

Piano energetico e riqualificazione urbana

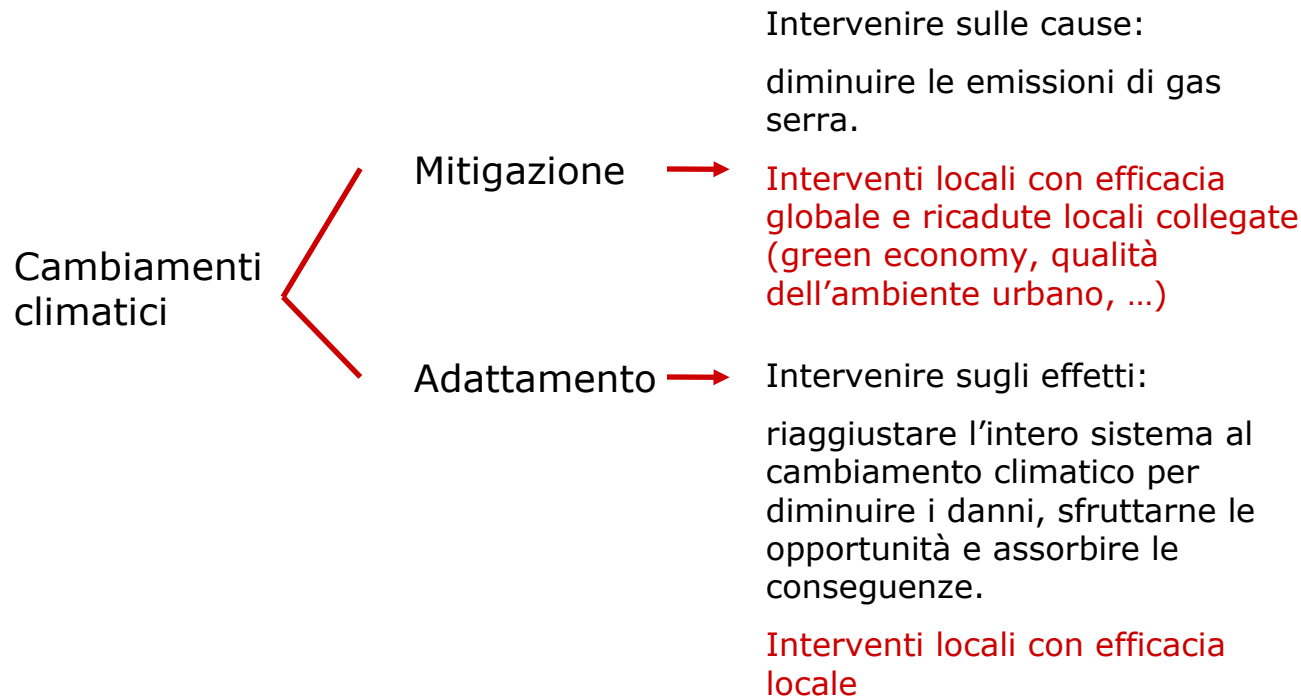
Gruppo di lavoro Città Sostenibili A21L Italiane - Comune e Provincia di Modena
eAmbiente

Conferenza nazionale PROGETTI E STRATEGIE URBANE PER CITTA' E TERRITORI SOSTENIBILI
Fiera di Rimini - ECOMONDO - 4 novembre 2010

Ing. **Giovanni Fini**

Comune di Bologna
Dipartimento Qualità della Città - Settore Ambiente

LA DIMENSIONE LOCALE E QUELLA GLOBALE POLITICHE ENERGETICHE



Per informazioni: 051 2194894, www.comune.bologna.it

Conclusione: la scala locale non è la scala adatta per tutte le politiche energetiche ma lo è sicuramente per le politiche di adattamento ai cambiamenti climatici, per alcune politiche di risparmio energetico e per la diffusione della produzione di energia da fonti rinnovabili

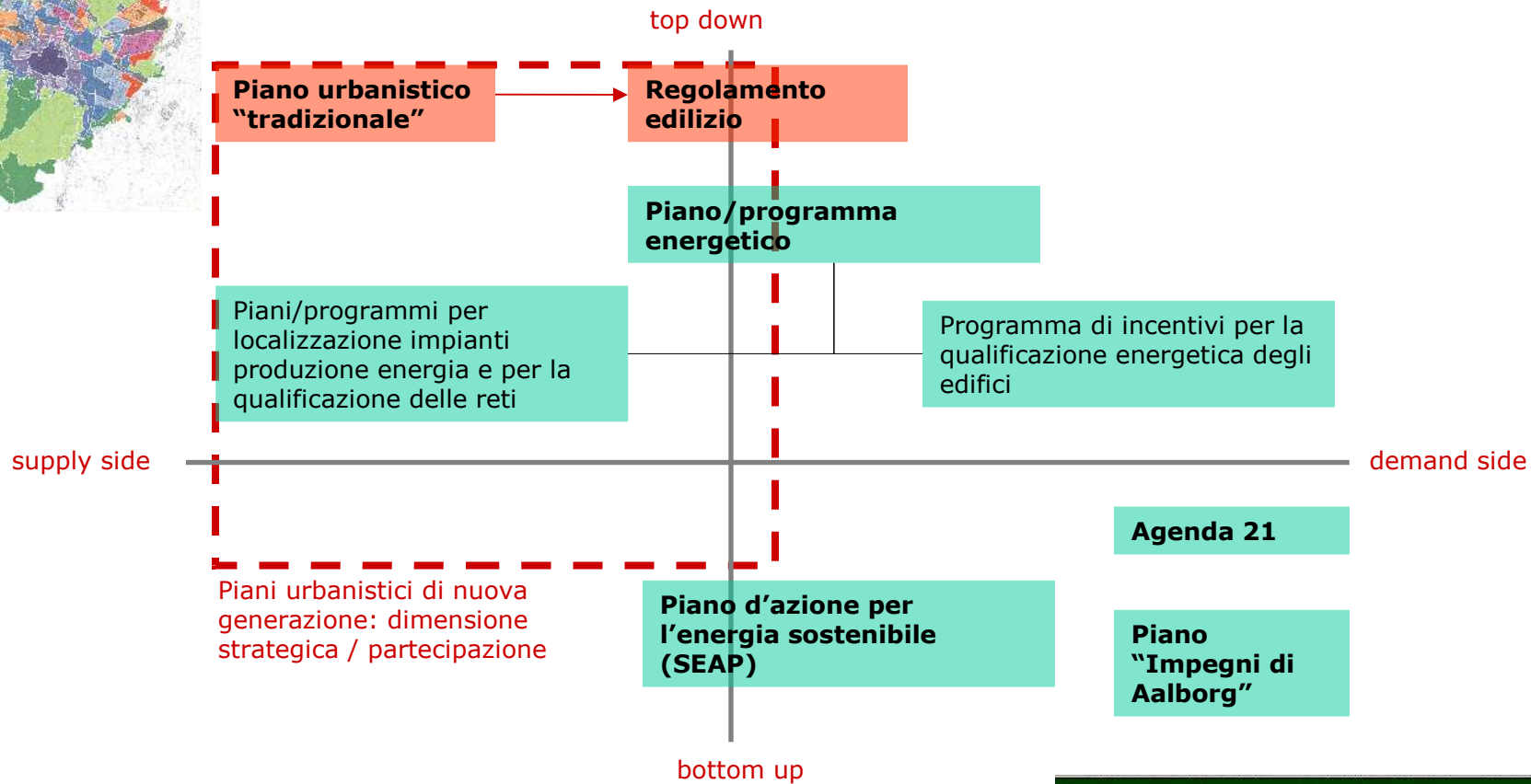
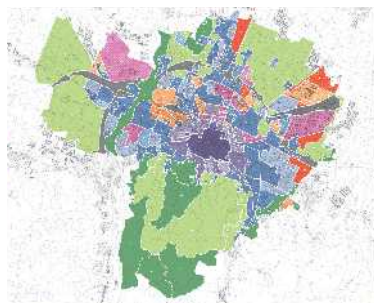
Nel terzo anniversario dell'entrata in vigore del Protocollo di Kyoto, il Comune di Bologna aderisce alla Giornata Internazionale dell'Energia "M'ILLUMINO DI MENO" promossa da Radio2 e Caterpillar. L'iniziativa si svolgerà dalle 17.30 alle 20.00 in Piazza Nettuno e presso Urban Center con attività di buone pratiche di comportamento per il risparmio energetico e spettacoli di intrattenimento. Alle ore 17.30 da San Luca partirà la fiaccolata che si concluderà in Piazza Maggiore alle 19.00.

m
Dal
Vol
I ted
Urb
dar
stat
fon
ma
Pro
San
"Ris
con
abit
risp
lab

dist

le l
gior
nno

PIANO URBANISTICO E PIANIFICAZIONE DI SETTORE



| INDICATORE | Reference year value | Year 2001 | Year 2005 | Mid-term target (2007) | Mid-term target (2007-2013) | Short-term target (2007-2013) | Comments |
|--|----------------------|-----------|-----------|------------------------|-----------------------------|-------------------------------|---|
| Consumption of electricity | 41 (2000) | 39 | 41 | 42 | 42 (2007) | 42 (2007) | The consumption of electricity is expected to decrease by 10% by 2013. |
| Consumption of electricity per capita | 405 | 405 | 405 | 405 | 405 | 405 | The consumption of electricity per capita is expected to decrease by 10% by 2013. |
| Consumption of electricity per capita (excluding industry) | 27 (2000) | 27 | 27 | 27 | 27 (2007) | 27 (2007) | The consumption of electricity per capita (excluding industry) is expected to decrease by 10% by 2013. |
| Consumption of electricity per capita (excluding industry and transport) | 19 (2000) | 19 | 19 | 19 | 19 (2007) | 19 (2007) | The consumption of electricity per capita (excluding industry and transport) is expected to decrease by 10% by 2013. |
| Energy consumption per capita (excluding industry and transport) | 21 (2000) | 21 | 21 | 21 | 21 (2007) | 21 (2007) | The consumption of energy per capita (excluding industry and transport) is expected to decrease by 10% by 2013. |
| Energy consumption per capita (excluding industry and transport) (excluding electricity) | 24 (2000) | 24 | 24 | 24 | 24 (2007) | 24 (2007) | The consumption of energy per capita (excluding industry and transport) (excluding electricity) is expected to decrease by 10% by 2013. |

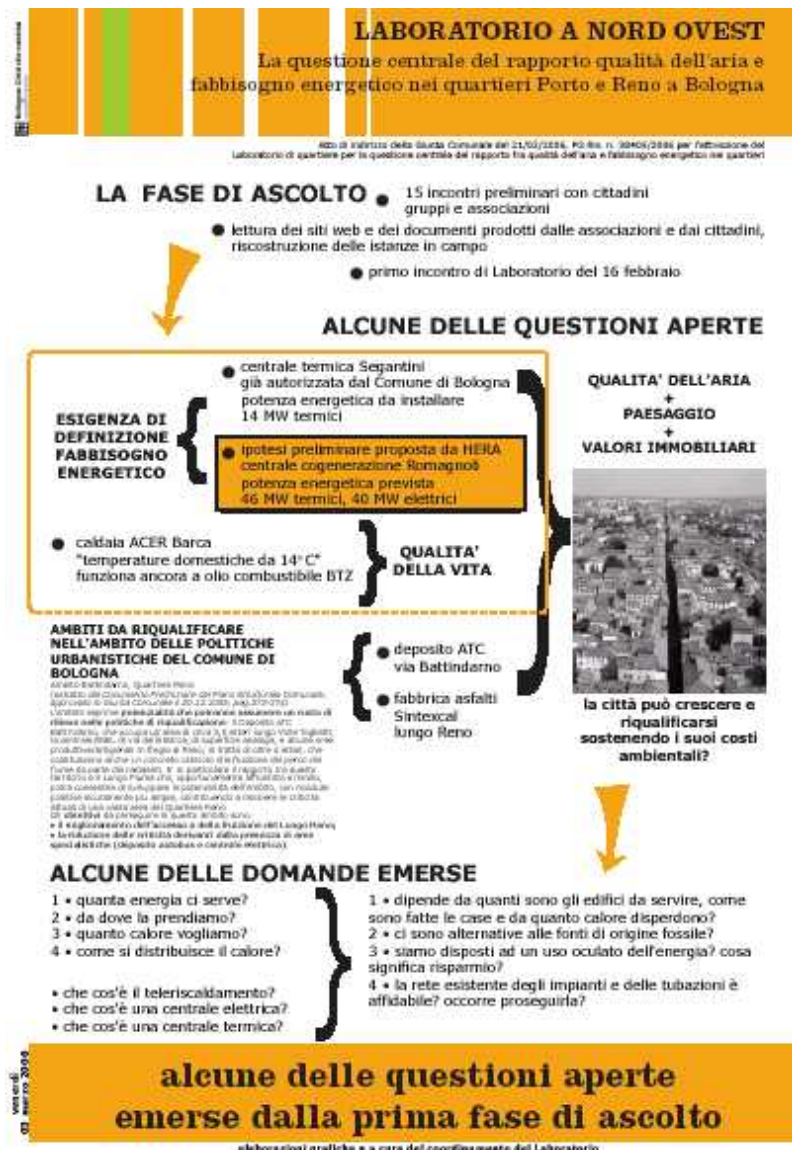
Distance to target index = (reference year value - balance sheet value) / (reference year value - target value)

LA GOVERNANCE DELLE POLITICHE ENERGETICHE: GESTIONE DELLA DOMANDA E PARTECIPAZIONE

Le politiche energetiche su scala locale sono perciò spesso politiche “lato domanda”. Sono cioè politiche che riguardano il “come” viene utilizzata l’energia da parte del sistema produttivo locale, dei singoli cittadini, da come ci si sposta e da come si consuma.

L’efficacia di queste politiche efficacia dipende dall’effettivo coinvolgimento delle forze sociali ed economiche, e dei singoli, nella loro implementazione. Esse non rientrano in un classico ambito di pianificazione/regolamentazione della pubblica amministrazione.

La **costruzione partecipata** di queste politiche è quindi un elemento fondamentale



IL CASO DI BOLOGNA

1. Piano Energetico Comunale (PEC)

Approvato il 17.12.2007 il Piano Energetico Comunale è l'atto con cui Bologna intende raggiungere localmente l'obiettivo che l'Italia si è data per aderire al **Protocollo di Kyoto**. Il PEC è un documento di indirizzo e propone azioni per ridurre i consumi energetici della città, formulando delle strategie di intervento in stretta connessione con lo strumento di pianificazione urbana (PSC).

2. Piano Strutturale Comunale (PSC)

Approvato il 14.07.2008 il Piano Strutturale Comunale è lo strumento urbanistico che definisce le scelte strategiche di **assetto e sviluppo del territorio**. In materia energetica recepisce le indicazioni del PEC e definisce gli obiettivi di qualità da rispettare per tutti gli interventi urbanistici ed edilizi nel territorio comunale, suddiviso in "Ambiti territoriali omogenei".

