comunale, Piano urbanistico, RUE, Piano per la mobilità sostenibile, Piano rifiuti, Piano risorse idriche, Piano salute e... mettere integrando quello che manca per raggiungere gli obiettivi.

L'articolazione del Piano

- Il Piano è predisposto secondo le Linee Guida del Joint Research Institut (JRC) o di altri sistemi riconosciuti dal Patto.
- Il SEAP (PAES) si articola in 4 parti:
 1. Inventario delle emissioni (preliminare).
 2. Il programma delle azioni: strategiche a lungo termine (Documento di indirizzo) e le specifiche misure, progetti e azioni (*template*) i cui effetti attesi possono essere puntualmente quantificati e poi verificati.
 3. Schede delle azioni e delle misure con il computo delle riduzioni di CO₂ attese.
 4. Piano economico e organizzativo.

Inventario delle emissioni e baseline (BEI)

- L'inventario è riferito a tutte le emissioni derivate dai consumi finali di energia prodotti nel territorio comunale espresse in CO₂ equivalente. E' la *baseline* (BEI) di riferimento per misurare le successive riduzioni e per il monitoraggio dei risultati (Monitoring Emission Inventory).
- E' possibile scegliere un proprio anno base (UE 1990).
- I valori delle emissioni e delle loro riduzioni possono essere calcolati in valori assoluti o pro-capite. Per sterilizzare le variazioni demografiche meglio i valori pro-capite.
- Si possono computare le emissioni dirette e le indirette, prodotte durante il ciclo produttivo dei combustibili e dei materiali utilizzati.
- Selezionare i settori e le misure che nel proprio comune hanno maggiore peso sulle emissioni da ridurre, misurabili con tempistica coerente.

Tabella 4.18 – Bilancio dei gas serra sul territorio comunale

Anno	1990 ton CO₂ eq.	2000 ton CO₂ eq	Variazione netta	Variazione %
<i>Energia elettrica</i>	459.746	475.836	16.090	3,5
<i>Gas naturale</i>	349.234	361.985	12.751	3,7
<i>Trasporti</i>	413.301	510.667	97.366	23,6
<i>Zootecnia</i>	50.627	27.853	-22.774	-45,0
<i>Gestione dei rifiuti</i>	63.862	78.967	15.105	23,7
<i>Verde e forestazione urbana</i>	-1.618	-2.035	417	25,8
<i>Totale</i>	1.335.152	1.453.273	118.121	8,8
<i>Num abitanti</i>	177.501	176.965	-536	-0,3
<i>Emissione pro-capite</i>	7,52	8,21	0,69	9,2

Inventario delle emissioni (BEI) e fattori di emissione

- Cos'è il *fattore di emissione*: è il valore numerico che trasforma in unità di peso (kg e suoi multipli) di CO₂ emessa, la quantità di energia consumata (primaria e secondaria). Il FE cambia con il cambiare della fonte energetica e del ciclo della sua produzione. Tutti i gas serra sono riportati in valori di CO₂ equivalenti.
- Le LG indicano due sistemi per la contabilizzazione delle emissioni:
 1. **fattori di emissione “standard”** in linea coi principi IPCC.
 2. **fattori LCA (ciclo di vita)**, che prendono in considerazione l'intero ciclo di produzione del tipo di energia consumata.

Altre linee guida e altri sistemi di contabilità

- International Local Government GHG Emission Analysis Protocol-ICLEI
- **PALK, Roma per Kyoto, Microkyoto.**
- **Verso Copenhagen:** linee guida per la contabilizzazione delle riduzioni di CO₂ degli enti locali, di Agenda 21 locale per Kyoto.
- **CHAMP**, Local Response to Climate Change.
- **MUSEC**, MUltiplying Sustainable Energy Communities
- **Sustainable NOW**-European Sustainable Energy Communities-Effective Integrated Local Energy Action Today.
- **LAKs** - Local Accountability for Kyoto goals.
- **ECO2** - Region dell'Alleanza per il clima.

