

REMTECH EXPO

INERTIA

*Un progetto di restauro improntato alla bioclimatica:
il caso pioniere di Palazzo Bianchi a Perugia*

Arch. Francesca Sartogo, arch. Paola Altamura



**Convegno «Sostenibilità ambientale e uso circolare delle risorse
nell' intervento sugli edifici storici»**

19 settembre 2019

RemTech Expo 2019 (18, 19, 20 Settembre) FerraraFiere

www.remtechexpo.com



1988 | EUROsolar viene fondata da Herman Scheer (1944-2010) a Berlino

Finalità: organizzazione no-profit con sezioni nazionali, apartitica e indipendente, per la promozione dell'utilizzo delle rinnovabili e della transizione energetica delle città europee.



ARCH. FRANCESCA
SARTOGO
Presidente EuroSolar
Italia

2001 | Premio EuroSolar
all'impegno per
l'Architettura solare

1991 | Fondazione della sezione italiana EUROsolar Italia, federata di Legambiente

Finalità: promozione delle energie rinnovabili, in particolare del solare, e del risparmio energetico, nel settore dell'edilizia e alla scala della pianificazione urbana

*La città e i suoi edifici monumentali e storici, consolidatisi attraverso i lunghi secoli della loro storia, sono stati concepiti in relazione con il sole. Lo studio e la ricerca delle interpretazione dei valori energetici e bioclimatici nelle strutture della città antica, dovute alle condizioni ambientali possono rappresentare, oggi più che mai, **la chiave per una corretta disciplina per il restauro urbano e monumentale.***

Francesca Sartogo



Perugia



Rodi



Prato



Coimbra



Jaen



Amsterdam

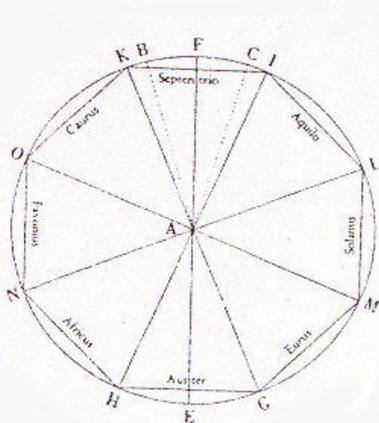
LA CITTA' STORICA E' STATA SEMPRE "CITTA' SOLARE"

*"Il disegno della città storica è in stretto rapporto con il suo ecosistema naturale. L'orografia e il clima, il sole, il vento e l'acqua rivestono un ruolo **fondamentale** nella scelta della localizzazione per il progetto iniziale e per la sua crescita"*

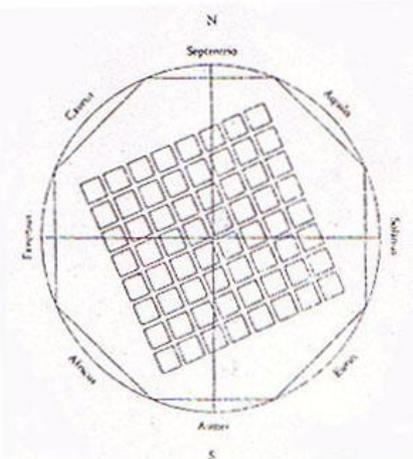
Francesca Sartogo

La morfologia della città **non nasce mai per caso**, ma da un preciso risultato delle relazioni tra un sistema di regole che vanno dal disegno degli **assi matrici**, all'intelaiatura viaria, alla divisione fondiaria, alla tipologia edilizia e il suo sistema di aggregazione in tessuti urbani insieme con gli effetti delle condizioni climatiche, orografiche e geografiche del luogo.

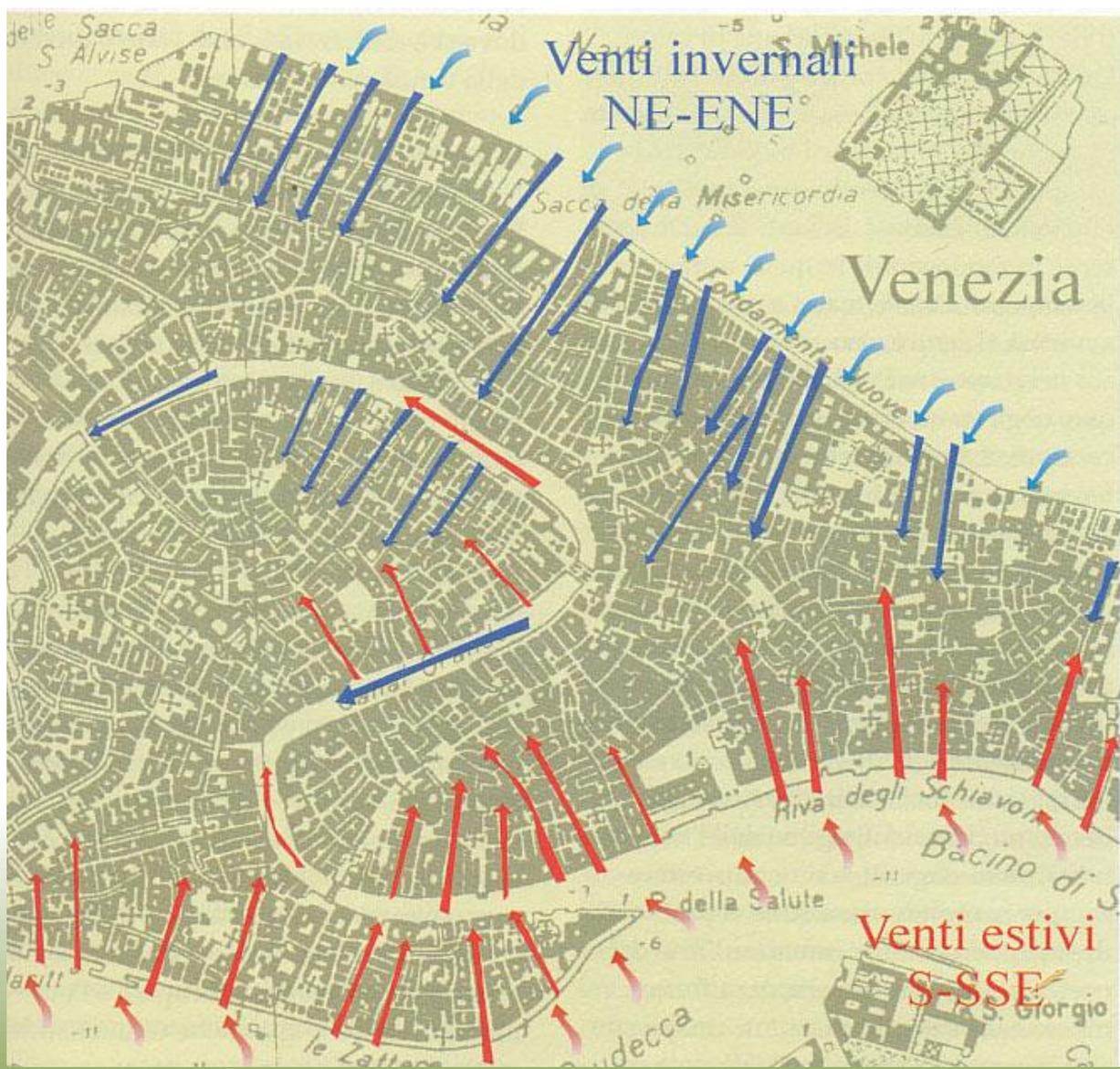
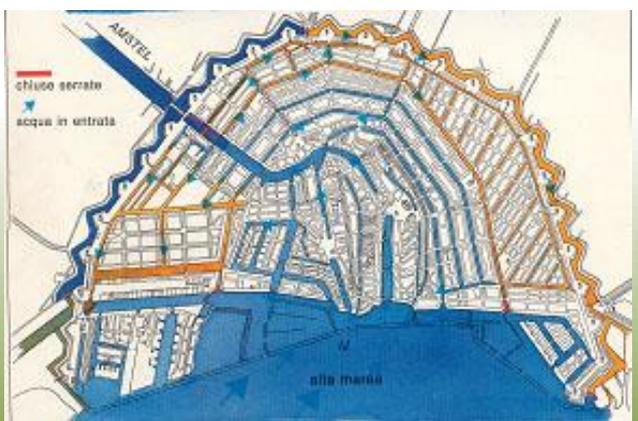
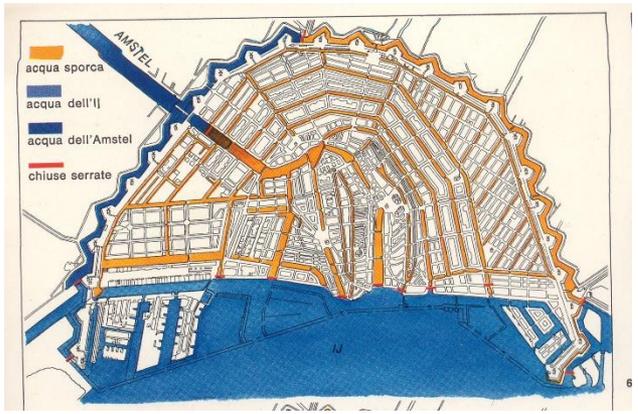
Vitruvio sancisce le regole per la pianificazione urbana dove esposizione solare e direzione dei venti sono le coordinate principali per l'orientamento del reticolo urbano del "**castrum romano**". L'asse principale doveva essere il "**cardo maximus**" che in aree climatiche temperate dovrebbe orientarsi similmente alle divisioni centuriali del tessuto agricolo, in direzione "nord-sud" e secondo la direzione dei venti del quadrante nord e del quadrante sud con licenza di qualche variazione di inclinazione dovuta all'orografia del luogo, ma che non doveva superare al massimo i 20° / 30° C.