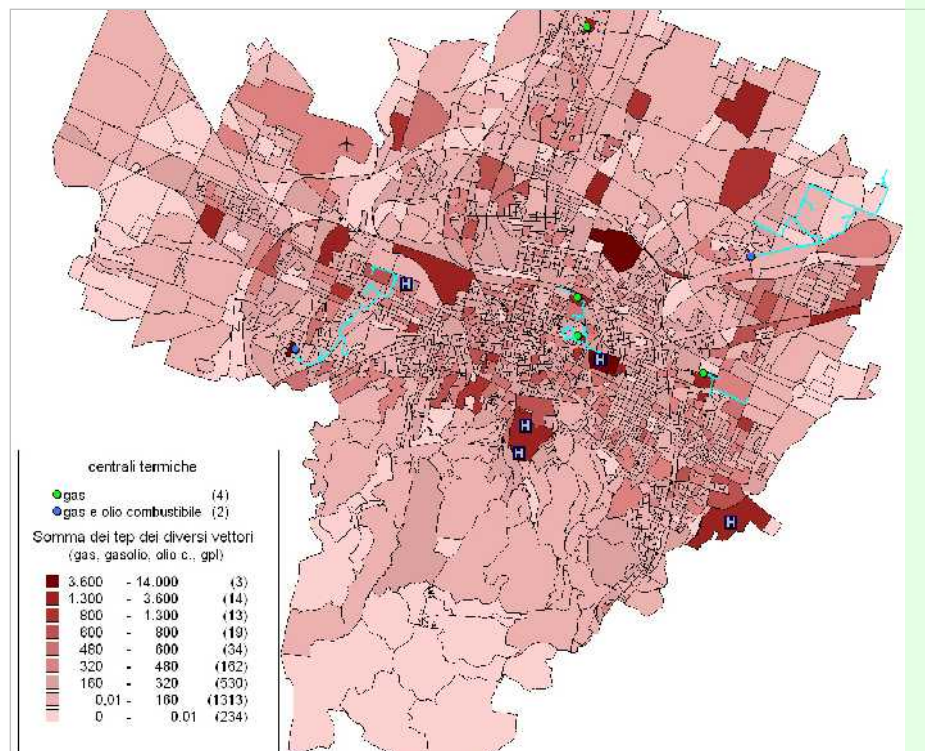
3. Regolamento Urbanistico Edilizio (RUE)

Approvato il 20.04.2009 è lo strumento operativo del PSC che disciplina tutti gli **interventi di edilizia diretta**, esplicitando le regole per gli interventi sull'esistente e per le nuove costruzioni. Contiene un elenco di "**Requisiti**" alla scala di organismo edilizio ed organismo insediativo.

I requisiti devono essere soddisfatti attraverso il rispetto di specifiche "**Prestazioni**" contenute nelle "**Schede di dettaglio**" collegate.

Fasi del lavoro e prodotti

- **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%**



- **Pre-censimento energetico degli edifici del Patrimonio Comunale**
- **Valutazione dell'impatto energetico-ambientale delle trasformazioni previste dal PSC** (elaborazione strumento di calcolo per elaborare scenari di consumo, definizione dei Bacini Energetici Urbani)
- **Linee Guida Energia** e Matrice priorità/prescrizioni (strumenti di indirizzo/direttiva/prescrizione da integrare nel PSC-POC e nel RUE)



IL BILANCIO ENERGETICO AL 2004

I consumi di **gas** sono aumentati del 28% tra 1990 e 2004 (in parte dovuto al processo di metanizzazione)

I consumi **elettrici** sono aumentati del 52% tra 1990 e 2004:

- + 27% per settore domestico
- + 6% per industria
- + 96% per settore terziario

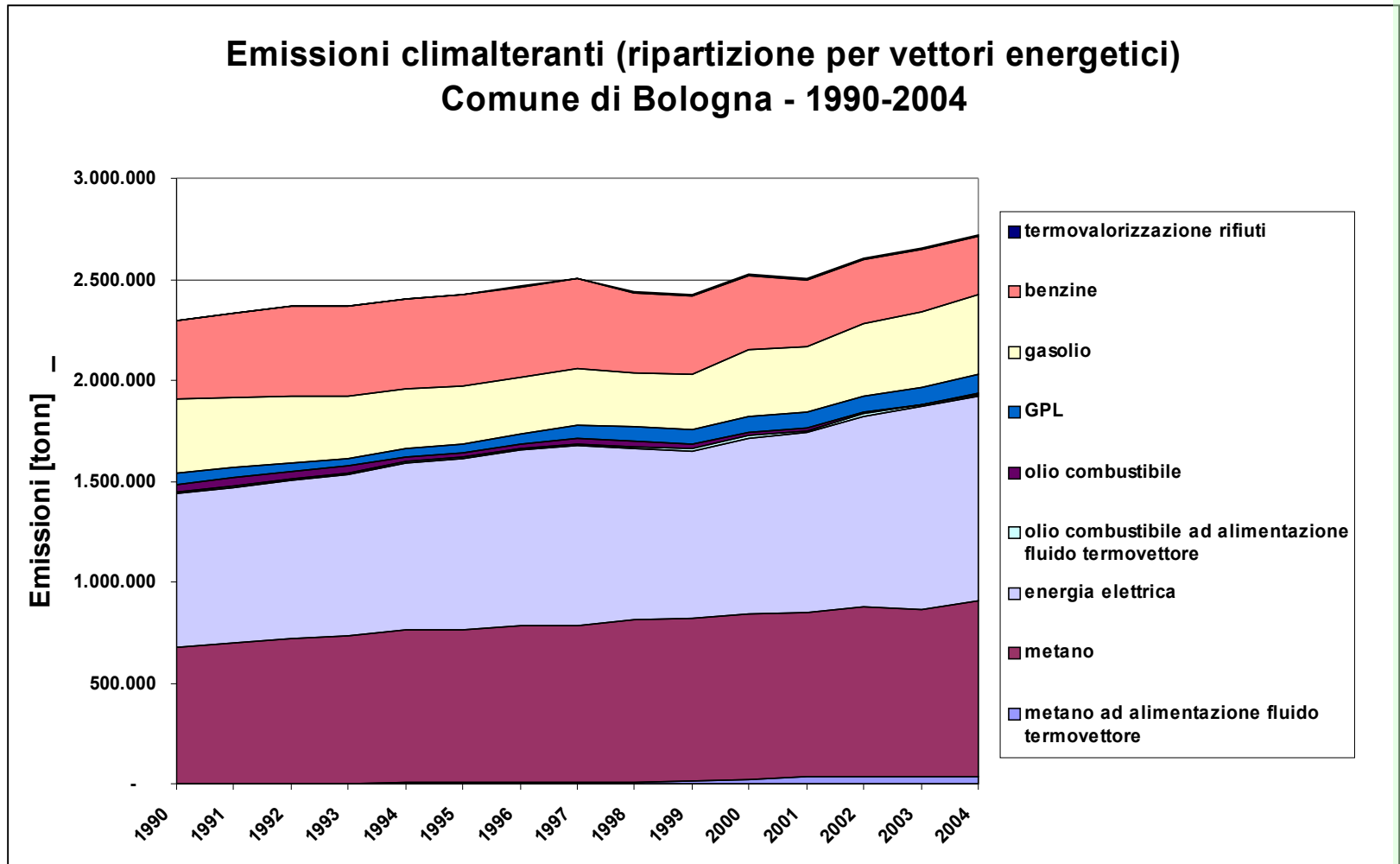
La crescita dei consumi di **gasolio** è legata ai Trasporti (parallela riduzione delle benzine)

Il **teleriscaldamento** rappresenta il 2,8% degli usi energetici al 2004 e include: impianti Hera, ospedale Rizzoli, Fiera, PEEP Corticella

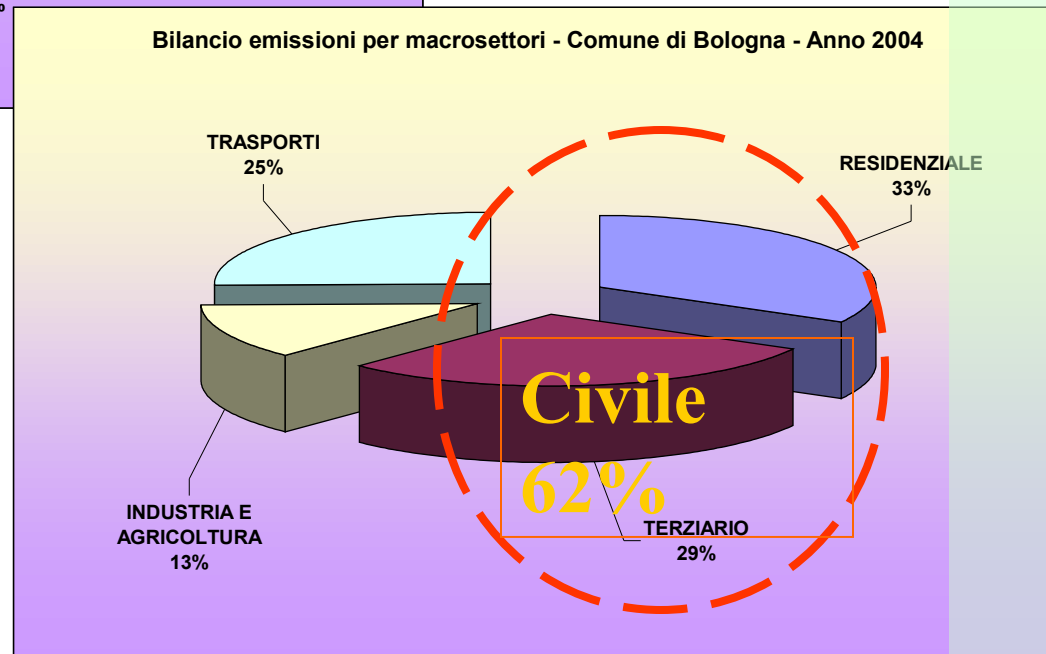
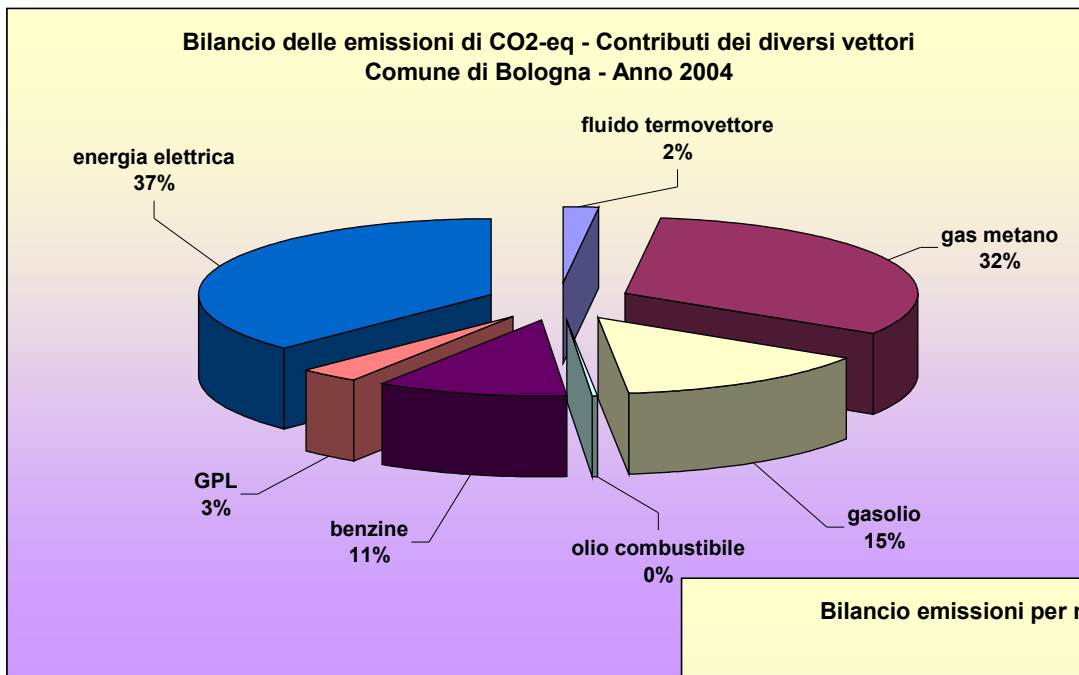
Il Settore **domestico** vede come vettori energetici principali il gas metano e l'elettricità:

- gas metano + 8% tra 1997 e 2004
- elettricità + 12% tra 1997 e 2004
- gasolio - 37% tra 1997 e 2004
- Il teleriscaldamento costituisce il 4,6% degli usi energetici domestici