Vantaggi comparati dei due sistemi

Advantage	Standard	LCA
Is compatible with the national reporting to the UNFCCC	X	
Is compatible with the monitoring of progress towards EU's 20-20-20 target	X	
Is compatible with carbon footprint approaches		X
Is compatible with the Ecodesign Directive (2005/32/EC) and Ecolabel Regulation		X
All emission factors needed easily available	X	
Reflects the total environmental impact also outside the place of use		X
Tools available for local inventories	X	X

Tabella di conversione del metano (CH₄) e N₂O in unità di CO₂-equivalente

Mass of GHG as t compound	Mass of GHG as t CO₂-equivalent
1 t CO₂	1 t CO₂-eq
1 t CH₄	21 t CO₂-eq
1 t N₂O	310 t CO₂-eq

Standard CO₂ emission factors (from IPCC, 2006) and CO₂-equivalent LCA emission factors (from ELCD) for most common fuel types.

Type	Standard emission factor [t CO₂/MWh]	LCA emission factor [t CO₂-eq/MWh]
Motor Gasoline	0.249	0.299
Gas oil, diesel	0.267	0.305
Residual Fuel Oil	0.279	0.310
Anthracite	0.354	0.393
Other Bituminous Coal	0.341	0.380
Sub-Bituminous Coal	0.346	0.385
Lignite	0.364	0.375
Natural Gas	0.202	0.237
Municipal Wastes (no biomass fraction)	0.330	0.330
Wooda	0 – 0.403	0.002b – 0.405
Plant oil	0c	0.182d
Biodiesel	0c	0.156e
Bioethanol	0c	0.206f
Solar thermal	0	
Geothermal	0	

National and European emission factors for consumed electricity.

Note that the year which the data represents varies between countries and between standard and LCA approach.

Country	Standard emission factor (t CO₂/MWh)	LCA emission factor (t CO₂-eq/MWh)
Austria	0.209	0.310
Belgium	0.285	0.402
Germany	0.624	0.706
Denmark	0.461	0.760
Spain	0.440	0.639
Finland	0.216	0.418
France	0.056	0.146
United Kingdom	0.543	0.658
Greece	1.149	1.167
Ireland	0.732	0.870
Italy	0.483	0.708
Netherlands	0.435	0.716
Portugal	0.369	0.750

Sweden	0.023	0.079
Bulgaria	0.819	0.906
Cyprus	0.874	1.019
Czech Republic	0.950	0.802
Estonia	0.908	1.593
Hungary	0.566	0.678
Lithuania	0.153	0.174
Latvia	0.109	0.563
Poland	1.191	1.185
Romania	0.701	1.084
Slovenia	0.557	0.602
Slovakia	0.252	0.353
EU-27	0.460	0.578

I settori prioritari di intervento

- Le LG indicano due macro-settori relativi a proprietà pubbliche e a privati:
 1. Edifici, attrezzature, impianti.
 2. Trasporti.
- Suddivisi in otto sotto-categorie:
 1. edifici e impianti comunali;
 2. edifici e impianti non comunali;
 3. edifici residenziali (pubblici e privati);
 4. illuminazione pubblica;
 5. industria (non ETS);
 6. parco auto comunale;
 7. trasporti pubblici;
 8. trasporti privati e commerciali.