Rappresentazione grafica dei settori di provenienza dei venti da M. V. Pollione "De Architectura"

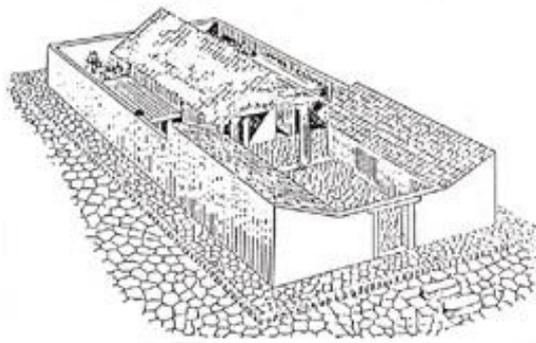
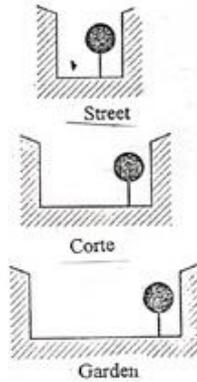
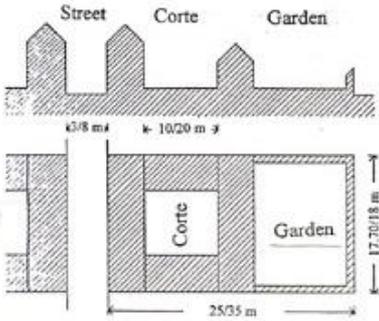


Orientamento del reticolo urbano secondo i quadranti del vento da M. V. Pollione "De Architectura"

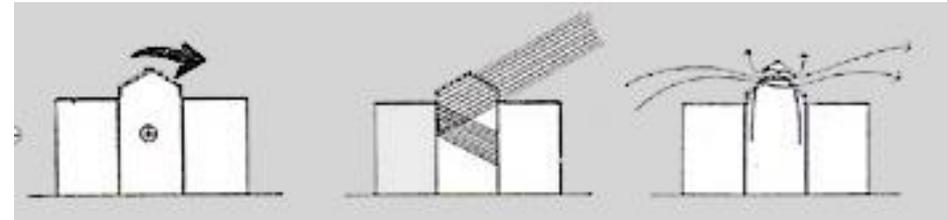
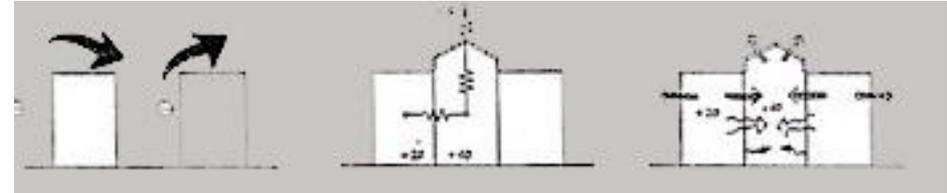


Venezia: La città coordinata dalle vie d'acqua e dalla direzione dei venti prevalenti

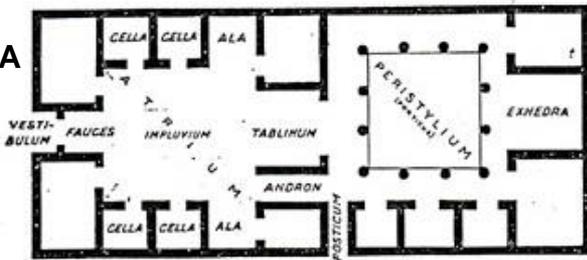
Amsterdam: il sistema dei canali



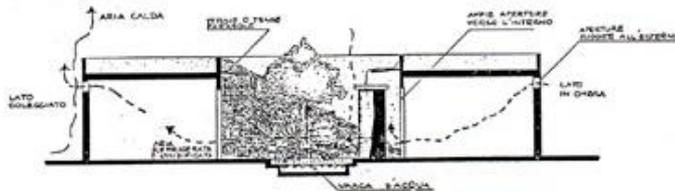
Ricostruzione della "domus romana" e conseguente "della casa-corte" italyca. Essa si articola su due spazi: l'atrium" che ha funzione bioclimatica e di raccolta dell'acqua piovana e il "peristilium", più ampio per giardino e orto.



DOMUS ROMANA

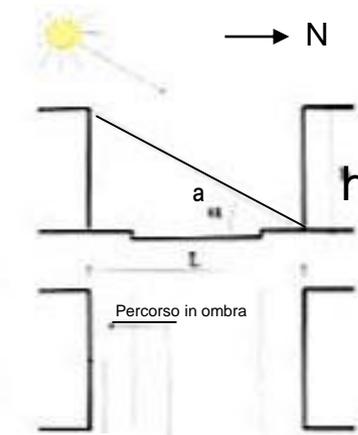


Il meccanismo bioclimatico

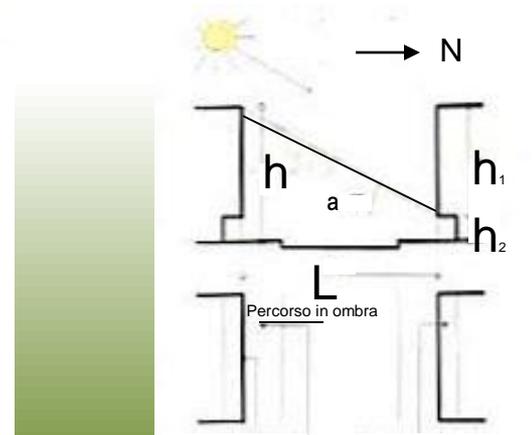


DIRITTO AL SOLE

$h = h_1 + L \operatorname{tga}$



Facciata in ombra



Facciata in ombra

Percorso parzialmente in ombra

I Tessuti Urbani

La persistenza della tipologia delle "casa corti"