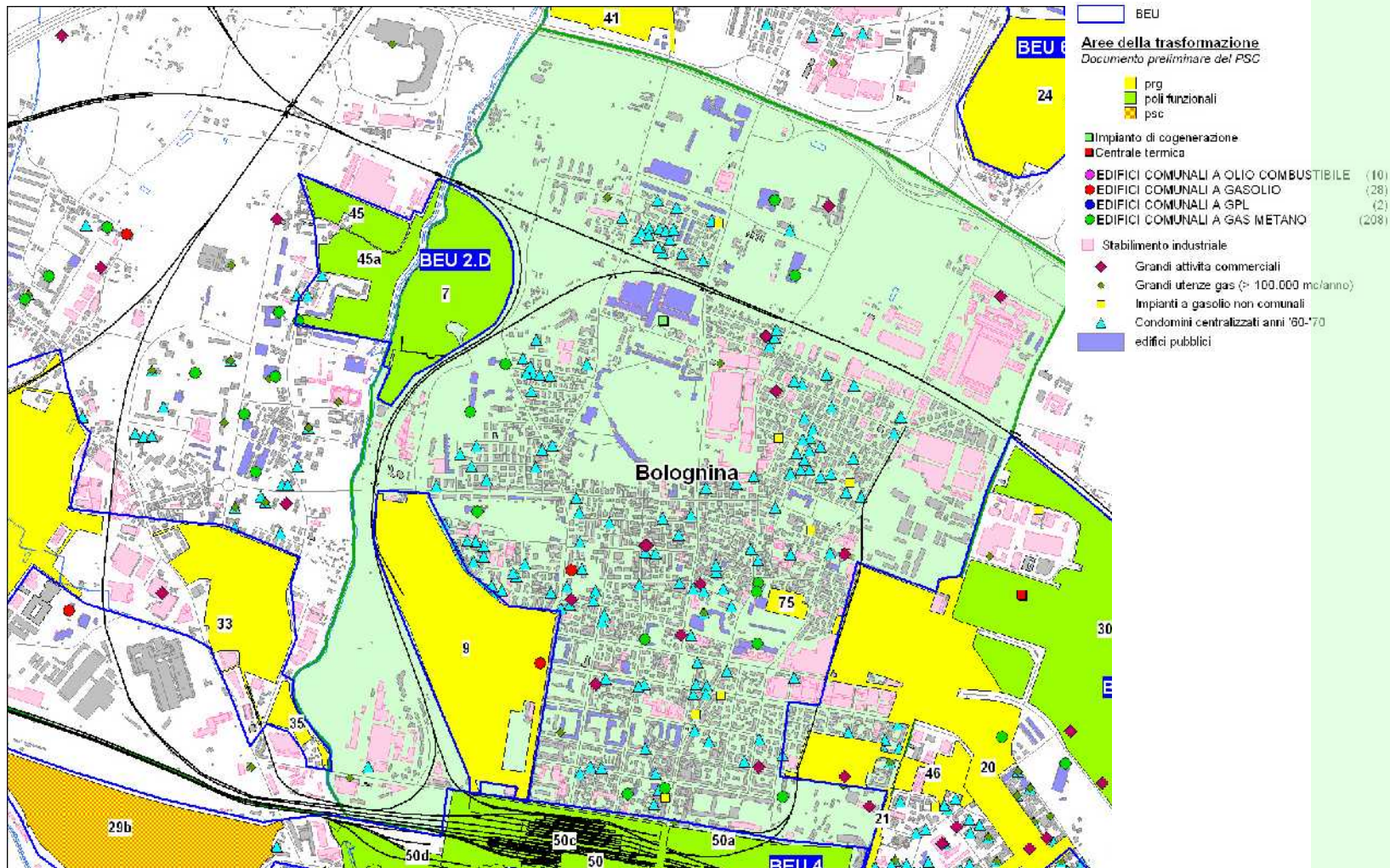
BILANCIO EMISSIONI 1990-2004



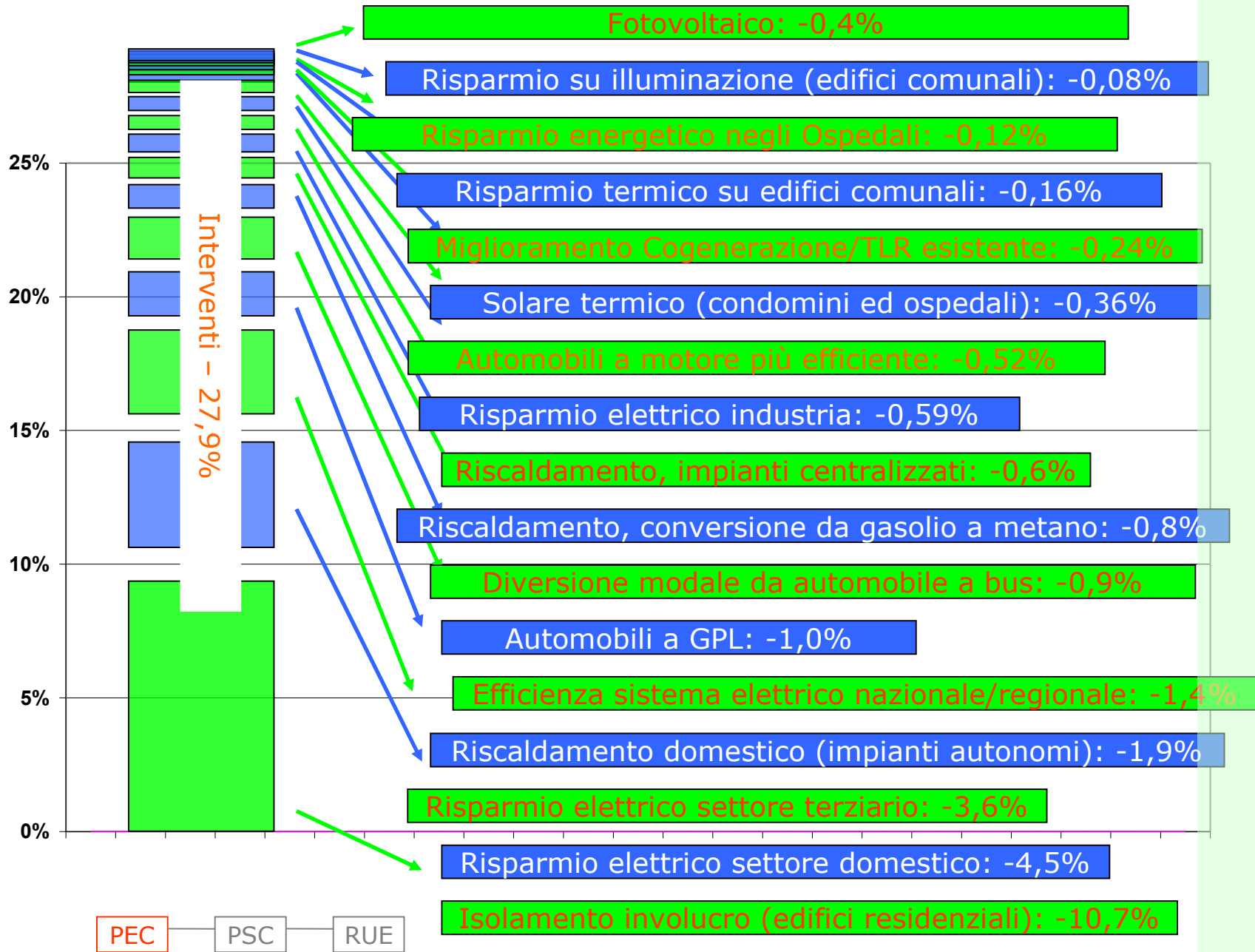
BILANCIO EMISSIONI 1990-2004



Analisi energetico-ambientale locale

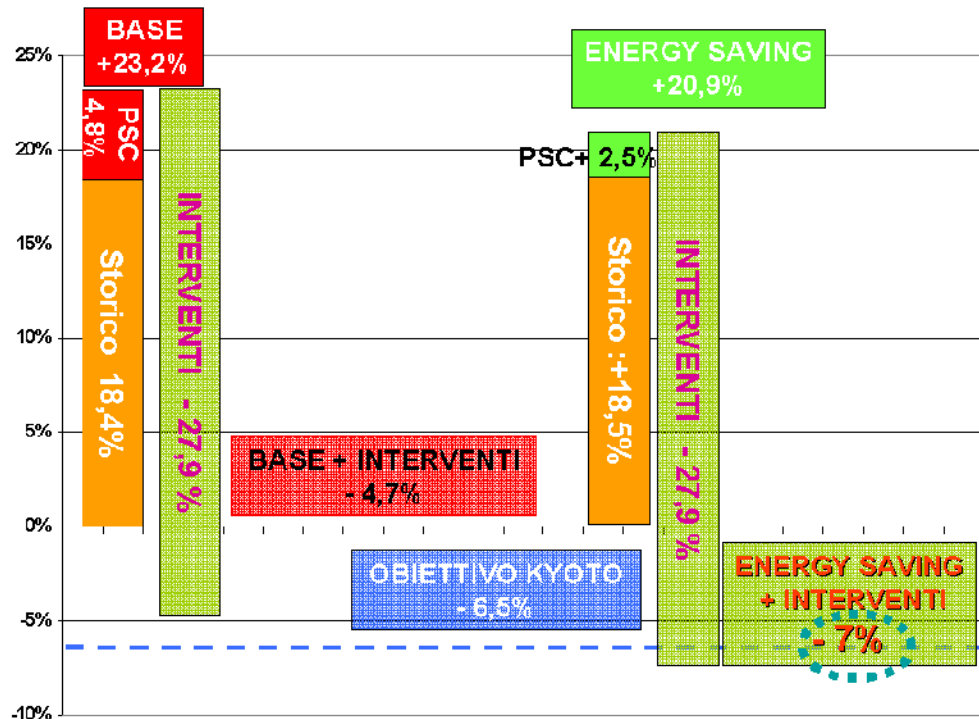


INTERVENTI DI RIDUZIONE DELLE EMISSIONI



ANALISI ENERGETICA DELLE AREE DI NUOVA URBANIZZAZIONE

- Le trasformazioni previste dal **PSC**, produrranno un aumento degli alloggi, dei consumi e delle emissioni climalteranti a medio termine

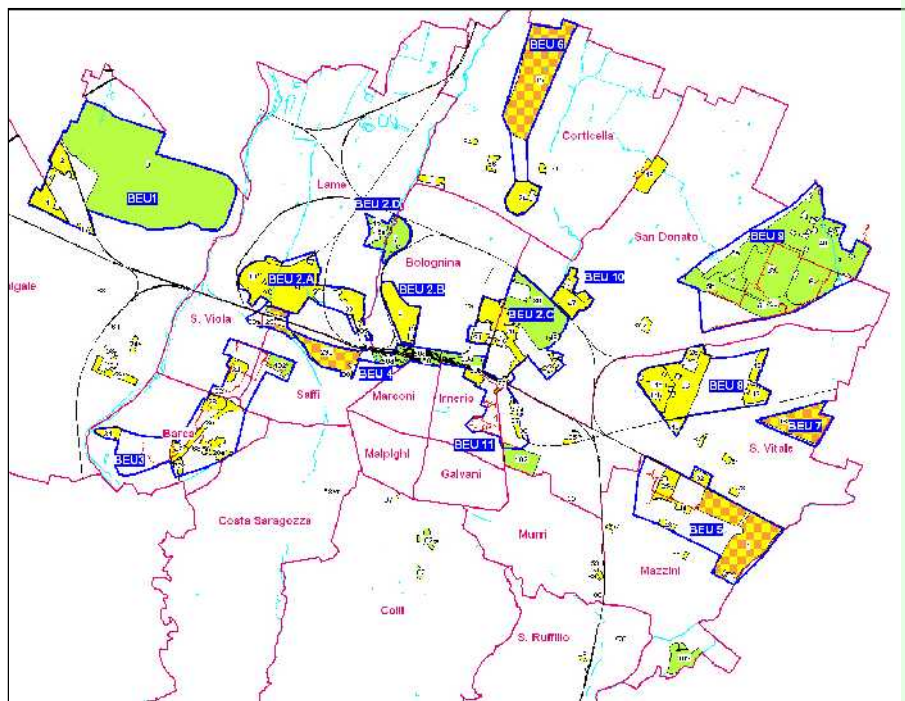


- L'analisi delinea quindi le opportunità per il contenimento dei consumi aggiuntivi: l'articolazione della valutazione dell'impatto energetico-ambientale delle aree di nuova urbanizzazione sul sistema energetico di Bologna in **3 scenari** di progressiva adozione di soluzioni attente al risparmio energetico e alle fonti rinnovabili, offre un intervallo di valori di emissioni associabile a ciascuna area futura



DEFINIZIONE DEI BACINI ENERGETICI (BEU)

- Per dar seguito all'analisi energetico-ambientale si sono studiate le **zone su cui intervenire** in quanto mostrano elementi di criticità (o di opportunità) energetica sul territorio comunale e urbane.
- Tali aree costituiscono i **Bacini Energetici Urbani (BEU)**: aree della città identificate 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, (**Linee Guida per l'Energia**) nonché identificare situazioni di forte concentrazione di usi energetici che potrebbero favorire azioni concrete, localizzate e sinergiche di riqualificazione energetica dell'esistente.

RIQUALIFICARE EDIFICI ESISTENTI IN CLASSE A

Simulazione intervento di riqualificazione energetica

ESEMPIO: CENTRO POLIFUNZIONALE BACCHELLI (Anni '80)



| CLASSE DI PRESTAZIONE ENERGETICA PER NON EDIFICI RESIDENZIALI | | | |
|---|----------|----------------------|------------------------------|
| | A | $EP_{TOT} < 8$ | 8 kWh/m³a |
| | B | $8 < EP_{TOT} < 16$ | |
| | C | $16 < EP_{TOT} < 30$ | 23 kWh/m³a |
| | D | $30 < EP_{TOT} < 44$ | |
| | E | $44 < EP_{TOT} < 60$ | |
| | F | $60 < EP_{TOT} < 80$ | 78 kWh/m³a |
| | G | $EP_{TOT} > 80$ | |

BASE: Epi norma ER

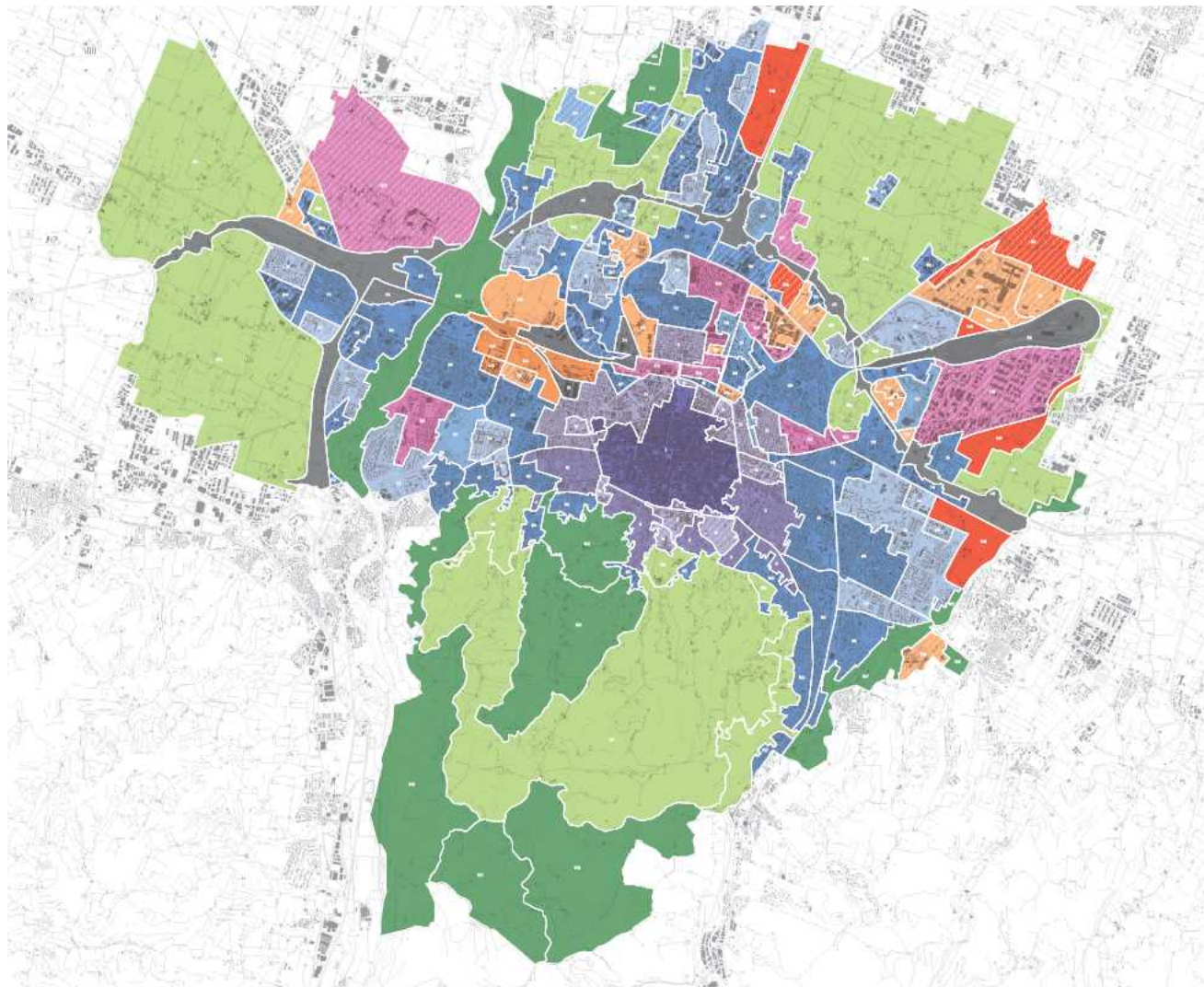
- valvole termostatiche
- sostituzione radiatori con ventilconvettori
- caldaia a condensazione da 70kW
- isolamento di pareti e copertura con EPS
- sostituzione di serramenti

ENERGY SAVING

- valvole termostatiche
- sostituzione radiatori con ventilconvettori
- pompa di calore da 65 kW
- isolamento di pareti e copertura con EPS
- sostituzione di serramenti e porte
- fotovoltaico di 18,8kWp (Conto Energia)

| TIPO DI INTERVENTO | BASE | E.S. | |
|-------------------------------------|-------------|-------------|--------|
| Costo dell'intervento | € 207.000 | € 487.850 | +136 % |
| Risparmio annuo sulle bollette | € 8.856 | € 25.568 | +189 % |
| Tempo di ritorno | 23 anni | 19 anni | |
| Risparmio annuo di energia primaria | 121.331 kWh | 217.478 kWh | + 79 % |
| Diminuizione annua di CO2 prodotta | 43,5 % | 78,9 % | |

2. Piano Strutturale Comunale



Art.36 Qualità ecologica e ambientale

- 7. Risparmio energetico negli edifici.
Le norme del RUE promuoveranno interventi per la riduzione delle dispersioni termiche negli edifici esistenti e definiranno parametri di qualità per i nuovi edifici, coerentemente con la normativa vigente e la pianificazione di settore. In particolare saranno indicate azioni per il miglioramento dell'efficienza energetica dei complessi specialistici, per il miglioramento delle prestazioni del patrimonio pubblico e dell'efficienza degli impianti centralizzati di produzione del calore.
- 8. Potenziamento della rete urbana di teleriscaldamento.
Il Psc stabilisce l'obiettivo dell'allacciamento dei nuovi edifici alle reti di teleriscaldamento esistenti. L'efficienza delle reti dovrà essere oggetto di azioni di miglioramento sia per la produzione sia per la distribuzione del calore. Il Psc raccomanda la ricollocazione degli impianti di produzione di calore esistenti, là dove risultino non più compatibili con il contesto, e la riqualificazione degli impianti alimentati a olio combustibile o gasolio.