Concetti chiave

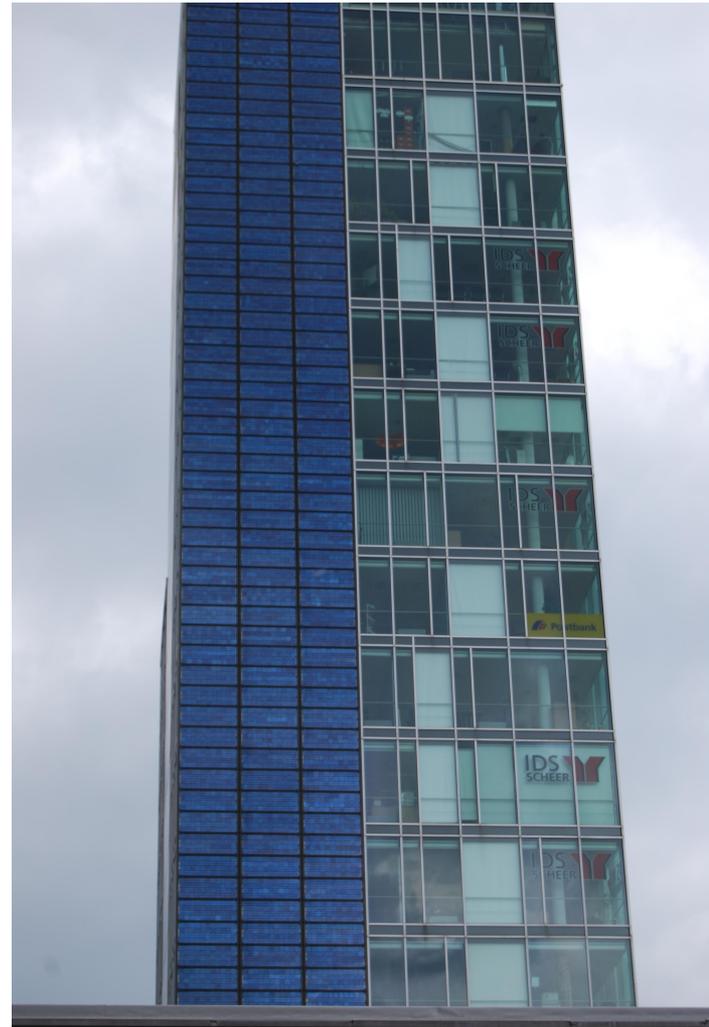
- **Baseline Emission Inventory:** base dei dati delle emissioni relative ai diversi settori da ridurre nel loro complesso entro il 2020.
- **Anno Base:** anno di riferimento del BEI rispetto al quale produrre le riduzioni entro il 2020. Per la UE l'AB è il 1990 (Kyoto).
- **Raccolta dati:** quantificazione dei consumi di energia e di combustibili fossili relativi alle attività antropiche nell'area di competenza dell'ente (Mwh).
- **Fattori di emissione:** parametri per la conversione in emissioni di CO₂ equivalenti dei consumi energetici rilevati nei diversi settori (tCO₂/Mwh).
- **Perimetro di rilevamento:** l'area di competenza amministrativa dell'ente che pianifica.

Il ruolo dell'urban planning nel successo del Piano per il clima.

- Pianificazione urbanistica e territoriale: **fare città a prova di climate change**. Non solo singoli edifici efficienti, ma regole e assetti urbani per una efficienza di sistema.
- Forma urbis, rapporto di forma e qualità architettonica: una nuova sintesi. **Il ciclo dell'acqua**.
- Urbanistica coerente per una **mobilità sostenibile e sicura**. Nuove gerarchie tra modalità: *zero emission*.
- **Servizi pubblici**, illuminazione e impianti termici.
- **Reti energetiche** e ambientali, i rifiuti. Energia termica, non solo elettricità: biomasse, teleriscaldamento, cogenerazione.
- Fonti energetiche rinnovabili: adottare il mix più in sintonia con le potenzialità del territorio.
- Le APEA e gli **insediamenti produttivi**.
- **Il verde urbano**: mitigazione, adattamento, termoregolazione.

Edifici a prova di climate change

- Efficienza energetica e confort climatico.
- Forma urbis, rapporto di forma e **qualità architettonica**.
- Nuovi edifici e rigenerazione climatica del patrimonio esistente: il recladding.
- Il ciclo idrico.