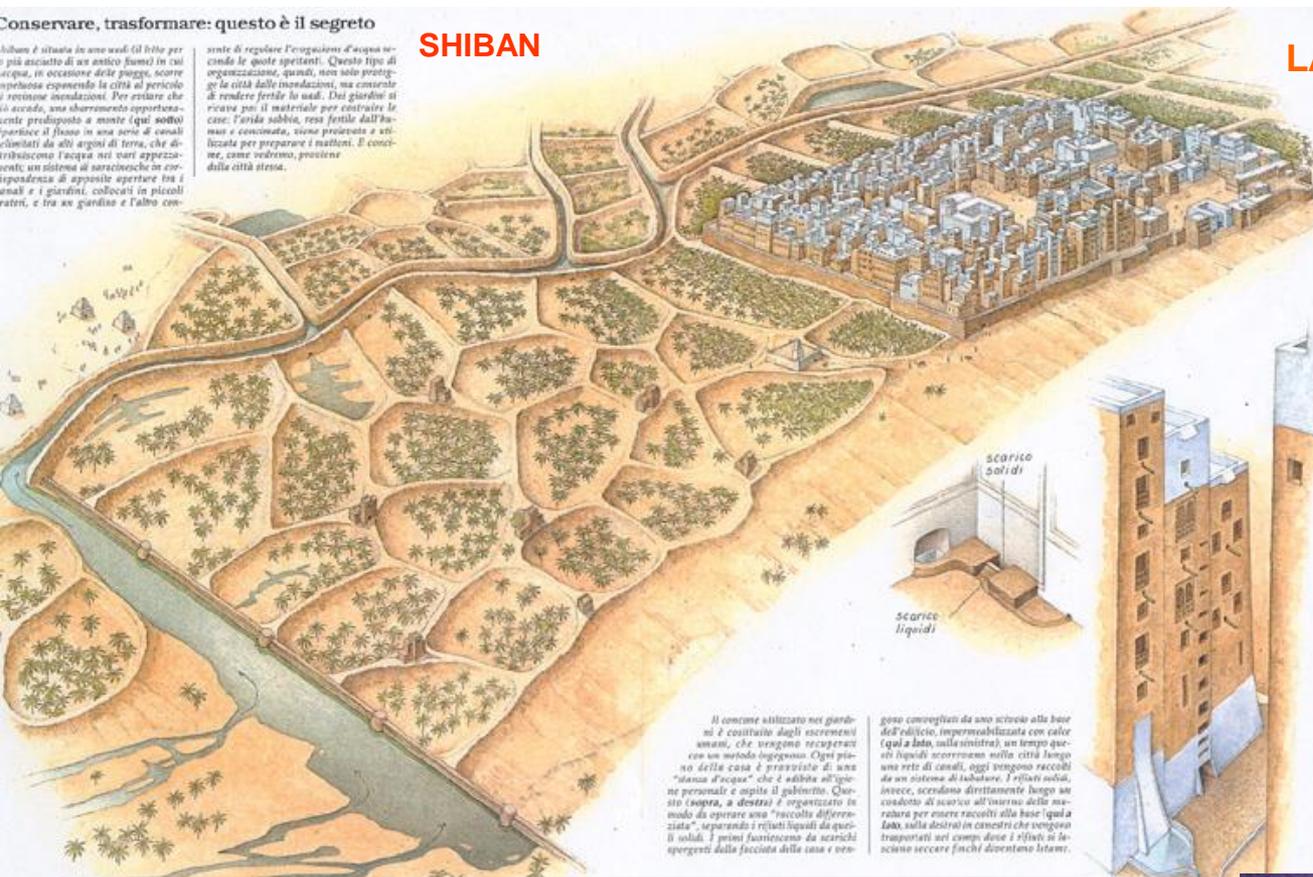


Conservare, trasformare: questo è il segreto

Shiban è situata in uno wadi (il letto per più asciutto di un antico fiume) in cui scorre, in occasione della pioggia, scarro impetuoso esponendo la città al pericolo di rovinose inondazioni. Per evitare che ciò accada, una sbarramento opportunamente predisposto a monte (qui sotto) spartisce il flusso in una serie di canali limitati da alti argini di terra, che distribuiscono l'acqua nei vari appezzamenti; un sistema di sarabochi in corrispondenza di apposite aperture tra i canali e i giardini, collocati in piccoli tratti, e tra un giardino e l'altro con-

sente di regolare l'evaporazione d'acqua secondo le quote spartenti. Questo tipo di organizzazione, quindi, non solo protegge la città dalle inondazioni, ma consente di rendere fertile lo wadi. Dai giardini si ricava poi il materiale per costruire le case. L'aria salubre, resa fertile dall'humus e concimata, viene proiettata e utilizzata per preparare i mattoni e utilizzata, come vedremo, prossima della città stessa.

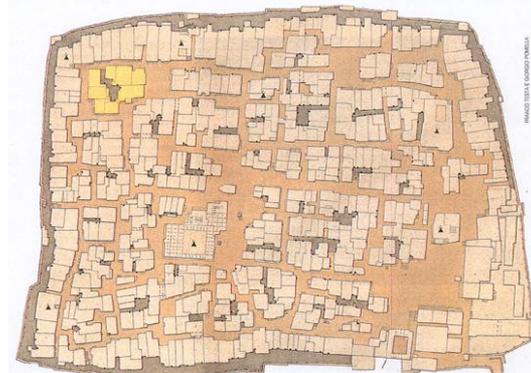
SHIBAN



Il comune utilizzato nei giardini è costituito dagli escrementi umani, che vengono recuperati con un metodo ingegnoso. Ogni piano della casa è provvisto di una "stanza d'acqua" che è adibita all'igiene personale e ospita il gabinetto. Questo (a destra), a destra è ingovernato in modo da operare una "raccolta differenziata", separando i rifiuti liquidi da quelli solidi. I primi fuoriescono da scarichi sporgenti dalla facciata della casa e ven-

gono convogliati da uno scivolo alla base dell'edificio, impermeabilizzata con calce (qui a lato, sulla sinistra), un tempo questi liquidi scorrono nella città lungo una rete di canali, oggi vengono raccolti da un sistema di tubature. I rifiuti solidi, invece, scendono direttamente lungo un condotto di scarico all'interno della muratura per essere raccolti alla base (qui a lato, sulla destra) in cestelli che vengono trasportati nel campo dove i rifiuti li lasciano seccare finché diventano letami.

LA CITTA' COME ECOSISTEMA



Sopra: gli scarichi dei rifiuti organici si aprono su piccole corti e vicoli chiusi. Qui a illustrato il sistema di canali di smaltimento dei rifiuti liquidi scolti in tempo. In alto: la pianta dell'intera città con la sua trama regolare e armoniosa di strade, le piazze distribuite in modo equidistante nel tessuto urbano, i quartieri privati e gli edifici religiosi (i punti neri corrispondono agli scarichi). A sinistra: una rete di condotti superficiali disposti secondo le linee di pendenza (i numeri indicano le quote) convoglia le acque piovane in grandi cisterne di suo comando. Le acque in sovrappienezza scorrono verso la piazza posta all'entrata della città e vengono smaltite attraverso la porta; quelle della fascia perimetrale vanno direttamente all'esterno, nei giardini.



FROM ENERGY CONSCIOUS BUILDINGS
TOWARDS ENERGY CONSCIOUS CITIES

IL PROGETTO RECITE/ REBUILT

Il Progetto Pilota Rebuilt n° 91/00/29/0/9 è stato promosso nel programma dell'Unione Europea RECITE in risposta alla politica per la cooperazione tra i paesi membri e per la promozione della ricerca sulle Energie Rinnovabili.

I principali obiettivi sono centrati sugli aspetti della conservazione dell'Energia, la conservazione dell'eredità culturale, il recupero ed il mantenimento delle aree residenziali e commerciali nelle strutture edilizie dei centri storici.