- 9. Sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili.
Il Rue provvederà all'individuazione di criteri e requisiti per la captazione passiva del calore nei nuovi edifici e negli interventi di riqualificazione, per l'integrazione con fonti energetiche rinnovabili negli interventi edilizi ed infrastrutturali elaborando gli indirizzi della pianificazione di settore.
- 10. Analisi energetica delle aree di nuova urbanizzazione.
La trasformazione del Territorio urbano da strutturare dovrà basarsi su una valutazione integrata, negli Ambiti interessati, delle prestazioni energetiche in relazione ai consumi limite e agli indirizzi della pianificazione di settore; nell'attuazione del Psc dovranno essere previsti interventi di compensazione negli Ambiti del Territorio urbano strutturato con riferimento ai medesimi indirizzi.



ValSAT

Energia

Stato

Si tratta di un'area agricola di potenziale sequestro di gas serra e con effetti microclimatici positivi. L'orientamento dell'areale consente la possibilità di un orientamento prevalente degli edifici capace di massimizzare gli apporti gratuiti di calore da radiazione solare.
(cfr. Beu 5 del Pec)

Impatto potenziale da Psc

I nuovi alloggi, in assenza di applicazione di interventi di mitigazione e compensazione, comporterebbero un aumento del fabbisogno di energia, corrispondente ad un incremento annuale delle emissioni climalteranti complessive cittadine.

A queste devono essere sommate le emissioni aggiuntive derivanti dal maggior carico urbanistico sul sistema dei trasporti.

(si veda valutazione sistemica)

Misure per la sostenibilità

L'applicazione delle Linee guida per l'energia come indicate nello scenario Energy saving per il Beu 5 del Pec consente di ridurre i consumi.

Per gli edifici contigui alla rete Fossolo non solarizzabili per acqua calda sanitaria andrà verificata la possibilità di allacciamento alla rete di teleriscaldamento del Fossolo.



3. Regolamento Urbanistico Edilizio

Valorizzare i pregi delle numerose esperienze maturate negli ultimi anni. Negli ultimi anni sono maturate diverse esperienze promosse da associazioni come ANAB o INBAR o da enti locali come Reggio Emilia e Bolzano. E' necessario valorizzare i punti di forza di queste esperienze non soltanto per i contenuti tecnici dei requisiti utilizzati ma per la *modalità con cui sono stati applicati*.

Concentrare l'attenzione sul progetto. Molte esperienze fatte in questi anni portano ad una certificazione delle prestazioni ambientali dell'edificio che è viene conferita una volta completata la realizzazione. Il lavoro sul RUE deve concentrare la propria attenzione sull'applicazione e la verifica dei requisiti in *fase progettuale*.

Allinearsi su un approccio prestazionale. Al Comune interessa indicare il requisito da soddisfare, non le modalità con cui deve essere soddisfatto. L'approccio prestazionale incentiva l'innovazione progettuale e, soprattutto, è adottato dal *Regolamento Edilizio Tipo della regione Emilia Romagna* che va mantenuto esplicitamente come riferimento.



Elenco dei Requisiti del RUE

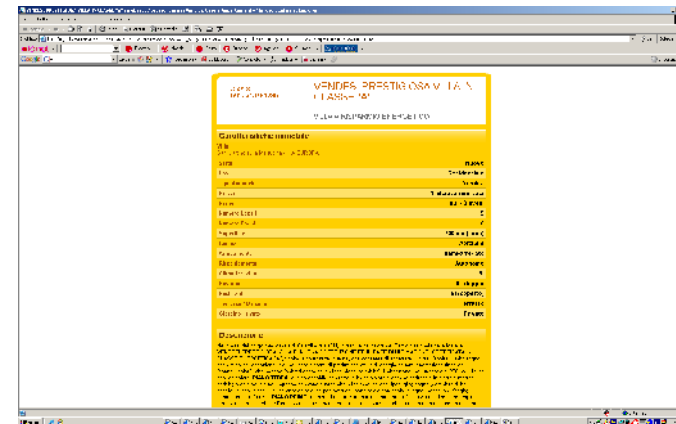
| Requisito | Scheda tecnica di dettaglio | Prestazione |
|---|-----------------------------|--|
| E 4.1 - Protezione dall'inquinamento elettromagnetico | dE 4.1 - 1.1 | massima distanza dalle sorgenti e dalle cabile elettriche |
| | dE 4.1 - 2.1 | misure di riduzione del campo elettrico e magnetico |
| E 4.7 - Controllo dell'illuminamento naturale (E 4.7) | dE 4.7 - 1.1 | adeguato livello di illuminazione naturale negli usi abitativi |
| | dE 4.7 - 1.2 | livelli di prestazione inferiori nell'esistente, negli usi abitativi |
| | dE 4.7 - 1.3 | livello di illuminazione naturale negli edifici di interesse storico-architettonico |
| | dE 4.7 - 1.4 | livello di illuminazione naturale negli usi non abitativi |
| | dE 4.7 - 1.5 | livelli di prestazione inferiori nell'esistente, negli usi non abitativi |
| | dE 4.7 - 1.6 | coordinamento luce artificiale e naturale |
| | dE 4.7 - 1.7 | in specifiche condizioni solo luce artificiale |
| E 4.8 - Controllo della temp. superficiale e della temperatura operante | dE 4.8 - 1.1 | controllo temperatura superfici interne |
| | dE 4.8 - 1.2 | temperatura interna sufficiente al benessere |
| E 4.9 - Ventilazione | dE 4.9 - 1.2 | contributo al raggiungimento del benessere igrotermico estivo |
| E 6.1 - Controllo inquinamento acustico | dE 6.1 - 1.1 | verifica del clima acustico e contenimento dell'impatto acustico |
| E 7.1 - Contenimento dei Consumi energetici invernali | dE 7.1 - 1.1 | prestazione energetica complessiva (classe) |
| | dE 7.1 - 2.1 | sfruttamento della energia solare per acqua calda sanitaria |
| | dE 7.1 - 2.2 | rendimento medio stagionale dell'impianto |
| | dE 7.1 - 2.3 | valutazione allacciamento rete teleriscaldamento |
| | dE 7.1 - 2.4 | inserimento sistemi solari passivi |
| | dE 7.1 - 2.5 | prevenzione dei fenomeni di condensa superficiale |
| | dE 7.1 - 2.6 - 5.2 | utilizzo di dispositivi di termoregolazione programmabile/ contabilizzazione |
| | dE 7.1 - 3.1 | contenimento dei consumi energetici in interventi di ristrutturazione (indice di prestazione energetica per riscaldamento e prod. acqua calda) |
| | dE 7.1 - 3.2 | riduzione delle dispersioni in interventi di ristrutturazione (valori di trasmittanza e di massa superficiale) |
| | dE 7.1 - 4.1 | prevenzione della condensa in interventi di ristrutturazione |
| | dE 7.1 - 5.1 | elevato rendimento medio stagionale per nuova installazione di impianti |
| | dE 7.1 - 5.3 | sfruttamento della energia solare per acqua calda sanitaria e integrazione riscaldamento per nuova installazione e ristrutturazione impianti |
| | dE 7.1 - 6.1 | attestato di certificazione energetica |
| E 7.2 - Controllo dell'apporto energetico solare | dE 7.2 - 1.1 | ombreggiamento estivo |
| | dE 7.2 - 2.1 | accesso radiazione solare diretta nel periodo invernale |
| E 7.3 - Controllo dell'inerzia termica | dE 7.3 | inerzia termica chiusure |
| E 7.4 - Contenimento dei consumi elettrici | dE 7.4 - 1.1 | risparmio energetico illuminazione |
| | dE 7.4 - 1.2 | efficienza energetica condizionamento estivo |
| E 8.4 - Cura del verde e microclima urbano | dE 8.4 - 1.1 | permeabilità dei suoli e microclima |
| | dE 8.4 - 1.2 - 1.3 | salvaguardia del verde esistente |
| E 9.1 - Risparmio e riuso delle acque | dE 9.1 - 1.1 | riduzione consumo acqua potabile |
| | dE 9.1 - 2.1 | recupero e riutilizzo acque meteoriche |
| | dE 9.1 - 3.1 | riutilizzo acque grigie |
| E 10.1 - Predisposizione di spazi per raccolta differenziata rifiuti | dE 10.1 - 1.1 | predisposizione di spazi per la raccolta differenziata dei rifiuti |
| E 10.2 - Riutilizzo dei materiali inerti da costruzione e demolizione | dE 10.2 - 1.1 | fattibilità riutilizzo in sito dei materiali inerti prodotti |
| | dE 10.2 - 1.2 | impiego privilegiato di materiali inerti provenienti dagli impianti di recupero |
| E 11.1 - Utenza informata e manutenzione attiva | dE 11.1 - 1.1 | "manuale d'uso" |
| | dE 11.1 - 1.2 | "manuale di manutenzione" e "programma di manutenzione" |

Classe energetica dei nuovi edifici e prestazione energetica complessiva

Esempi: Classi energetiche della Regione

| | | |
|--|-----------|---|
| | A+ | $EP_{TOT} < 25 \text{ kWh/m}^2 \text{ a}$ |
| | A | $EP_{TOT} < 40$ |
| | B | $40 < EP_{TOT} < 60$ |
| | C | $60 < EP_{TOT} < 90$ |
| | D | $90 < EP_{TOT} < 130$ |
| | E | $130 < EP_{TOT} < 170$ |
| | F | $170 < EP_{TOT} < 210$ |
| | G | $EP_{TOT} > 210$ |

| | | |
|--|----------|--|
| | A | $EP_{TOT} < 8 \text{ kWh/m}^3 \text{ a}$ |
| | B | $8 < EP_{TOT} < 16$ |
| | C | $16 < EP_{TOT} < 30$ |
| | D | $30 < EP_{TOT} < 44$ |
| | E | $44 < EP_{TOT} < 60$ |
| | F | $60 < EP_{TOT} < 80$ |
| | G | $EP_{TOT} > 80$ |



VANTAGGI DI REALIZZARE EDIFICI IN CLASSE A

ESEMPIO: CENTRO POLIFUNZIONALE BACCHELLI

Via Galeazza 2 Bologna



Si tratta di un edificio degli anni 80 che necessita di essere riqualificato.

INTERVENTO BASE: consente di raggiungere i limiti fissati dalla norma regionale.

- installazione di termostati ambiente e valvole termostatiche
- sostituzione dei radiatori con ventilconvettori
- installazione caldaia a condensazione da 70kW
- isolamento di pareti e copertura con EPS
- sostituzione di serramenti a doppio vetro

INTERVENTO ENERGY SAVING: consente di portare l'edificio in classe A

- installazione di termostati ambiente e valvole termostatiche
- sostituzione dei radiatori con ventilconvettori
- installazione pompa di calore da 65 kW
- isolamento di pareti e copertura con EPS
- sostituzione di serramenti e porte
- installazione di un impianto fotovoltaico di 18,8kWp

| TIPO INTERVENTO | BASE | E.S. |
|---|---------|-----------------|
| Costo dell'intervento euro | 207.000 | 487850 +136% |
| Risparmio annuo sulle bollette euro | 8.856 | 25568 +189% |
| Tempo di ritorno | 23 | 19 |
| Risparmio annuo di energia primaria kWh | 121331 | 217478 +79% |
| Diminuizione annua di CO2% prodotta | 43,5 | 78,9 |



| CLASSE DI PRESTAZIONE ENERGETICA PER NON EDIFICI RESIDENZIALI | | | | |
|---|----------|----------------------|------------------------------|--------------------|
| | A | $EP_{TOT} < 8$ | 8 kWh/m³a | INT. ENERGY SAVING |
| | B | $8 < EP_{TOT} < 16$ | | |
| | C | $16 < EP_{TOT} < 30$ | 23 kWh/m³a | INTERVENTO BASE |
| | D | $30 < EP_{TOT} < 44$ | | |
| | E | $44 < EP_{TOT} < 60$ | | |
| | F | $60 < EP_{TOT} < 80$ | 78 kWh/m³a | STATO DI FATTO |
| | G | $EP_{TOT} > 80$ | | |

Rinnovabili ed energia solare



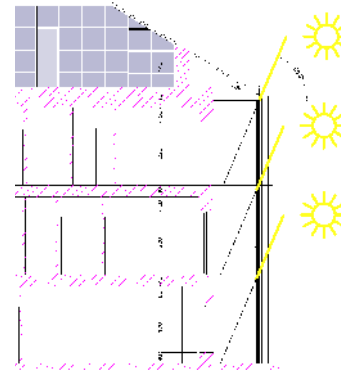
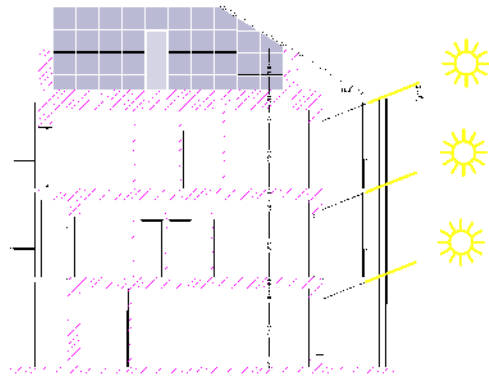
Tesi di laurea Lorenzo Pini

Solare termico e fotovoltaico

Integrazione con impianto di riscaldamento (migliorativo)

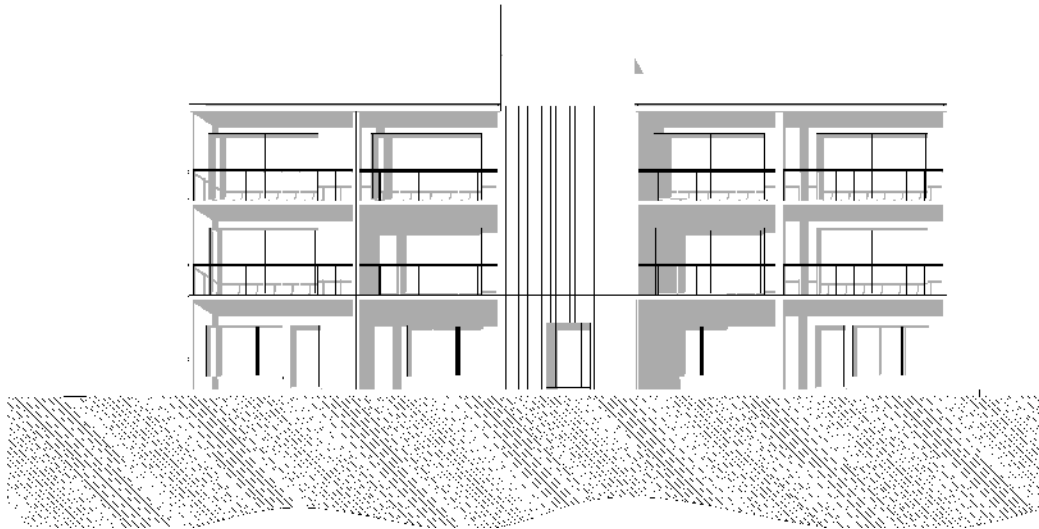
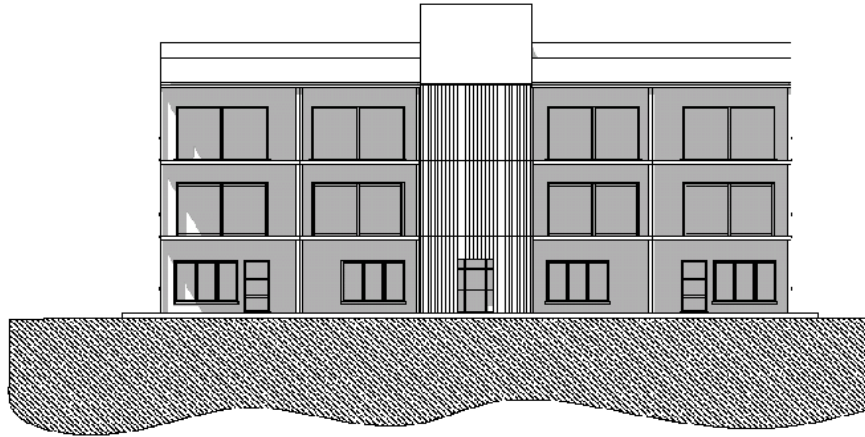