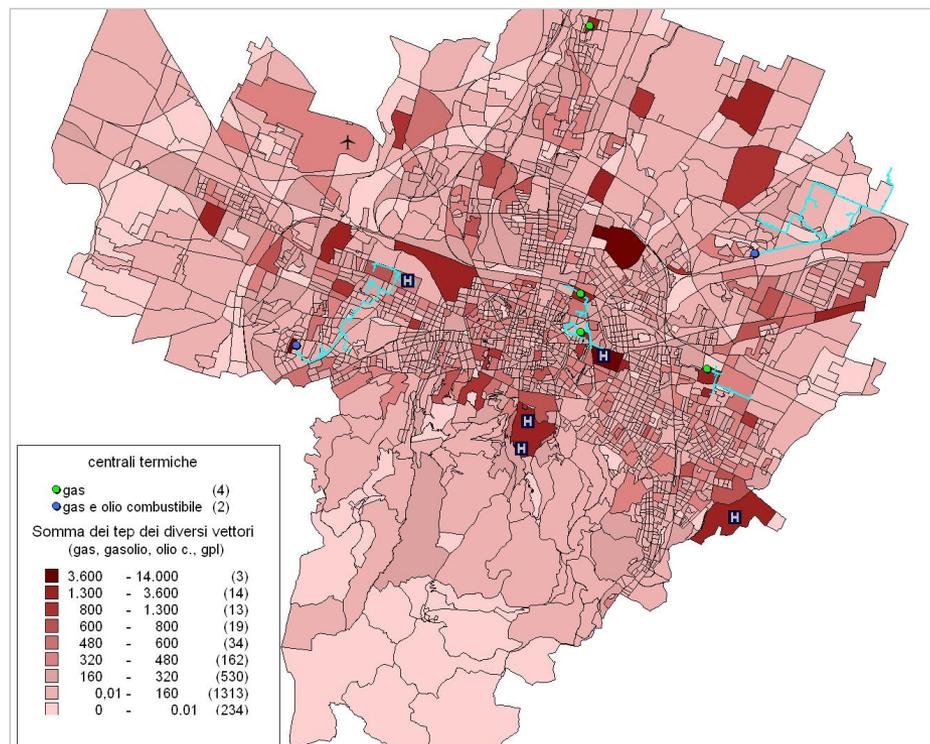
- Nuove tecnologie nelle coperture riflettenti.

- Tecniche e saperi tradizionali per l'isolamento termico e l'areazione.



Il Programma energetico comunale di Bologna (PEC)

- Aggiornamento del bilancio energetico e delle emissioni: + **+18,5 %** emissioni dal 1990 al 2004
- Analisi energetico-ambientale alla scala locale: consumo medio per riscaldamento alloggi bolognesi = **170 kWh/mq**
- Individuazione di azioni rivolte al risparmio energetico e alle fonti rinnovabili: **16 azioni** per un potenziale di riduzione delle emissioni del - **28%**
- Scenari di crescita emissioni dalle aree di nuova urbanizzazione del PSC: + **4,8%** CO2 eq.'90, se si costruisce a norma di legge; + **2,5%** CO2 eq.'90 se si costruisce in classe A (scenario Energy Saving)
- Definizione di **11 Bacini Energetici Urbani** e **Linee guida dell'Energia** per realizzare lo **scenario Energy Saving**