Sette città di cinque diversi paesi membri :

Corfù- Grecia, capo progetto

Amsterdam- Olanda

Coimbra- Portogallo

Jaen- Spagna

Perugia e Prato- Italia

Rodi-Grecia

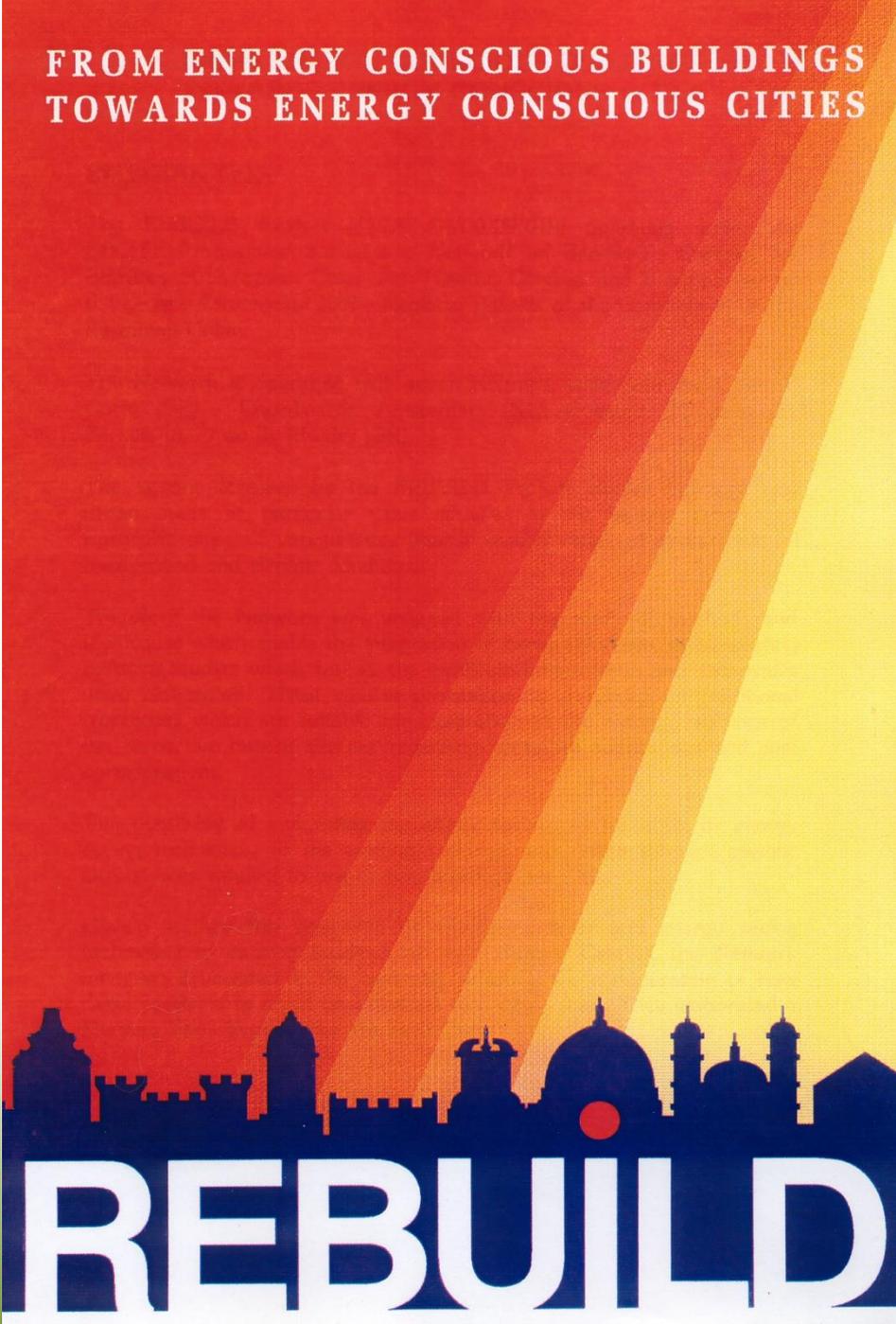
Il lavoro si è svolto per fasi di ricerca articolate scalarmente dal livello costruttivo al livello edilizio, urbanistico.

Gli esiti sono stati:

-ricerca dei magisteri tradizionali “ **tecniche e Componenti**” della città storica e “**Manuale metodologico per il recupero delle strutture bioclimatiche del centro storico di Perugia**”

-Progetto di restauro di un caso di studio “**Palazzo Bianchi**” per Perugia

-**Piano energetico a Medio termine** con indicazione delle possibili applicazioni tecniche energetiche innovative, compatibili e sostenibili, nel recupero delle specifiche condizioni tradizionali del tessuto storico di Perugia.



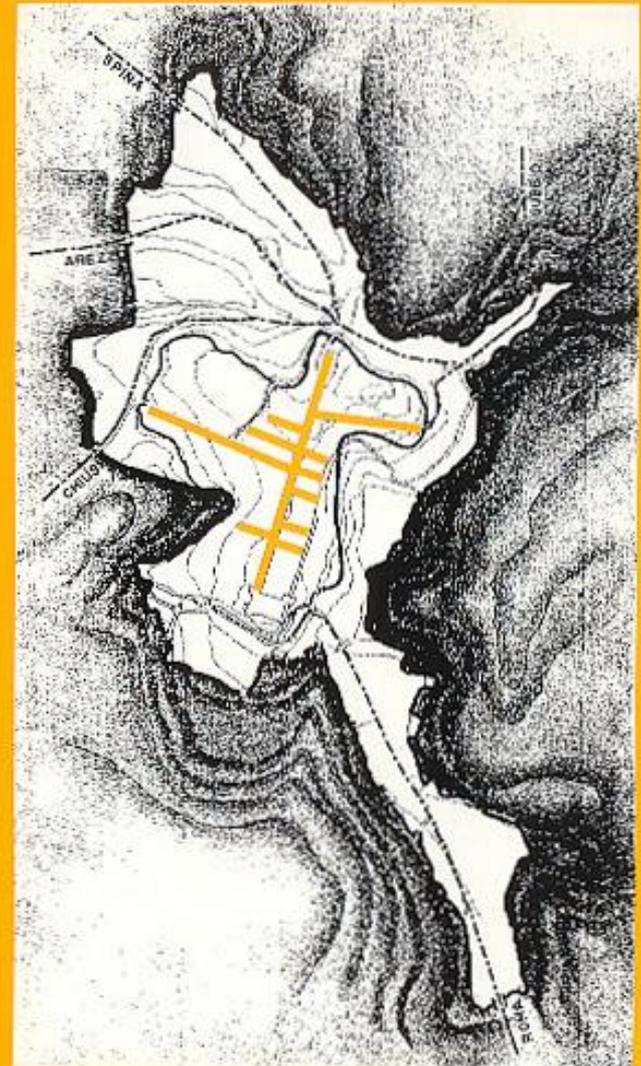
REBUILD

**MANUALE METODOLOGICO
PER IL RECUPERO DELLA
STRUTTURA BIOCLIMATICA
della città storica di Perugia**

a cura di

Francesca Sartogo Massimo Bastiani

EDIZIONI
GUERRA

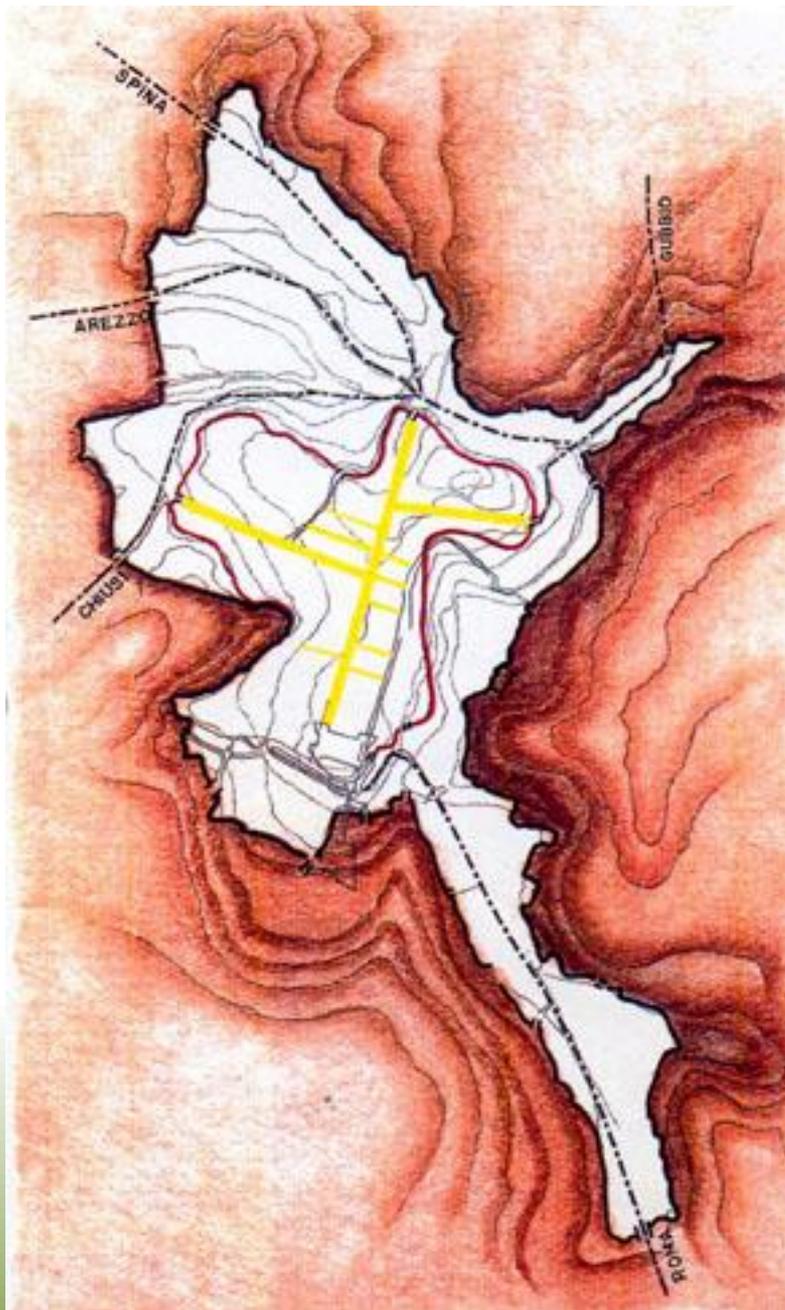


CITTÀ DI PERUGIA

P.R.A.U. S.r.l.

COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES RECITE - REBILD PROGRAMME

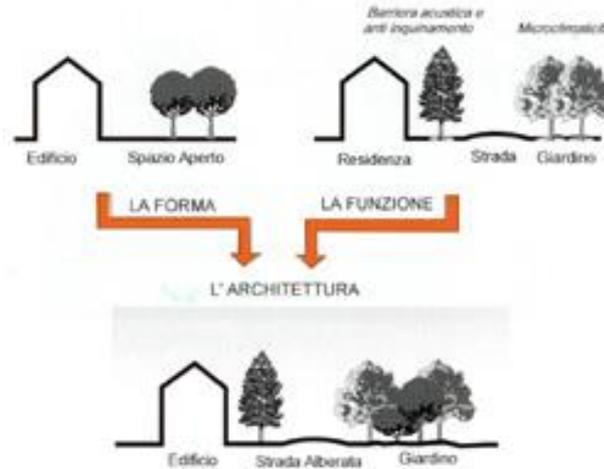
REBUILD



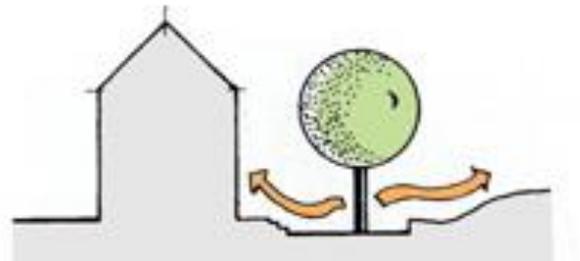
Codici responsabili del disegno della città

- Il Sistema " Solare"
- Il Sistema anemologico
- Il sistema idrogeologico
- Il Sistema del verde

MATRICI AMBIENTALI E MORFOLOGIA URBANA E TERRITORIALE



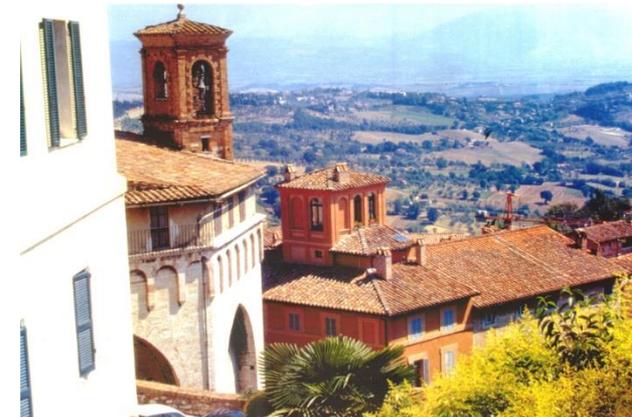
La presenza di alberi e vegetazione lungo le vie principali d'accesso della città permette l'ingresso dei **venti dominanti** e la circolazione delle correnti d'aria; migliora la qualità dell'aria, che per effetto della fotosintesi e dell'evaporazione vede aumentare la sua umidità relativa e la percentuale d'ossigeno.



Le spine lineari di verde costituiscono i "CORRIDOI BIOCLIMATICI" che migliorano il microclima interno della città stessa e riducono l'inquinamento atmosferico. L'evapotraspirazione della vegetazione genera un notevole effetto di raffreddamento dell'aria.



Verde all'interno dei corridoi bioclimatici



Verde polarizzato nel tessuto edilizio



Verde urbano organizzato: giardini e parchi pubblici



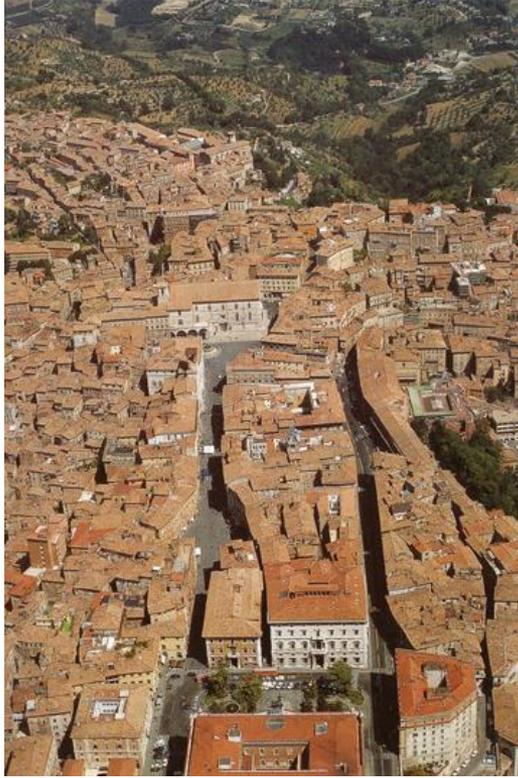
Processo formativo bioclimatico del tessuto urbano

- Tipologie ricorrenti
- La città etrusco- romana
- Il tessuto urbano e protourbano
- I borghi lineari medioevali

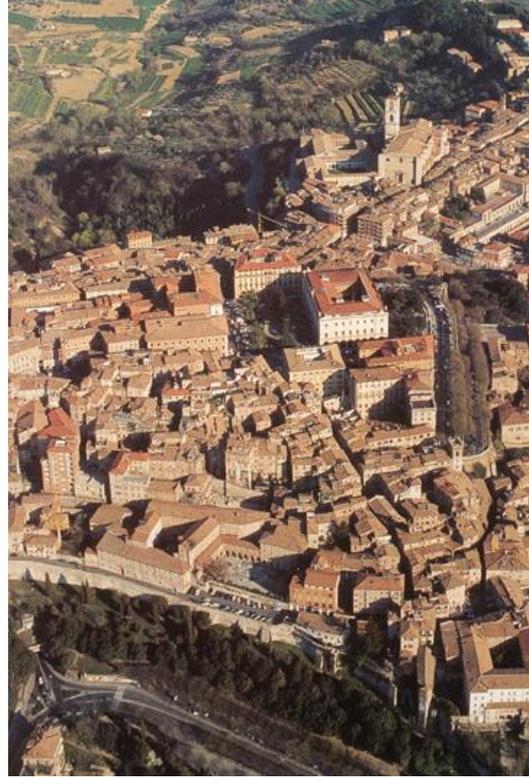
STRUTTURA BIOCLIMATICA DEL TESSUTO URBANO