Sistemi solari passivi



Tesi di laurea Lorenzo Pini

Ombreggiamento estivo e apporto solare invernale

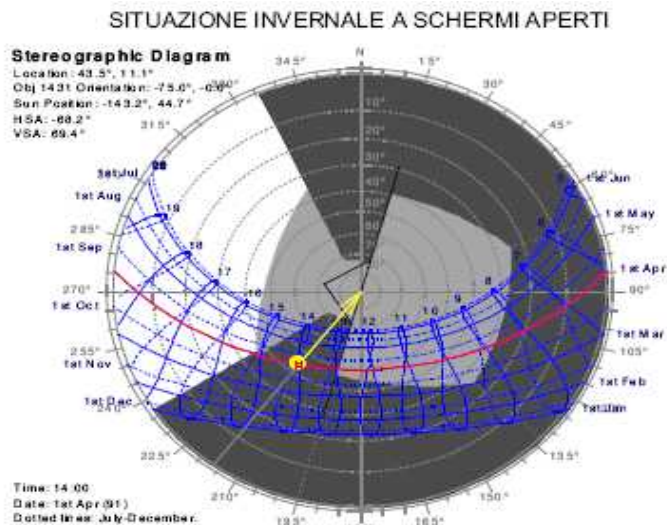


Tesi di laurea Lorenzo Pini

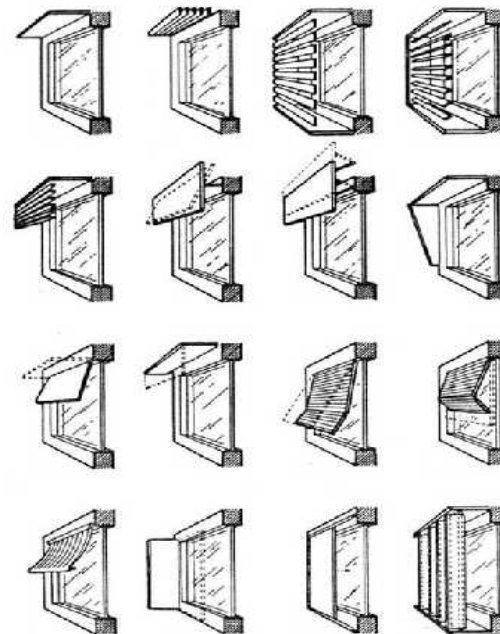
Ombreggiamento estivo e apporto solare invernale

Esempi di applicazione

Schermature solari :

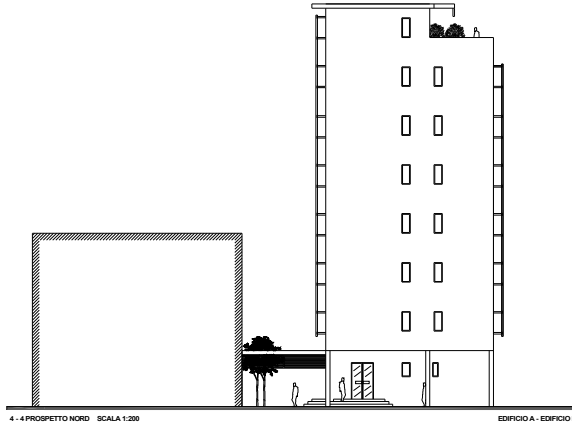


Esempio di maschera di ombreggiamento per un infisso, con la schermatura aperta

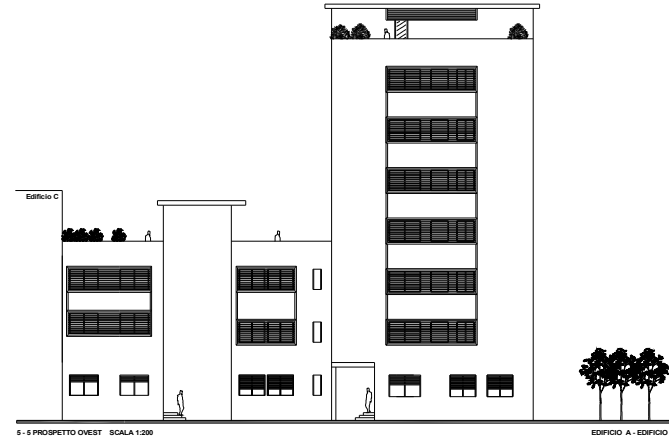


Esempi di schermature

Ombreggiamento estivo e apporto solare invernale



Prospetto Nord



Prospetto Ovest



Prospetto Sud

Tesi di laurea Giorgia Acqua

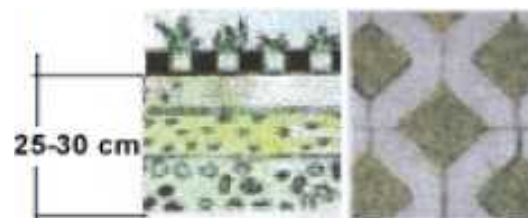
Microclima urbano

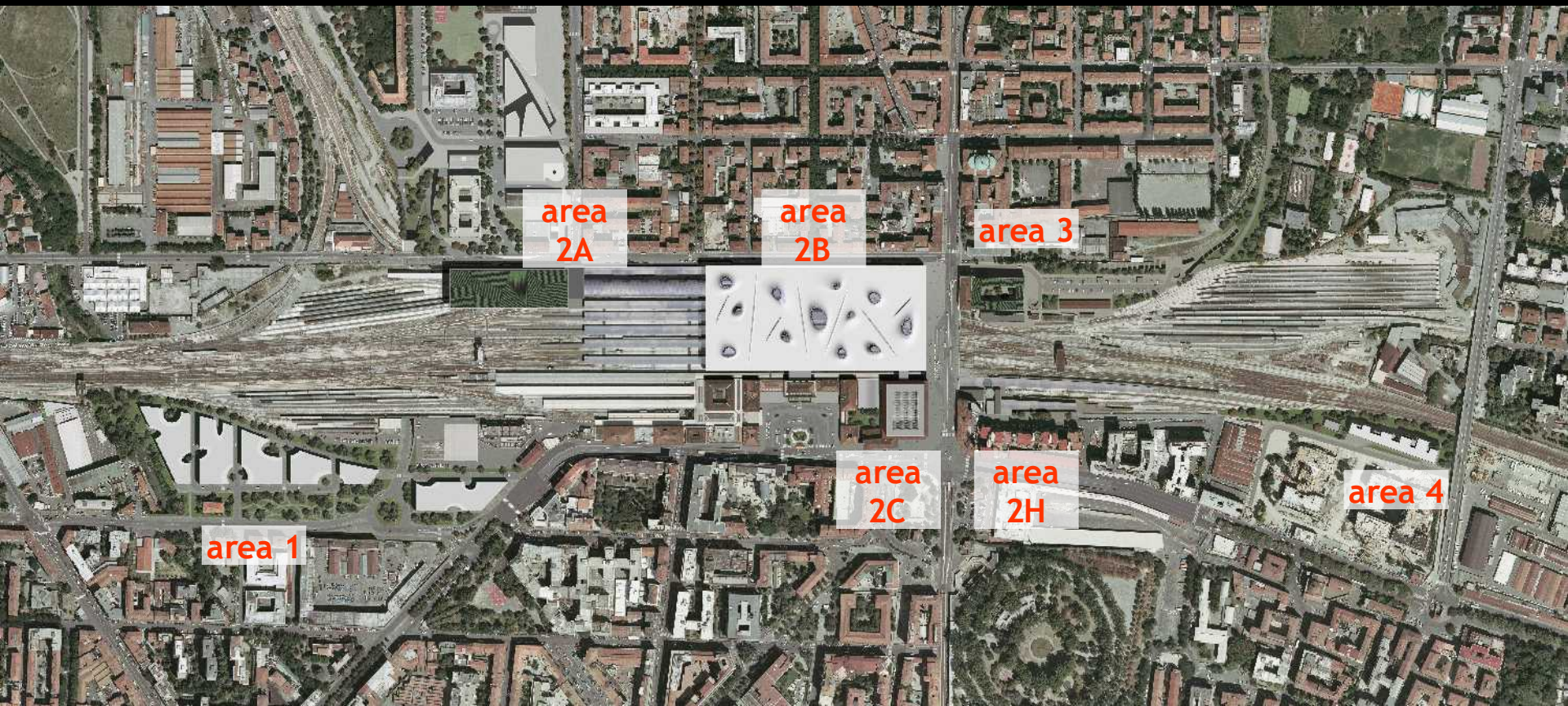
Permeabilità del suolo e vegetazione :

$$RIE = \frac{\sum S_{vi} \frac{1}{\psi} + S_e}{\sum S_{vi} + \sum S_{ij} \psi \alpha}$$

Indice di Riduzione Impatto Edilizio (RIE)

RIE = indice di riduzione dell'impatto edilizio;
 S_{vi} = i-esima superficie esterna trattata a verde;
 S_{ij} = j-esima superficie esterna non trattata a verde;
 S_e = superfici equivalenti alberature (valore tabulato, in funzione del numero e delle altezze delle alberature)
 ψ = coefficiente di deflusso (valore tabulato)
 α = coefficiente di albedo (valore tabulato)