Analisi energetica aree nuova urbanizzazione

- Le aree in trasformazione produrranno un aumento degli alloggi e di conseguenza dei consumi e delle emissioni climalteranti a breve e medio termine.
- L'analisi delinea le **opportunità per il contenimento dei consumi aggiuntivi**: l'articolazione in **3 scenari** della valutazione dell'impatto energetico-ambientale delle aree di nuova urbanizzazione sul sistema energetico offre un intervallo di valori di emissioni associabile a ciascuna area futura
- Per l'analisi energetico-ambientale si sono studiate le **zone su cui intervenire** in quanto mostrano elementi di criticità-opportunità energetica sul territorio.
- **I Bacini Energetici Urbani (BEU)** sono aree della città identificati mediante un insieme combinato di elementi conoscitivi di carattere energetico, urbanistico e ambientale.
- I BEU assolvono il compito di aiutare l'urbanista e i progettisti a non perdere di vista gli aspetti energetici del tessuto urbano, arrivando a **definire criteri da rispettare** per costruire nuovi edifici in una data area, nonché identificare situazioni di forte concentrazione di usi energetici che potrebbero favorire azioni concrete, localizzate e sinergiche di riqualificazione energetica dell'esistente.

**Un esempio di programma di interventi, da articolare
in schede di progetto.**

PROGETTO	TEP risparmio	ton CO2
1. Barriera fotovoltaica da 18,92 kW	4,90	11,47
2. Scuole: 14 impianti FV su edifici scolastici	99,92	233,81
3. SOLAR FIELD campo solare 1° stralcio	228,98	535,80
4. SOLAR FIELD completamento	155,23	363,20
5. Possibile impianto fotovoltaico di iniziativa privata (1 MW)	236,00	550,00
6. Intervento sostituzione 2275 lampade rete semaforica	283,30	663,00
7. Teleriscaldamento	539,00	1227,00

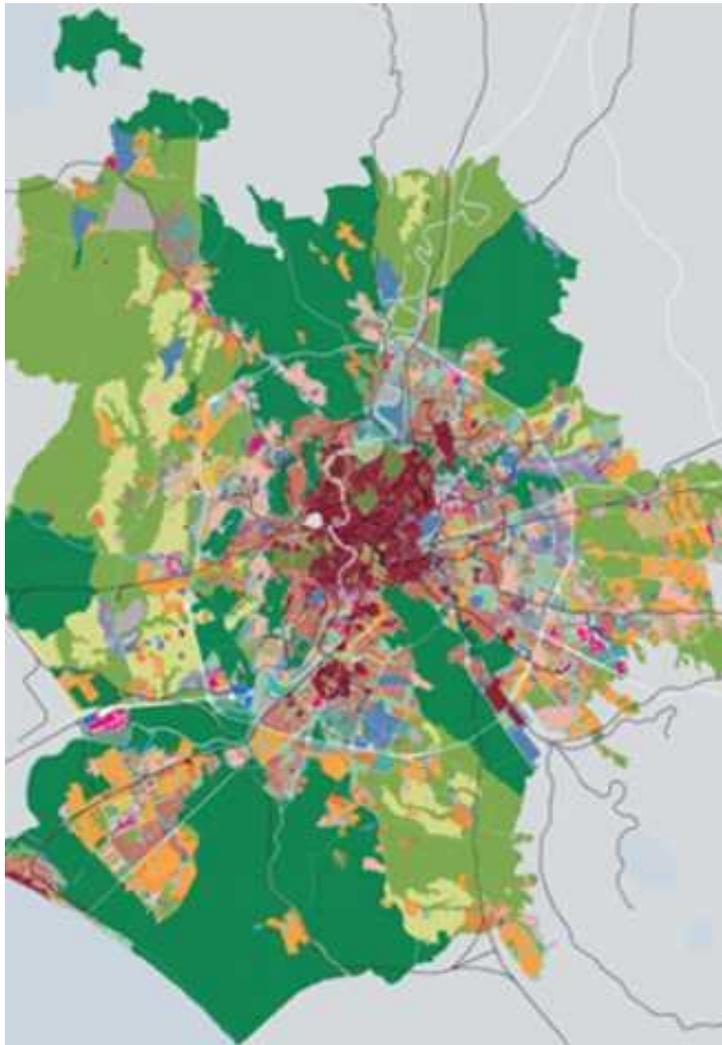
Pianificazione urbanistica e adattamento