STRUTTURA MORFOLOGICA DEL TESSUTO DELLA CITTA' ETRUSCO- ROMANA

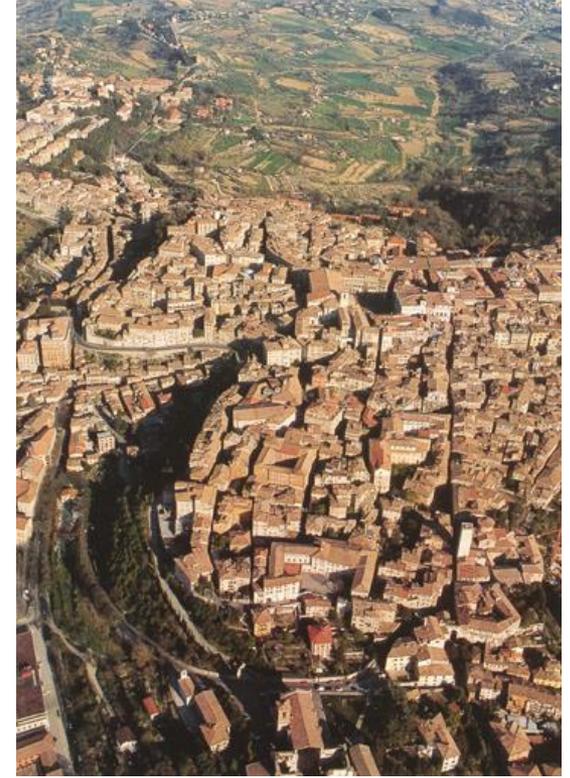
Asse portanti: cardo maximus e decumani



IL CARDO MAXIMUS Corso Vannucci



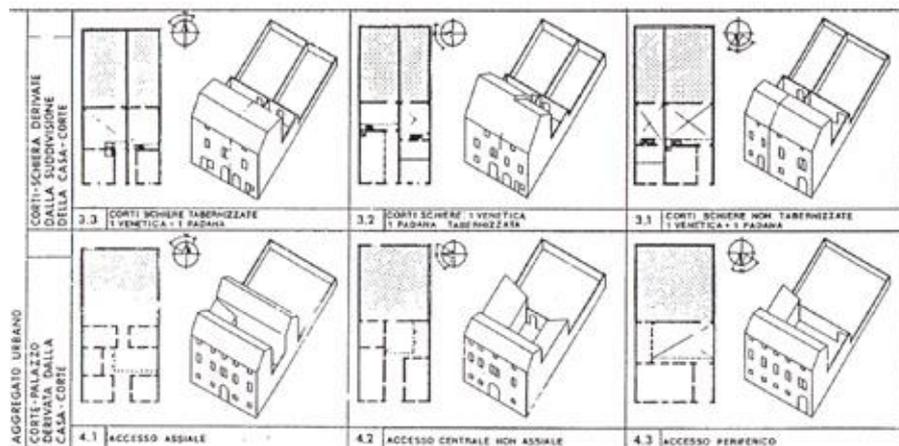
IL DECUMANO Via Cesare Caporali



IL DECUMANO MAXIMUS Via dei Priori



SVILUPPO LINEARE DEI BORGHİ URBANI E PROTOURBANI



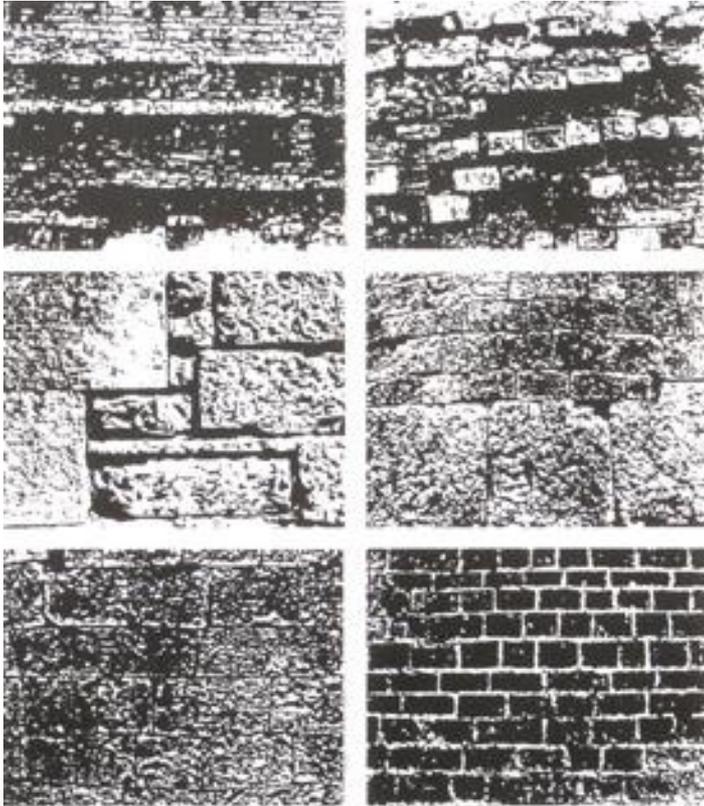
I cinque borghi medioevali nati lungo le vie regali, partono dalle direttrici di crinale che attraversano le valli, collegano Perugia con i maggiori centri commerciali e culturali come Gubbio, Ravenna e la Costa Adriatica, Arezzo Firenze, Chiusi orte, Spoleto Roma



Perugia: Borgo S. Angelo, Rilievo Piani Terra

- BORGO S.PIETRO - FUORI PORTA MARZIA
- BORGO S. ANTONIO - FUORI PORTA SOLE
- BORGO S. ANGELO - FUORI ARCO ETRUSCO
- BORGO DELLA CONCA - FUORI PORTA S. GALGANO
- BORGO S. SUSANNA - FUORI PORTA TRASIMENA

Struttura edilizia bioclimatica



- Microclima della corte italiana
- Componenti verticali
- Componenti orizzontali
- Finiture
- Sistemi termici e di ventilazione

**COMPONENTI E TECNICHE BIOCLIMATICHE
DELLA STRUTTURA EDILIZIA**

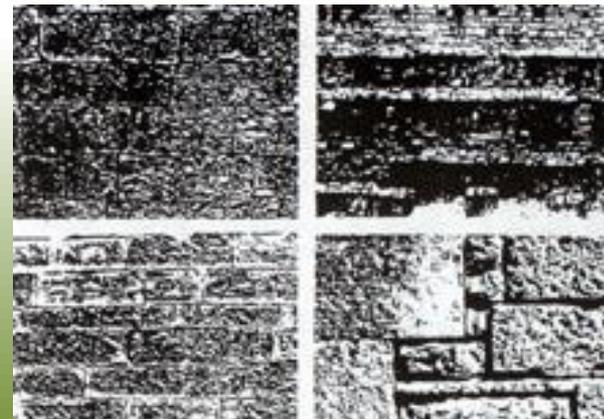
MATERIALI		INVOLUCRI		MURARI			
1	1.1	SASSI DI PIUME NATURALI		2	2.1	MISTA CON PIETRE SQUADRA, INDOCCOLARI PER CANTONALI E STRATI	
	1.2	SASSI DI PIUME SICEZZATI IRREGOLARI			2.2	MISTA CON PIETRE SQUADRA, IRREGOLARI PER CANTONALI E STRATI	
	1.3	SASSI DI PIUME IMPARIATI SUI PIANI ORIZZONTALI			2.3	SCARSA CURA NELLA CURA NELL'IDENTITÀ DEGLI STRATI	
	1.4	SASSI DI PIUME SPANZATI SUI PIANI ORIZZONTALI E SUI LATI			2.4	MINORI CURA NELLA IDENTITÀ DEGLI STRATI	
	1.5	SASSI DI PIUME IMPARIATI SU TUTTI I LATI, OVE PIETRE DI CARA			2.5	MASSIMO CURA NELLA IDENTITÀ DEGLI STRATI	
3	3.1	RASSAPPIETTA GREZZO #1 NORMALE SI CARICO ALLICATO A FALO		3	3.1	RASSAPPIETTA GREZZO #1 NORMALE SI CARICO ALLICATO A FALO	
	3.2	GIANTI STRATI #1 SU RASSAPPIETTA SI MOVERNO CONTORNO			3.2	GIANTI STRATI #1 SU RASSAPPIETTA SI MOVERNO CONTORNO	
	3.3	INTON. SEC. XV - XVI MINIMO SPESORE SU RASSAPPIETTA			3.3	MALTA DI CALCE SPENTA E POLVERE DI PIETRA CALCEA BIANCA E SABBIA FINE.	
	3.4	INTON. SEC. XVI - XVII CON PORTE A 3 STRATI MOLTO CORRENTE			3.4	MALTA DI CALCE SPENTA E SABBIA MISTA STABILITURA DA DIGALCE SPENTA E SABBIA FINE	
	3.5	INTONACO MODERNO CON PORTE A 3 STRATI SPESORE ELEVATO			3.5	MALTA DI CALCE SPENTA E SABBIA MEDIA POLISECCO DI MALTA DICEMENTO E SABBIA CON STABILITURA	