area 1

area 2A

area 2B

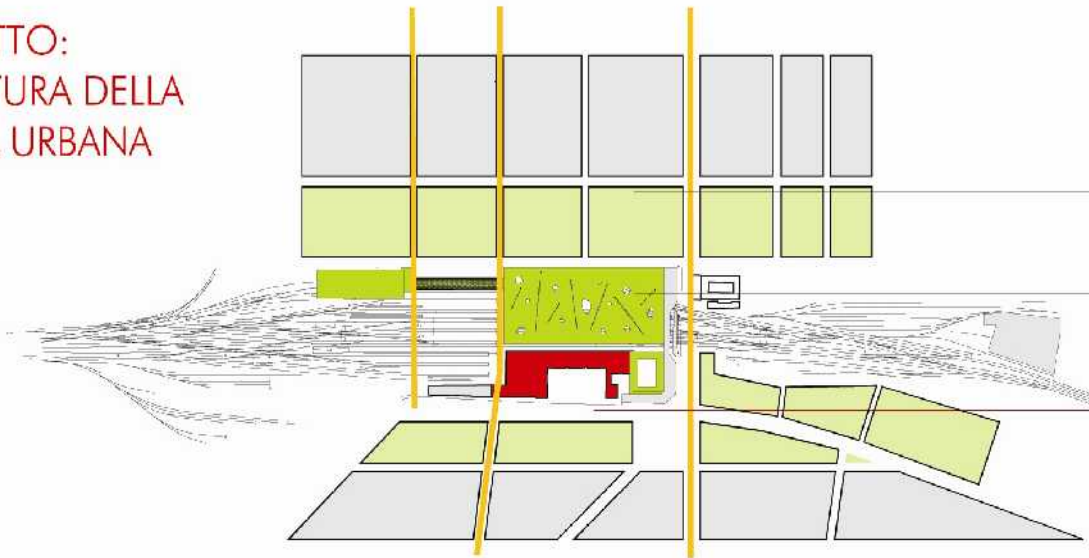
area 3

area 2C

area 2H

area 4

PROGETTO:
RICUCITURA DELLA
MAGLIA URBANA

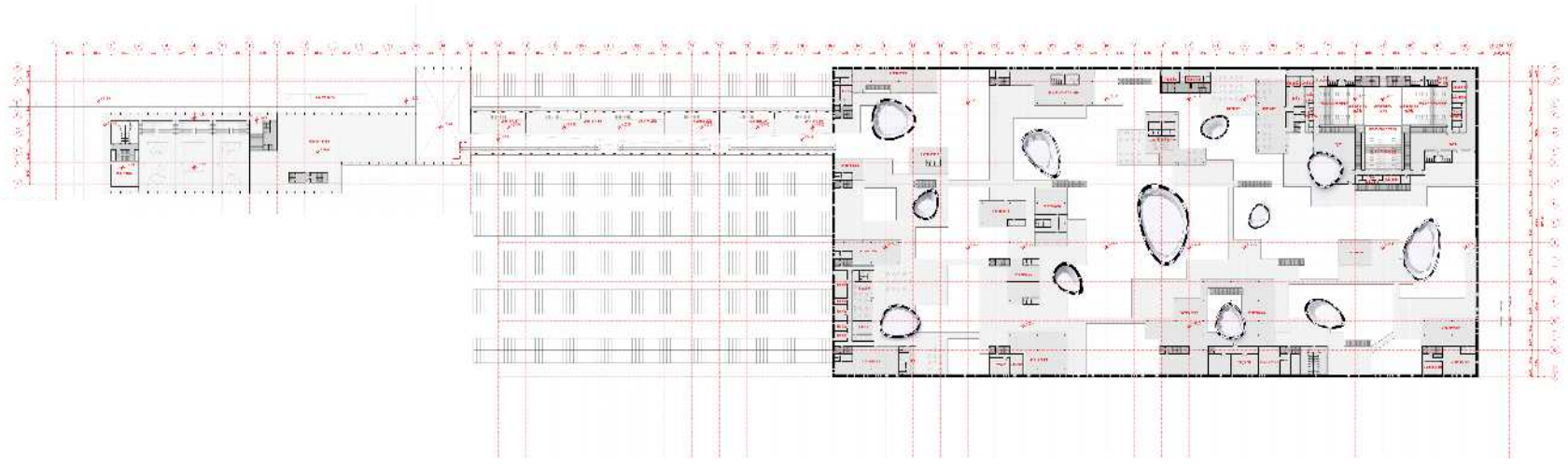


assi stradali

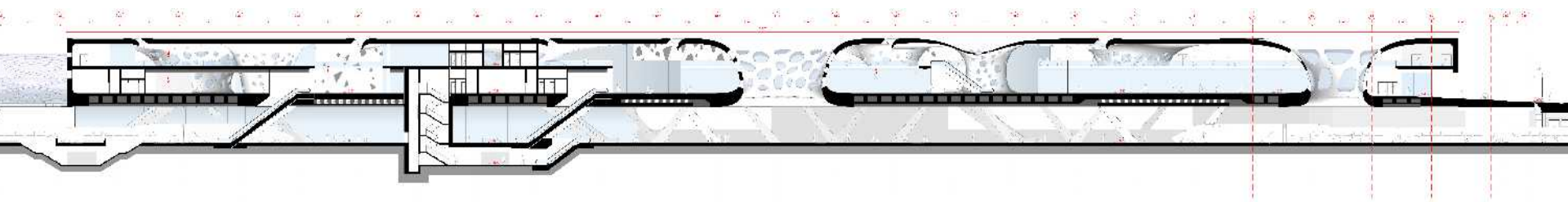
isolati

nuova stazione

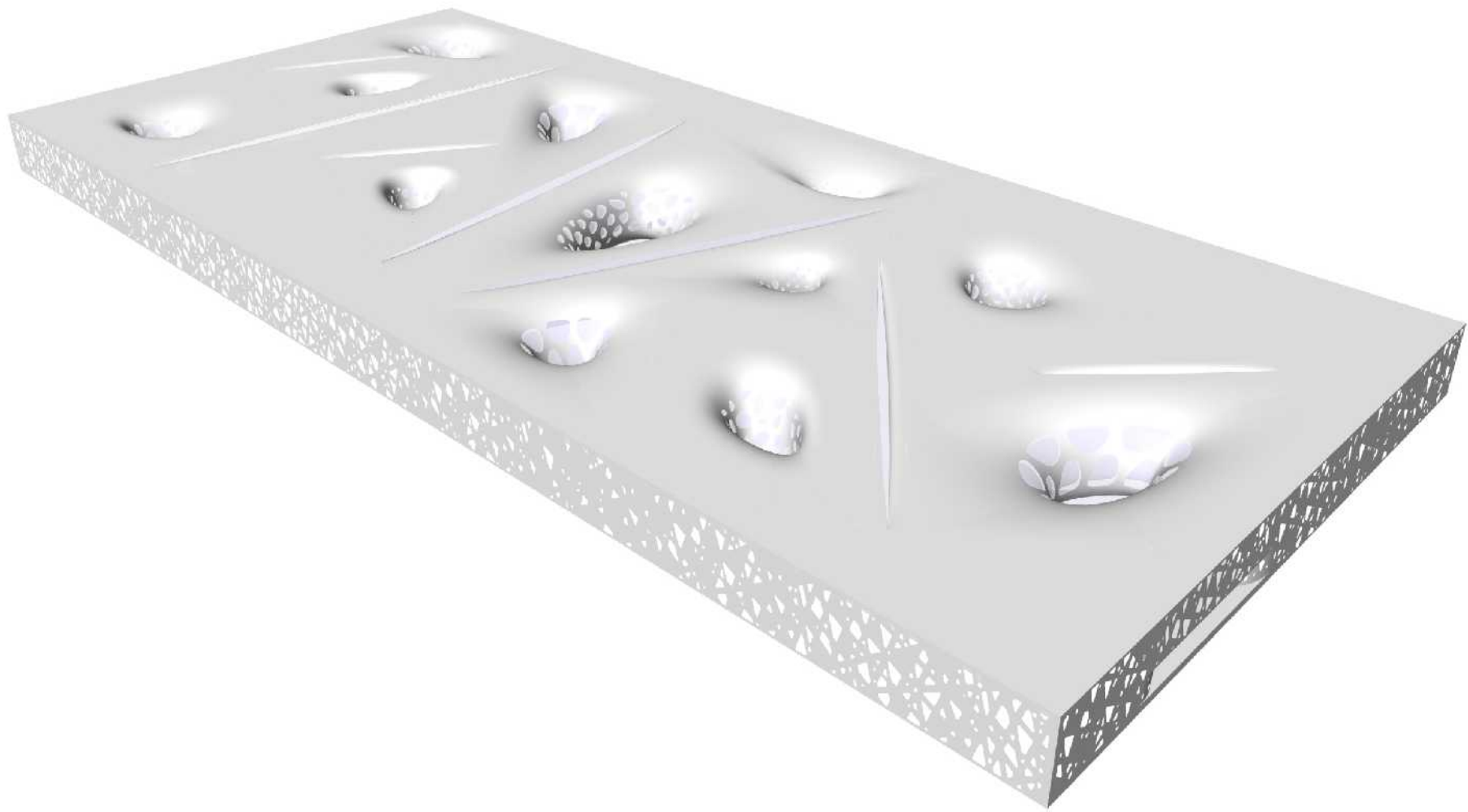
stazione centrale



PIANO SECONDO



SEZIONE LONGITUDINALE

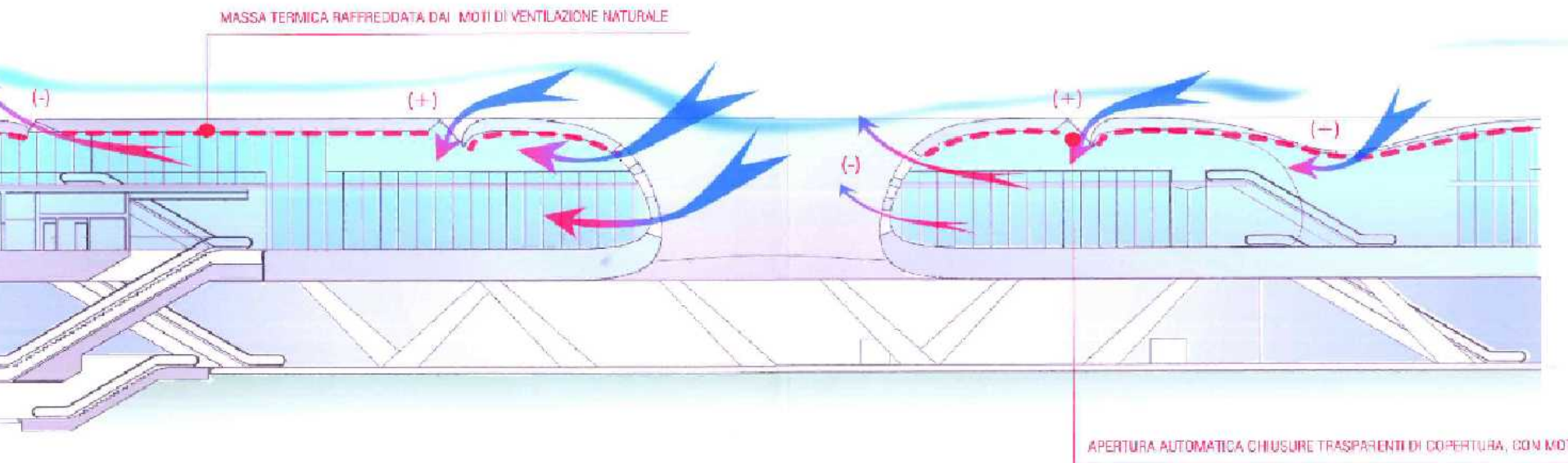


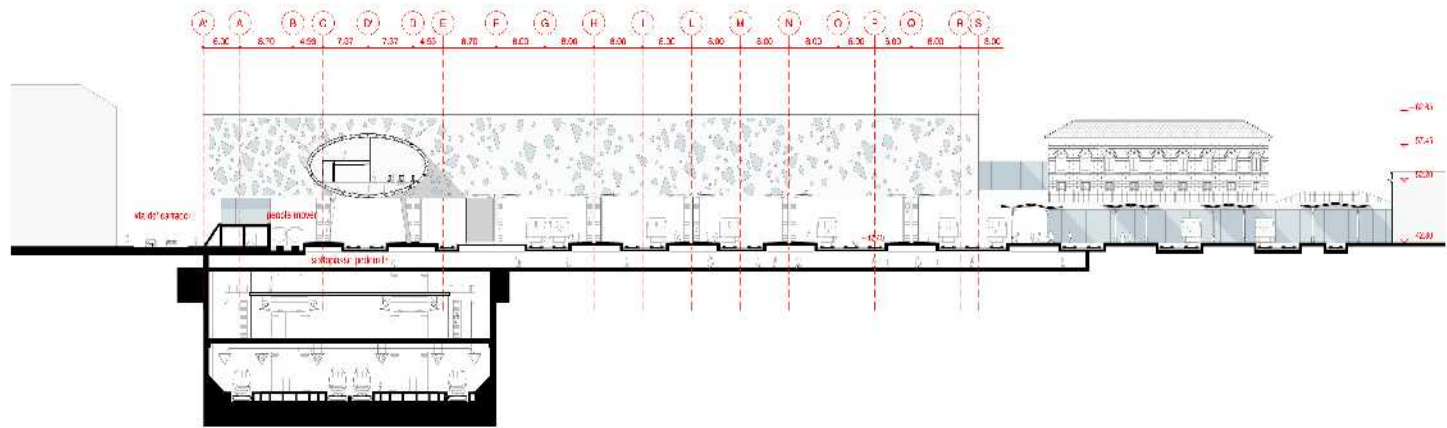


STRATEGIA ESTIVE REGIME NOTTURNO

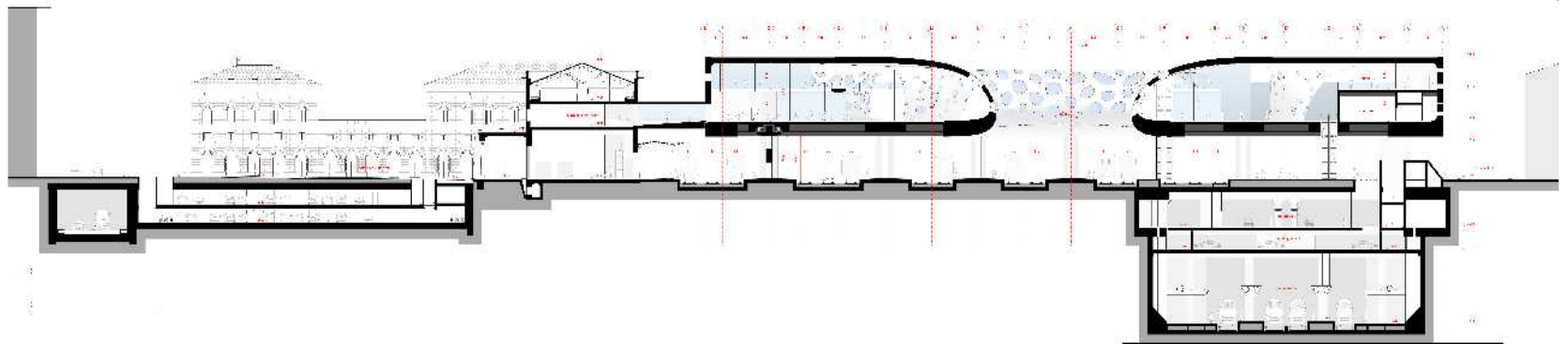
L'EFFICIENZA DELLA VENTILAZIONE PASSANTE GENERATA DAL GRADIENTE DI PRESSIONE RISULTA PIU' ELEVATA GRAZIE ALLE DIFFERENZE DI TEMPERATURE FRA L'AMBIENTE ESTERNO (PIU' FRESCO) E L'AMBIENTE INTERNO
QUESTA VENTILAZIONE PERMETTE DI RIMUOVERE LA PARTE DI CALORE ACCUMULATA DALLA MASSA TERMICA ESPOSTA DURANTE IL PERIODO DIURNO

L'APERTURA AUTOMATICA DELLE SUPERFICI VETRATE DI COPERTURA (SECONDO LOGICHE DI PROGRAMMAZIONE AD INTELLIGENZA DISTRIBUITA) PERMETTE DI SFRUTTARE ANCHE LE DIFFERENZE DI PRESSIONE DINAMICA CREATE DURANTE LA NOTTE DALLA DIREZIONE E DALLA VELOCITA' DEL VENTO





SEZIONE TUBO



SEZIONE TRASVERSALE





PIANO PRIMO





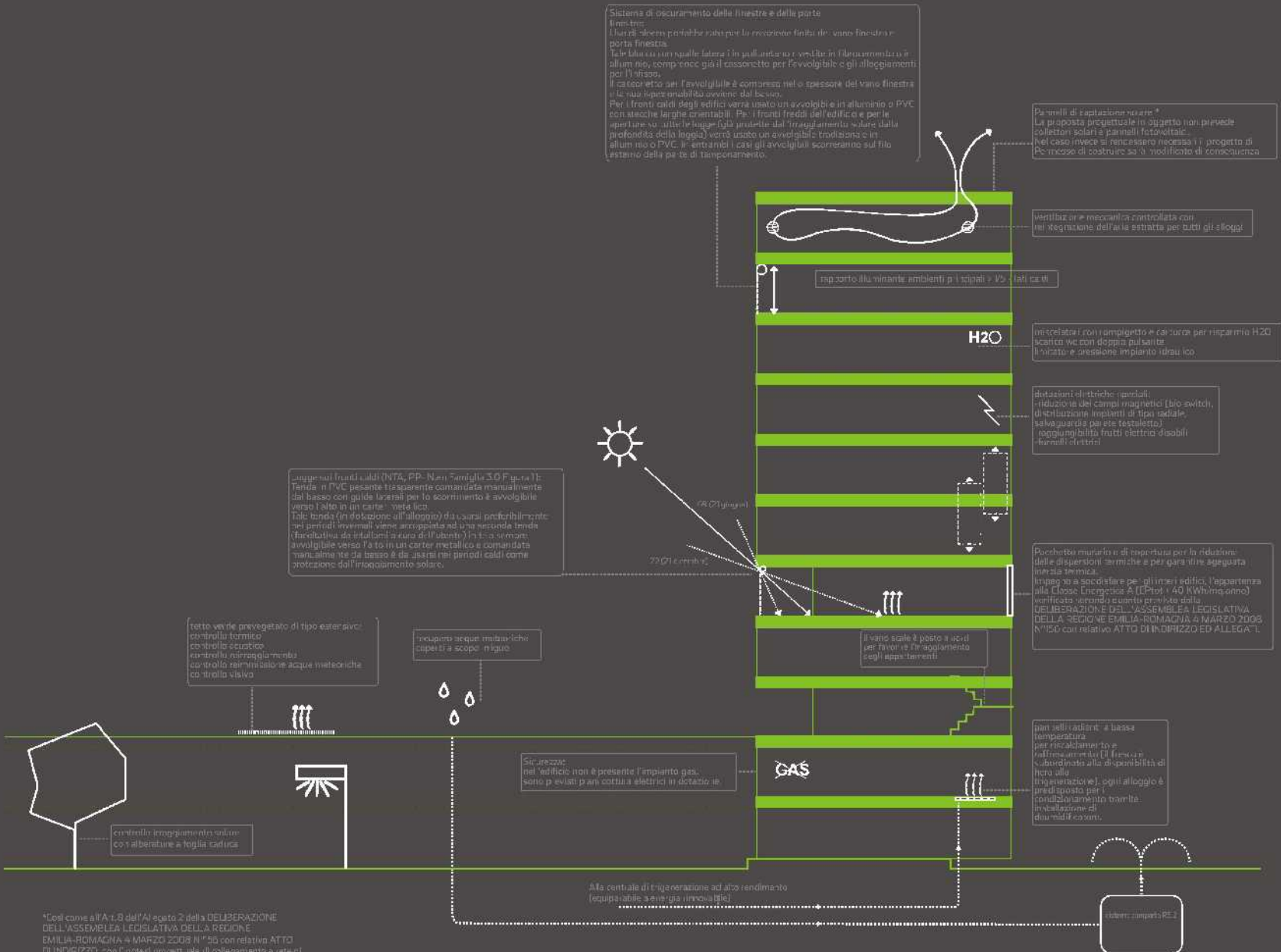
Ex Mercato

L'area dell'**ex Mercato Ortofrutticolo** si estende per oltre 30 ettari a nord della città storica, a ridosso della stazione ferroviaria, in una zona, la Bolognina, dalla forte identità e collocata in una posizione strategica. Le trasformazioni previste per questo vasto comparto, abbandonato e degradato in seguito allo spostamento della sua attività al Centro Agroalimentare, sono state elaborate con il contributo dei cittadini e delle associazioni del quartiere nell'ambito di un **laboratorio di progettazione partecipata** conclusosi a giugno del 2006.

Il progetto di riqualificazione ha come primo obiettivo la **crescita del quartiere** in termini di **qualità urbana** e di **servizi**. L'area "rigenerata" prevede infatti, oltre alla realizzazione di **alloggi**, la creazione di **attrezzature di uso pubblico** e di vaste aree di verde che andranno ad integrarsi agli edifici residenziali in un sistema continuo di spazi aperti e fruibili, in continuità con il tessuto urbano della Bolognina storica. Completerà il progetto lo sviluppo di **attività di tipo ricettivo, commerciale e direzionale**.

Portata a termine la realizzazione della **nuova sede del Comune di Bologna**, che unifica in un complesso funzionale ed efficiente gli uffici di Palazzo d'Accursio e delle sedi decentrate, hanno preso avvio i lavori per i **primi lotti** destinati ad **abitazioni**, in parte di edilizia sociale, e ad **usi pubblici**: sono previsti infatti un nuovo poliambulatorio Asl, una scuola, una palestra, centri sociali e ricreativi, uno studentato dell'Università.