- L'adattamento ha una specifica rilevanza locale perché interviene sugli effetti del cambiamento climatico e degli eventi naturali estremi. Anche le misure di adattamento vanno calibrate nel proprio contesto urbano e territoriale.
- Dissesto idrogeologico, uso dei suoli e cambiamento climatico: nuove condizioni per insediamenti sostenibili e sicuri.
- Il ciclo dell'acqua: stoccaggio delle acque meteoriche per utilizzarle per usi non sanitari e per rallentare i deflussi, anche con la modifica delle pavimentazioni, per aumentare la permeabilità dei suoli ed evitare il collasso dei sistemi fognari.
- Migliorare le condizioni strutturali della città: pavimentazioni, albedo, l'organizzazione termoregolatoria del verde.
- Una città capace non solo di consumare, ma di gestire e produrre le risorse: energia, acqua, aria, verde, materia.

I riferimenti internazionali per l'adattamento

- Il Bali Action Plan ricorda l'esigenza **appropriate azioni nazionali di mitigazione (NAMAs)**.
L'Unione Europea ha proposto un **Framework per Azioni sull'Adattamento (FAA)** con un **National Adaptation Plans of Action (NAPAs)**.
- *Libro Bianco* UE (2009). L'adattamento ai cambiamenti climatici: verso un quadro d'azione europeo. Sorprendente disattenzione per le città come nel precedente *Libro Verde* (2007).
- Integrare mitigazione e adattamento negli interventi strutturali: dal PAES-PAESC. Il Piano d'Azione Locale per il Clima.

- Il verde in città



La Boquilla Urban Design Project PROJECT MODEL AND PLANS

Universidad Jorge Tadeo Lozano, Faculty of Architecture.
4th Year Undergraduate Urban Design Studio, Cartagena, Colombia



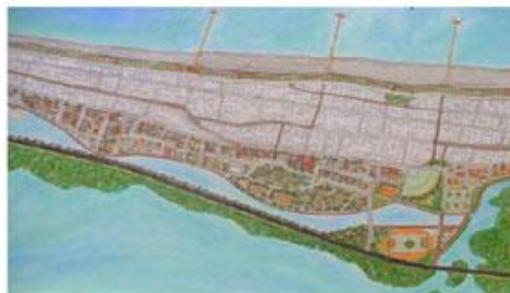
Students presenting the project to civil leaders and community members



Fish-farming pools (foreground) and fishermen's coop (background)



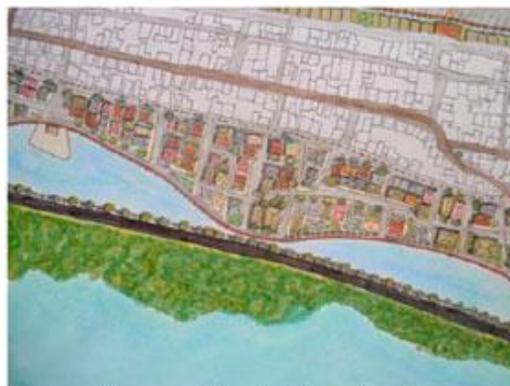
Sports fields (foreground), cultural complex (mid-ground), and new housing (background)



Plan showing new housing area, sports complex, cultural complex, and sea boardwalk.



Fishermen's coop and another option of new housing



New coastal border & new housing



- I tetti verdi



- Giardini verticali



- La Tower Flower



SCHEDE

- Sostituzione corpi illuminanti a incandescenza
- Metanizzazione rete di riscaldamento
- Sostituzione caldaie a combustibili tradizionali
- Isolamento pareti e coperture per riscaldamento
- Controllo radiazione solare con vetrate
- Collettori solari per produrre acqua calda
- Impianti fotovoltaici (<20Kw)
- Piantumazione alberi

INDIRIZZI

- www.cittasostenibile.it
- www.a21italy.it
- www.eumayors.eu
- www.iclei.org
- http://europa.eu/legislation_summaries/environment/sustainable_development/128171_it.htm