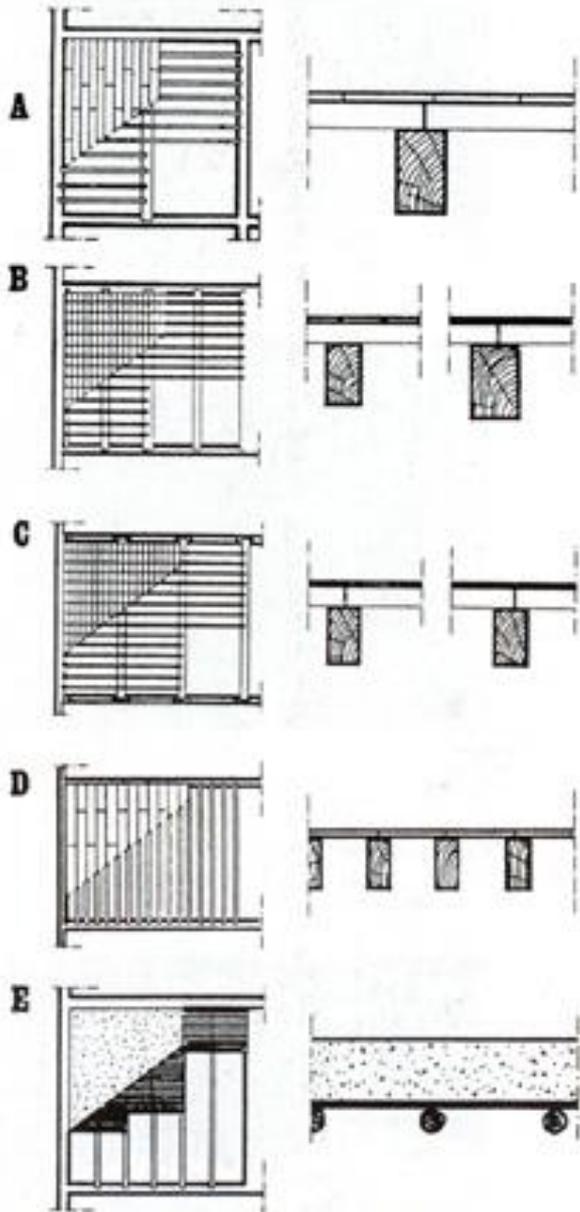
Classificazione tipologica della tessitura muraria

L'analisi della qualità e conformazione dei materiali secondo le loro dimensioni, composizione dello spessore e grado di finitura, consentono una **lettura dei paramenti murari e del loro comportamento termico**.

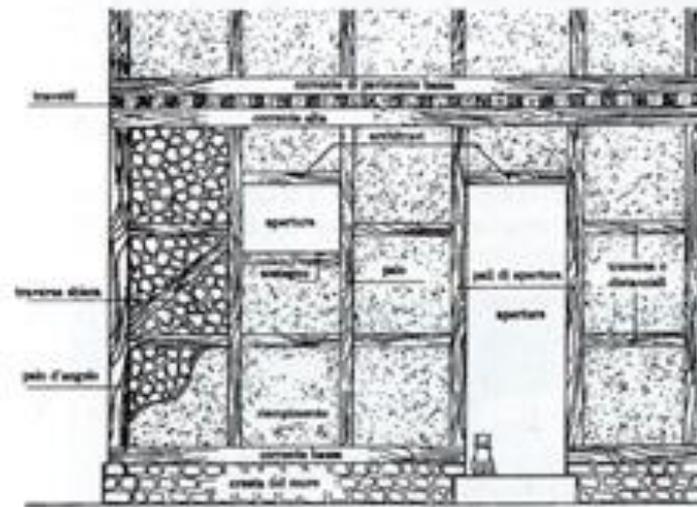
La muratura esterna provvede con un'alta capacità termica ad attenuare le variazioni (oscillazioni) di temperatura soprattutto nel periodo caldo.

Descrizione Della muratura	Muratura cm.	Fattore di decremento dell'escursione termica	Ritardo di fase
Muro C	50	0,0421	12 h 6'
	80	0,0057	19 h 42'
	60	0,0229	14 h 24'
Muro D	35	0,0575	10 h 54'
	50	0,0421	12 h 6'
	20	0,1873	6 h 23'
	40	0,0654	10 h 24'
	60	0,0129	16 h 37'
Muro E	60	0,0057	19 h 43'
	70	0,0057	19 h 43'





A: Roma, B: Firenze, C: Bologna, D: Venezia, E: Napoli.
 (G. Caniggia, G.L. Maffei "Il progetto dell'edificio di base" - Marsilio, Venezia 1984).



Il solaio a struttura lignea è una componente dell'edificio, sensibile alla cultura edilizia di ogni area. Il suo orientamento è funzione delle caratteristiche e capacità portanti delle strutture perimetrali, inoltre con la sua tessitura condiziona il posizionamento del camino; ad esempio a Roma la presenza di una trave centrale detta "somaro", fa collocare il focolare tra le due finestre del fronte, a Firenze e Perugia invece si colloca in asse con uno dei muri d'ambito.



Esempio di struttura a graticcio e di solaio di mezzane



ELEMENTI DI ACCESSO PER GLI SPAZI DISTRIBUTORI ORIZZONTALI E VERTICALI

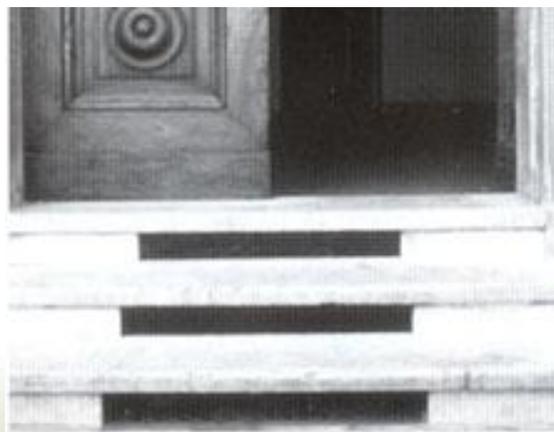
La casa di derivazione romana è per sua natura un edificio introverso dove l'attenzione è polarizzata all'interno delle corti. Le primordiali aperture all'esterno su strade e percorsi della città, sono costituite da **ingressi principali, anticamere e corridoi**, veri elementi di filtro tra la casa e la strada da un punto di vista climatico, distributivo o di correlazione.



ELEMENTI DI FACCIATA PER LA LUCE NATURALE

La forma delle finestre ed i sistemi di apertura e di ombreggiamento sono condizionati dalla posizione del sole nel corso delle varie stagioni, specialmente durante il periodo freddo. Le semplici architetture sono integrate da **scuri, persiane, tendaggi e schermi** in genere, questa varietà di elementi complementari costituisce un complesso abaco da considerare sia per gli interventi di recupero che per la nuova progettazione.

Elementi per la ventilazione naturale dei solai di copertura dei solai interrati e della stratificazione della città



Ruolo importante per la ventilazione degli spazi interni è svolto dalle aperture e bucatore utilizzate per consentire l' aerazione dei sottotetti, dei piani interrati e degli ambienti di distribuzione ai diversi livelli degli edifici. In particolar modo questi elementi sfruttano l'azione dei venti; sono localizzati in modo tale da creare ventilazioni trasversali ed incrociate e riescono a sfruttare l'effetto camino. Un esempio è dato dai "rosone" posti sul pavimento di Rocca Paolina, utilizzati come punti di captazione per la luce naturale e l'aerazione degli ambienti.