Un'attenzione particolare è riservata alla **progettazione degli spazi pubblici e delle aree verdi**, con la realizzazione di un grande parco centrale, affacciato su via Fioravanti, in cui verranno inserite e valorizzate le testimonianze del vecchio mercato (la torre d'ingresso e la pensilina per lo stoccaggio delle merci), e di una seconda "oasi verde" più a nord, in connessione con la lunetta Mariotti e il Parco di Villa Angeletti.



Sistema di oscuramento delle finestre e delle porte
 finestre:
 Il front-obiettivo potrebbe essere per la ricezione finita di: vano finestra e porta finestra.
 Tale soluzione quale latera l in alluminio e vetite in fibrocemento in allum ripi, compie cioè il cassonetto per l'avvolgibile e gli alloggiamenti per l'attacco.
 Il cassonetto per l'avvolgibile è composto nel o spessore del vano finestra e la sua operabilità avviene dal basso.
 Per i fronti caldi dagli edifici verrà usato un avvolgibile in alluminio o PVC con stecche larghe orientabili. Per i fronti freddi dell'edificio e per le porte invece, sulle le larghe (da prendere dal frangimento solare dalla profondità della foglia) verrà usato un avvolgibile tradizionale in alluminio o PVC. In entrambi i casi gli avvolgibili scenderanno sul filo esterno della parete di tamponamento.

Pannelli di captazione solare*
 La proposta progettuale in oggetto non prevede collettori solari e pannelli fotovoltaici.
 Nel caso invece si necessasse, il progetto di P.c. stesso di costruire ad il "modificato di conoscenza".

Ventilazione meccanica controllata con:
 nel recupero dell'aria estratta per tutti gli alloggi.

rapporto alla rinando ambienti p i locali + V2 - laterali caldi

Impetatori con l'impulso e calura per risparmio H2O
 scarico in con doppia pulzella limitata e pressione impianto idraulico.

Sistemi elettrici: generali
 riduzione dei campi magnetici (bio-switch), disinquinazione impianti di tipo radiale, salvaguardia parete testate, raggiungibilità frutti elettrici disabili - pannelli circuitati.

Impetatori con l'impulso e calura per risparmio H2O
 scarico in con doppia pulzella limitata e pressione impianto idraulico.

Pacchetto minimo e di risparmio per la riduzione delle dispersioni termiche e per gara Vite adeguata inerzia termica.
 Gruppo a scaldare per gli interi edifici, l'appartamento alla Classe Energetica A (Cp100 + 40 kWh/mq/anno) verificato secondo quanto permesso dalla DELIBERAZIONE DELL'ASSEMBLEA LEGISLATIVA DELLA REGIONE EMILIA-ROMAGNA 4 MARZO 2008, N°150 con relativo ATTO DI INDIRIZZO ED ALLEGATI.

Sette vetite pannello di tipo esteri-privi:
 controllo termico
 controllo acustico
 controllo retroilluminazione
 controllo rimessa in acqua meteoriche
 controllo visiva.

Impetatori acque meteoriche:
 coperti a scopo irriguo.

Avano scale è posto a ridot:
 per favorire il riaggiamento degli appartamenti.

Pannelli radianti a bassa temperatura:
 per riscaldamento e raffrescamento (D. fresco e Subordinato alla disponibilità di nero alle rigenerazione), ogni alloggio è predisposto per il riscaldamento tramite riscaldamento di distretto.

Sicurezza nel l'edificio non è presente l'impianto gas:
 sotto p evisti piani cortina elettrici in dotazione.

controllo irrigazione:
 controllo irrigazione
 controllo irrigazione
 controllo irrigazione

Alta centrale di rigenerazione ad alto rendimento:
 (equipaggiabile con una rinnovabile).

Sistemi di recupero acqua:
 sistemi di recupero acqua

*Coni come all'Art. 8 dell'Allegato 2 della DELIBERAZIONE DELL'ASSEMBLEA LEGISLATIVA DELLA REGIONE EMILIA-ROMAGNA 4 MARZO 2008, N°150 con relativo ATTO DI INDIRIZZO, con l'obiettivo principale di collegamento a rete di riscaldamento Comunale, nel nostro caso derivante dalla Centrale di Rigenerazione ad alto rendimento del Comune di Navale, si intendono soddisfatte le prescrizioni di cui all'Art. 10 per quanto attiene alla produzione di energia a servizio di almeno il 30% del fabbisogno annuo di energia primaria richiesta per la produzione di acqua calda sanitaria da fonti di energia rinnovabile e l'installazione di impianti da fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica per una potenza installata non inferiore a 1 kW per unità abitativa.

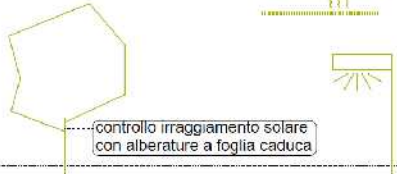
Impetatori acque meteoriche:
 coperti a scopo irriguo.

SEZIONE DIAGRAMMATICA
 DOTAZIONI SPECIALI edilizia convenzionata.

Sistema di oscuramento delle finestre e delle porte finestre:
 Uso di blocco prefabbricato per la creazione finita del vano finestra e porta finestra. Tale blocco con spalle laterali in polietilene rivestite in fibrocemento o in alluminio, comprende già il cassonetto per l'avvolgibile e gli alloggiamenti per l'infisso. Il cassonetto per l'avvolgibile è compreso nello spessore del vano finestra e la sua ispezionabilità avviene dal basso.
 Per i fronti caldi degli edifici verrà usato un avvolgibile in alluminio o PVC con stecche larghe orientabili. Per i fronti freddi dell'edificio e per le aperture su tutte le logge (già protette dall'irraggiamento solare dalla profondità della loggia) verrà usato un avvolgibile tradizionale in alluminio o PVC. In entrambi i casi gli avvolgibili scorreranno sul filo esterno della parte di tamponamento.

Logge sui fronti caldi (NTA, PP- N.en Famiglia 3.0 Figura 1):
 Tenda in PVC pesante trasparente comandata manualmente dal basso con guide laterali per lo scorrimento e avvolgibile verso l'alto in un carter metallico.
 Tale tenda (in dotazione all'alloggio) da usarsi preferibilmente nei periodi invernali viene accoppiata ad una seconda tenda (facoltativa da installarsi a cura dell'utente) in tela sempre avvolgibile verso l'alto in un carter metallico e comandata manualmente da basso e da usarsi nei periodi caldi come protezione dall'irraggiamento solare.

tetto verde prevegetato di tipo estensivo:
 controllo termico
 controllo acustico
 controllo reirraggiamento
 controllo reimmissione acque meteoriche
 controllo visivo



recupero acque meteoriche coperti a scopo irriguo

sicurezza:
 nell'edificio non è presente l'impianto gas. sono previsti piani cottura elettrici in dotazione.



8° (21 giugno)
 22° (21 dicembre)

il vano scale è posto a nord per favorire l'irraggiamento degli appartamenti

GAS

Pannelli di captazione solare*
 La proposta progettuale in oggetto non prevede collettori solari e pannelli fotovoltaici.
 Nel caso invece si rendessero necessari il progetto di permesso di costruire sarà modificato di conseguenza

ventilazione meccanica controllata con reintegrazione dell'aria estratta per tutti gli alloggi

rapporto illuminante ambienti principali > 1/5 - lati caldi

miscelatori con rompigetto e cartucce per risparmio H2O
 scarico wc con doppio pulsante
 limitatore pressione impianto idraulico

dotazioni elettriche speciali:
 -riduzione dei campi magnetici (bio switch, distribuzione impianti di tipo radiale, salvaguardia parete testaletto)
 -raggiungibilità frutti elettrici disabili
 -fornelli elettrici

Pacchetto murario e di copertura per la riduzione delle dispersioni termiche e per garantire adeguata inerzia termica.
 Impegno a soddisfare per gli interi edifici, l'appartenza alla Classe Energetica A (Eptot < 40 KWh/mq,anno) verificata secondo quanto previsto dalla DELIBERAZIONE DELL'ASSEMBLEA LEGISLATIVA DELLA REGIONE EMILIA-ROMAGNA 4 MARZO 2008 N°156 con relativo ATTO DI INDIRIZZO ED ALLEGATI.

pannelli radianti a bassa temperatura per riscaldamento e raffrescamento (il fresco è subordinato alla disponibilità di hera alla trigenerazione). ogni alloggio è predisposto per il condizionamento tramite installazione di deumidificatore.

alla centrale di trigenerazione ad alto rendimento (responsabile di energia rinnovabile)

sistema comparto RC 2

* Così come all'Art.9 dell'Allegato 2 della DELIBERAZIONE DELL'ASSEMBLEA LEGISLATIVA DELLA REGIONE EMILIA-ROMAGNA 4 MARZO 2008 N°156 con relativo ATTO DI INDIRIZZO, con l'ipotesi progettuale di collegamento a rete di teliscaldamento Comunale, nel nostro caso derivante dalla Centrale di Trigenerazione ad alto rendimento del Consorzio Navile, si intendono soddisfatte le prescrizioni di cui all'Art.18 per quanto attiene alla produzione di energia termica di almeno il 60% del fabbisogno annuo di energia primaria richiesta per la produzione di acqua calda sanitaria da fonti di energia rinnovabile e l'installazione di impianti da fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica per una potenza installata non inferiore a 1 kW per unità abitativa.





Azienda Regionale
per il Diritto agli Studi Superiori

ER.GO.

Azienda Regionale per il Diritto agli Studi Superiori

ER. GO. Azienda Regionale per il diritto agli studi Superiori

Nuova residenza universitaria area di via Fioravanti a Bologna

07.39_PD_A_71.01_0













Il sistema People Mover è caratterizzato da una via di corsa a binario singolo su cui si svolge un servizio navetta tra il capolinea Aeroporto e il capolinea Stazione FS, con fermata intermedia a Lazzaretto. Il funzionamento è completamente automatico, ad azionamento elettrico, senza conducente a bordo, ma sorvegliato e monitorato dagli operatori presenti al Centro Comandi Operativo. L'impatto ambientale è minimo: forte contenimento delle emissioni inquinanti, bassa rumorosità e assenza di vibrazioni grazie all'impiego di veicoli gommati che scorrono su una via di corsa metallica posta a circa 5 metri di altezza dal suolo. In corrispondenza della fermata Lazzaretto i veicoli si incrociano tramite il raddoppio del binario e i due scambi. Il sistema di trasporto prevede due veicoli lunghi 17 metri ciascuno, con capacità di trasporto di circa 50 persone ciascuno, che in 7,5 minuti collega i due capolinea con velocità media di 40 chilometri all'ora. Tale configurazione garantisce una capacità di trasporto di 400/420 pphpd (passeggeri per ora per direzione). In futuro si potrà aggiungere un terzo, ed eventualmente anche un quarto, veicolo; le banchine delle stazioni sono già state dimensionate per la configurazione a quattro veicoli.

Il sistema People Mover è caratterizzato da una via di corsa a binario singolo su cui si svolge un servizio navetta tra il capolinea Aeroporto e il capolinea Stazione FS, con fermata intermedia a Lazzaretto. Il funzionamento è completamente automatico, ad azionamento elettrico, senza conducente a bordo, ma sorvegliato e monitorato dagli operatori presenti al Centro Comandi Operativo. L'impatto ambientale è minimo: forte contenimento delle emissioni inquinanti, bassa rumorosità e assenza di vibrazioni grazie all'impiego di veicoli gommati che scorrono su una via di corsa metallica posta a circa 5 metri di altezza dal suolo. In corrispondenza della fermata Lazzaretto i veicoli si incrociano tramite il raddoppio del binario e i due scambi. Il sistema di trasporto prevede due veicoli lunghi 17 metri ciascuno, con capacità di trasporto di circa 50 persone ciascuno, che in 7,5 minuti collega i due capolinea con velocità media di 40 chilometri all'ora. Tale configurazione garantisce una capacità di trasporto di 400/420 pphpd (passeggeri per ora per direzione). In futuro si potrà aggiungere un terzo, ed eventualmente anche un quarto, veicolo; le banchine delle stazioni sono già state dimensionate per la configurazione a quattro veicoli.







Bolognina Est

La Bolognina Est, individuata dal **Piano Strutturale Comunale (PSC)** come un ambito da riqualificare, è una parte di città in profondo mutamento dal punto di vista sociale, economico, strutturale. Quartiere a forte vocazione produttiva, sede di imprese che rappresentavano il fiore all'occhiello della produzione meccanica della città, la Bolognina Est è oggi caratterizzata dalla ricollocazione o cessazione di molte attività produttive e dalla presenza di numerose aree dismesse: l'ex Caserma Sani (105.000 mq circa), le ex aree industriali Casaralta (50.000 mq circa), Sasib (40.000 mq circa) e Cevolani (20.000 mq circa), cui va ad aggiungersi l'ex Manifattura Tabacchi (100.000 mq circa) dove verrà realizzato un tecnopolo per la ricerca scientifica.

Un percorso di partecipazione, promosso dall'amministrazione comunale e dal Quartiere Navile, ha coinvolto gli abitanti della zona in questo processo di trasformazione. Il Laboratorio Bolognina Est, coordinato dall'Associazione Orlando e sostenuto da Urban Center Bologna, deve affrontare numerose sfide: orientare la trasformazione e il disegno di uno scenario complessivo, rispondere all'esigenza diffusa di qualificazione dello spazio pubblico, gestire il lungo periodo di transizione avviato dalle dismissioni industriali e militari.

Il primo Documento Guida prodotto dal Laboratorio, relativo all'intera area, individua le principali linee d'azione che dovranno orientare le trasformazioni del quartiere, a cominciare dalla realizzazione di un parco lineare lungo l'ex tranvia per Malabergo: non una semplice pista ciclabile, ma una rete di percorsi che collegheranno fra loro gli spazi e le attrezzature pubbliche del quartiere. Partendo dal Dopo Lavoro Ferroviario e arrivando al futuro Polo Tecnologico dell'ex Manifattura Tabacchi il parco lineare sarà la spina verde della riqualificazione urbana della Bolognina Est.







UniCredit
coop
P
EuroNico
DataTrade
ACT
UNITED COLONY
OF BENETTON

P
Ingresso
Piano +1
Piano +2

Bicycle sign

Nuove torri per uffici

Con i suoi 125 metri di altezza, la **Torre Unipol** sarà l'edificio più alto di tutta l'Emilia-Romagna. Collocata alle porte della città, sul terreno un tempo occupato dalle Ceramiche Barbieri e Burzi, la costruzione voluta dall'Unifimm, società del gruppo Unipol, costituirà il nucleo emergente del nuovo insediamento polifunzionale di via Larga: all'edificio per uffici si raccorderanno, infatti, attività commerciali e di accoglienza alberghiera, in un sistema articolato di percorsi, spazi pubblici e volumi serviti da una rete di parcheggi a raso e in sotterraneo.

Il progetto della Torre Unipol, composta da 33 piani per una superficie utile totale di circa 16.000 mq, è orientato alla massima **efficienza energetica**. L'integrazione di tutti gli elementi progettuali (involucro, impianti, strutture) permette di raggiungere risultati di eccellenza (classe A) relativamente a consumo energetico, comfort di utilizzo, qualità architettonica e valore immobiliare. Fin dalla progettazione, l'edificio si pone infatti l'obiettivo di ottenere la **certificazione** "Gold" secondo gli standard LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), parametri per l'edilizia sostenibile, sviluppati negli Stati Uniti e applicati in 40 Paesi del mondo.

Committente: **UNIFIMM Srl**

Anno: **realizzazione in corso**

Superficie: **45.000 mq**

Progettazione: Open Project

È stata completata a maggio del 2010 la Terza Torre per uffici della Regione Emilia Romagna, la settima del complesso direzionale del Fiera District, che vede così realizzato il progetto originario di Kenzo Tange. L'edificio di venti piani, per 83 metri di altezza, è destinato ad ospitare uffici e funzioni complementari (sale riunioni, servizi cartografici, stamperia, spedizioni, depositi, locali commerciali, ecc) ed è servito da un parcheggio interrato che può ospitare fino a 800 autovetture.

La struttura è stata pensata per ottimizzare il consumo energetico, con particolare attenzione alla riduzione dei ponti termici, sia con l'aumento ed miglioramento dei materiali isolanti, sia con l'ottimizzazione dei consumi specifici di energia, in relazione alla presenza e meno di utenti













Parco di Via Larga

Il nuovo **Parco di via Larga** nasce sulle aree di proprietà comunale comprese tra la tangenziale, via Scandellara, via del Carpentiere, il centro commerciale Pianeta e la piscina Spiraglio: un terreno di circa **12 ettari** destinato ad integrare le tradizionali funzioni agricole con nuove funzioni di uso pubblico (spazi verdi attrezzati e servizi), con l'obiettivo di migliorare l'accessibilità e la fruizione quotidiana dell'intera area.

Il progetto del gruppo L'Officina, nato nell'ambito di un laboratorio di progettazione partecipata con i cittadini svolto tra febbraio 2006 e marzo 2007, ha dato vita ad un nuovo, grande parco che collega il quartiere residenziale di via Larga, il centro Villa Scandellara e due fermate del Servizio Ferroviario Metropolitano (ovvero, più in generale, le zone Massarenti e San Donato).

Il parco si articola in **due aree**: un'area di "**parco-paesaggio**" nella quale il paesaggio rurale e l'attività agricola esistenti sono inseriti in un nuovo sistema di fruizione, e un'area di "**parco ludico**" attrezzata per il gioco e lo svago, in continuità con il Parco Tanara.

Il progetto ha curato anche la riqualificazione del **sottopassaggio ciclopedonale** della tangenziale, con l'inserimento di una nuova illuminazione e di una fontana che corre lungo la parete mitigando il rumore della tangenziale e scoraggiando azioni di degrado, e prevede la costruzione di una sessantina di **alloggi di edilizia sociale** da realizzare con criteri bioclimatici.

Contestualmente, l'ex **fienile** del complesso di Villa Pini è stato ristrutturato e destinato a divenire una vera e propria "casa della associazioni", con ampi spazi per il gioco, la socialità, l'attività culturale e ludica, gestito dalle associazioni di zona

Un nuovo progetto, a cura degli architetti Cavaina e Terra, prevede ora la riqualificazione dell'edificio principale di **Villa Pini**, che sarà trasformata in un centro per le arti performative che fornirà ospitalità e servizi alle compagnie e ai gruppi di teatro e di danza della città.

Il nuovo parco ha il compito di collegare gli interventi già programmati nella zona di via Larga: le azioni che interessano la tangenziale, il completamento del comparto sportivo universitario (la nuova sede della facoltà di Scienze motorie con una pista coperta per l'atletica leggera, una sede per uffici e servizi, parcheggi pubblici), la trasformazione urbanistica delle ex Ceramiche Bolognesi.



L'ARREDO una nuova seduta



L'ARREDO alla prova dei cittadini









COMUNE DI BOLOGNA
DIPARTIMENTO QUALITÀ DELLA CITTÀ
113 - Programmatici Strategici

PROGRAMMI INTEGRATI DI PROMOZIONE DI ENERGETICA RESIDENZIALE SOCIALE
E SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE - 2014 - 2020

PROGRAMMA INTEGRATO RES POSSIBILI

Obiettivo di
PROGETTO PRELIMINARE

Progetto realizzato presso viale
Arch. Francesco Caracciolo
Progetto di
Arch. Giorgio Volpi
via Cavour 2/70 40136 Bologna

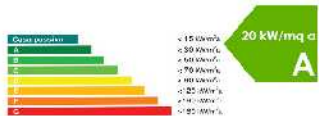
PROGETTO RISPARMIO ENERGETICO E SOSTENIBILITÀ

| | | | |
|---------|-------|---------|------------|
| energia | costo | data | superficie |
| 6 | 1.000 | 10/2019 | 110 |

CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI DELLE PRINCIPALI COMPONENTI EDILIZIE

| | |
|--|---|
| <p>Finestra esterna</p> <p>Frame in alluminio anodizzato vetro a basso irraggiamento coefficiente di trasmissione 0,74 kWh/m² 0,03 1,6</p> | <p>solare di copertura</p> <p>Frame in alluminio anodizzato vetro a basso irraggiamento coefficiente di trasmissione 0,12 kWh/m² 0,06 1,6</p> |
| <p>solare contro sovrapposizione</p> <p>Frame in alluminio anodizzato vetro a basso irraggiamento coefficiente di trasmissione 0,01 kWh/m²</p> | <p>Infissi</p> <p>Frame in alluminio anodizzato coefficiente di trasmissione 0,1 kWh/m²</p> |

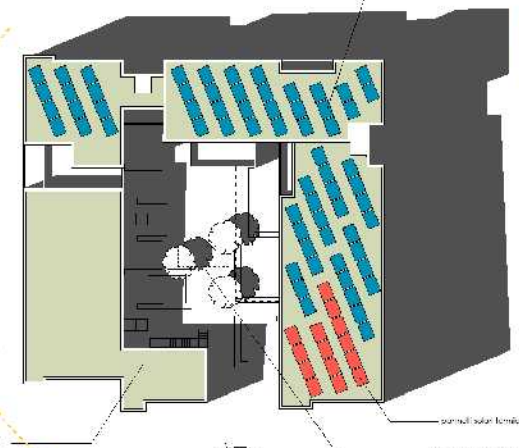
CLASSIFICAZIONE ENERGETICA DEL FABBRICATO (tabella legge energetica italiana)



PANNELLI SOLARI PORTANTI (FOTO)



RAPPORTO CON I CONTENUTI ARCHITETTONICI
VISIVAMENTE PREDISPOSTI E ORIENTAMENTO



UTILIZZO DI ENERGIE RINNOVABILI

Il presente progetto prevede per le parti comuni di ogni piano di fruizione spazi predisposti per la produzione di energia elettrica a basso impatto ambientale, finalizzata ad un impianto fotovoltaico a pannelli solari, orientamento sud, con inclinazione della struttura per l'installazione, per un'area di circa 100 mq.



BIOTOPO
L'installazione di questo sistema di verde verticale, in un ambiente urbano, favorisce la biodiversità, migliora la qualità dell'aria e contribuisce a ridurre il rumore. Inoltre, il verde verticale può essere utilizzato per la coltivazione di piante aromatiche e medicinali.

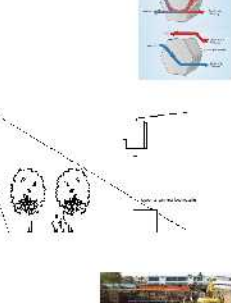
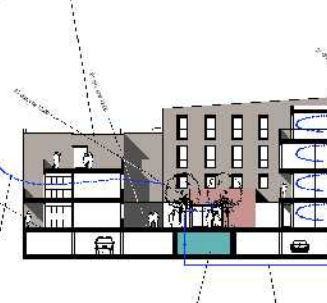
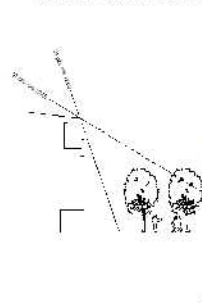
RECUPERO ACQUA PIOVANA
Raccogliendo acqua piovana si fa un passo verso il recupero di acqua potabile, utile per le attività di pulizia e per l'irrigazione di piante e fiori.

VENTILAZIONE CONTROLLATA
L'installazione di un sistema di ventilazione controllata consente di migliorare la qualità dell'aria interna, di ridurre i consumi energetici e di aumentare il comfort abitativo.

MAXIMIZZARE L'APPORTO SOLARE
L'installazione di pannelli solari a basso impatto ambientale, orientamento sud, con inclinazione della struttura per l'installazione, per un'area di circa 100 mq.

VENTILAZIONE CONTROLLATA
L'installazione di un sistema di ventilazione controllata consente di migliorare la qualità dell'aria interna, di ridurre i consumi energetici e di aumentare il comfort abitativo.

UTILIZZO DELL'ACQUA POTABILE
L'installazione di un sistema di ventilazione controllata consente di migliorare la qualità dell'aria interna, di ridurre i consumi energetici e di aumentare il comfort abitativo.



VENTILAZIONE NATURALE
L'installazione di un sistema di ventilazione controllata consente di migliorare la qualità dell'aria interna, di ridurre i consumi energetici e di aumentare il comfort abitativo.

VENTILAZIONE CONTROLLATA
L'installazione di un sistema di ventilazione controllata consente di migliorare la qualità dell'aria interna, di ridurre i consumi energetici e di aumentare il comfort abitativo.

UTILIZZO DELL'ACQUA POTABILE
L'installazione di un sistema di ventilazione controllata consente di migliorare la qualità dell'aria interna, di ridurre i consumi energetici e di aumentare il comfort abitativo.

1. **Contesto orientamento**
Il presente progetto prevede per le parti comuni di ogni piano di fruizione spazi predisposti per la produzione di energia elettrica a basso impatto ambientale, finalizzata ad un impianto fotovoltaico a pannelli solari, orientamento sud, con inclinazione della struttura per l'installazione, per un'area di circa 100 mq.

2. **Minimizzare le perdite di calore**
L'installazione di un sistema di ventilazione controllata consente di migliorare la qualità dell'aria interna, di ridurre i consumi energetici e di aumentare il comfort abitativo.

3. **Massimizzare la perdita di calore per ventilazione**
L'installazione di un sistema di ventilazione controllata consente di migliorare la qualità dell'aria interna, di ridurre i consumi energetici e di aumentare il comfort abitativo.

4. **Previdere il riscaldamento solare**
L'installazione di un sistema di ventilazione controllata consente di migliorare la qualità dell'aria interna, di ridurre i consumi energetici e di aumentare il comfort abitativo.

5. **Massimizzare l'apporto solare**
L'installazione di un sistema di ventilazione controllata consente di migliorare la qualità dell'aria interna, di ridurre i consumi energetici e di aumentare il comfort abitativo.

6. **Utilizzo dell'acqua potabile**
L'installazione di un sistema di ventilazione controllata consente di migliorare la qualità dell'aria interna, di ridurre i consumi energetici e di aumentare il comfort abitativo.

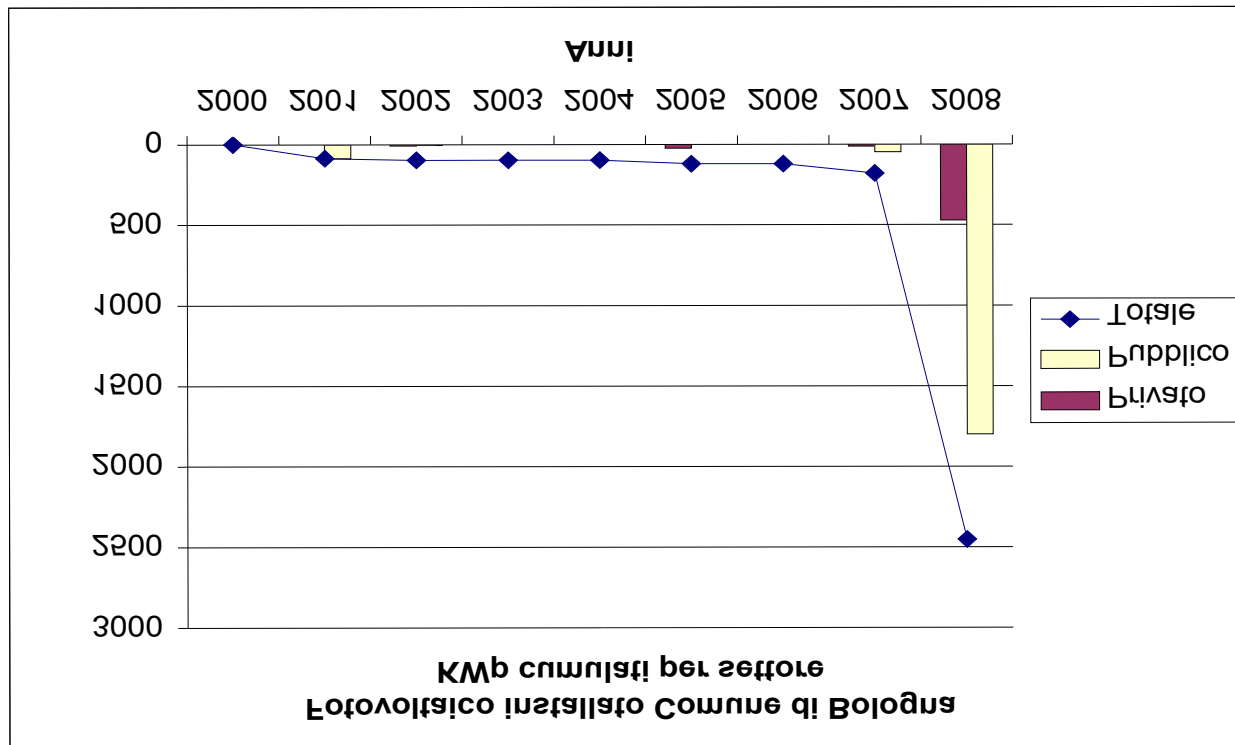
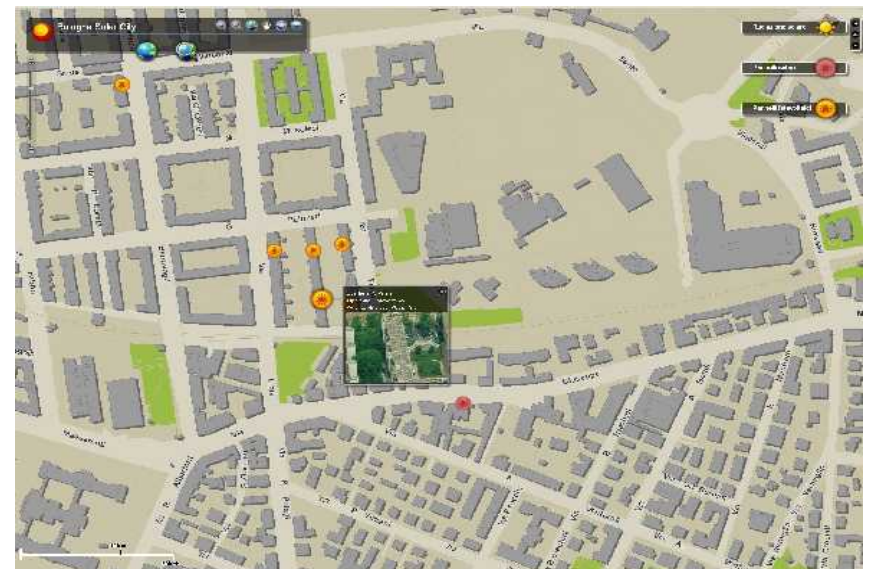
7. **Massimizzare l'impermeabilizzazione del tetto**
L'installazione di un sistema di ventilazione controllata consente di migliorare la qualità dell'aria interna, di ridurre i consumi energetici e di aumentare il comfort abitativo.

8. **Vetro**
L'installazione di un sistema di ventilazione controllata consente di migliorare la qualità dell'aria interna, di ridurre i consumi energetici e di aumentare il comfort abitativo.

FASI DI MONTAGGIO DI UNA COSTRUZIONE IN PANNELLI PORTANTI A FIBRE IN CROCIATE 3D-LAM







Progetto GIS
"Bologna solar city"