IL PIANO ENERGETICO A MEDIO TERMINE

OBIETTIVI

- Riduzione** dei consumi energetici
- Conservazione** dell'energia
- Riqualficazione** dello spazio delle **corti** eliminando i volumi impropri
- Solarizzazione delle corti**, con modifica dell'art.22 del nuovo regolamento edilizio (introduzione pannelli solari solo negli spazi verdi e nelle corti)
- Sfruttamento delle caratteristiche storiche costruttive bioclimatiche
- **Introduzione delle energie rinnovabili** dopo aver potenziato i sistemi bioclimatici e tipologici propri dell'identità architettonica locale
- Riduzione delle emissioni** secondo Agenda 21 che per Perugia fissa il livello di mantenimento ai valori del 1990

RENEWABLE ENERGIES FOR BUILDINGS

REBUILD

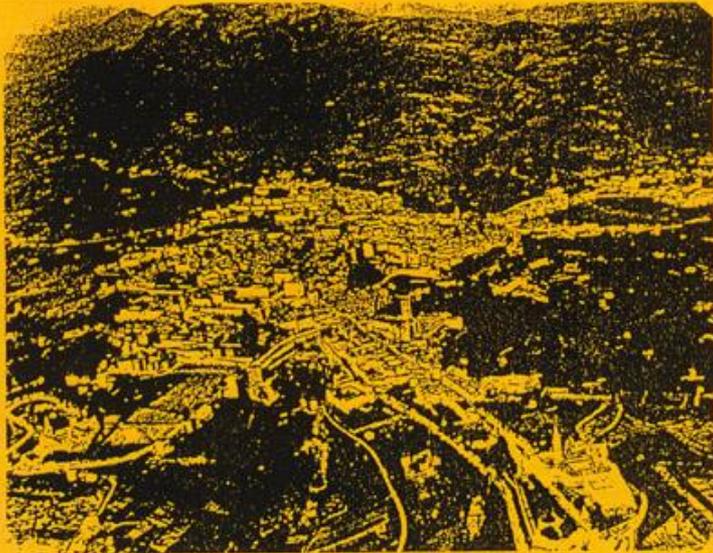
IN EUROPEAN CITIES WITH HISTORICAL CITY CENTERS

DG XVI RECITE

ERDF N. 91/00/29/019

A MEDIUM TERM ENERGY PLAN

FOR THE HISTORIC CENTRE OF THE CITY OF PERUGIA

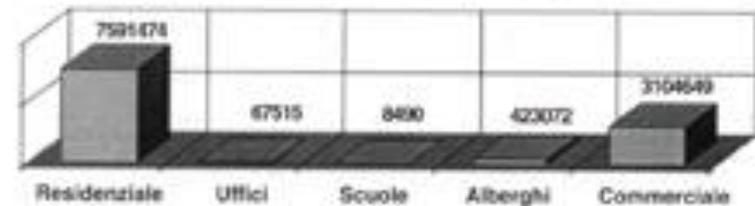


PRAU
s.r.l.

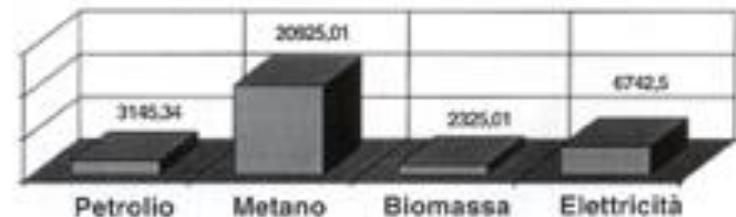
PROGETTAZIONE PER IL RESTAURO
L'ARCHITETTURA
E L'URBANISTICA
via Archimede 141/a
00197 - ROMA

MUNICIPALITY OF PERUGIA

Comune di Perugia
Consumi di metano (mc/anno)1990



Centro storico di Perugia - Settore residenziale
Emissioni da CO2 (Ton/anno)1990

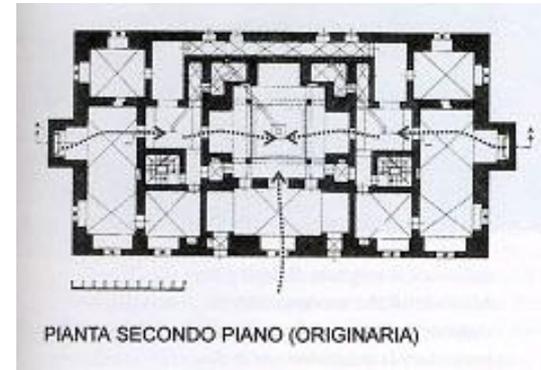


CASE STUDY DESIGNS

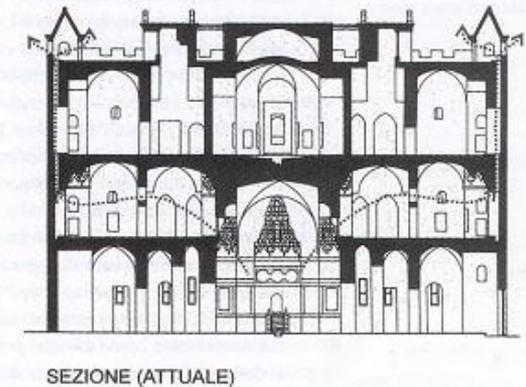
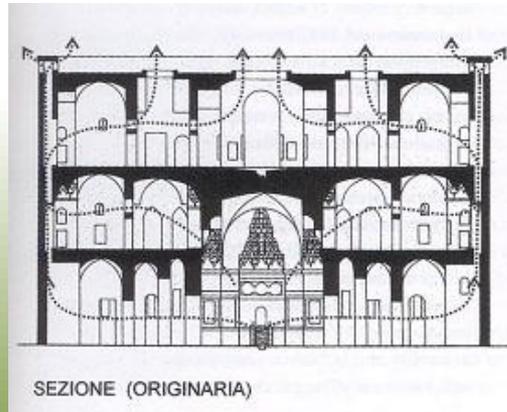
REBUILD



La Zisa Palermo



Il recente restauro ha bloccato molti degli antichi passaggi per la circolazione dell'aria



LA METODOLOGIA DEL RESTAURO FILOLOGICO

La strategia per la ristrutturazione ed il restauro degli edifici storici e della città antica dovrà seguire **rigidamente le regole** della **disciplina del restauro conservativo** sancito dalle varie leggi internazionali, dalla **Carta di Atene** a quella di **Venezia**

Il **restauro** opera i suoi interventi nel rispetto e nella conservazione di ciò che trova,

- coerente con l'opera d'arte,
- ne risarcisce i danni del tempo e dell'inquinamento del nostro secolo, con le stesse analoghe tecniche, tecnologie e materiali intrinseci della opera stessa.
- Ricostruisce il palinsesto ereditato, il più vicino possibile alla **primitiva espressione artistica storica**

RESTAURO BIOCLIMATICO NELL'ERA SOLARE

PARAMETRO “ UTILITAS” VITRUVIANO

La strategia del Restauro Bioclimatico nell'era solare si inserisce nella disciplina del restauro filologico cercando di

- estrapolare dall'organizzazione delle nostre città storiche tutte le tipologie caratteristiche ecologiche e bioclimatiche, **proprie dell'edilizia storica e del disegno urbanistico antico**, che sono la **vera identità dei luoghi**

L' integrazione dell'uso delle tecnologie solari innovative attive e passive

- **riduce** i consumi energetici
- **evita** l'inquinamento prodotto spesso dalla non consona integrazione degli attuali impianti termici e di illuminazione artificiale
- **costituisce** un nuovo **plus valore** impostato sulla **qualità dell'Architettura sotto tutela**



**PIANTA
DI
PERUGIA**
NEL RAPP. DI 1:4 6800

Per la Guida di detta Città
del Cte G. B. Rossi Scotti
3^a EDIZIONE

INDICE

1. Palazzo pubblico
2. Fontana del secolo XIII.
3. Cattedrale di S. Lorenzo.
4. Seminario.
5. Monastero delle volte.
6. Episcopio.
7. Statua di Papa Giulio III
s. e. s. Monte di Porta Sole.
10. Chiesa di S. Severo.
11. Casa di Galeazzo Ulivieri.
12. Chiesa di S. Francesco ed Istituto Comunale
Mortacci.
13. Chiesa di S. Maria Nuova.
14. Porta Urbica Strascia.
15. Cam. dei mari Baldassarre Ferri

16. Casa ove nacque Francesco Mortacci.
17. Chiesa di S. Agostino.
18. Chiesa di S. Angelo presso la porta di questo nome.
19. Università, Accademia di belle arti e Seminario.
20. Chiesa di S. Francesco del Prato.

21. Oratorio di S. Andrea e Bernardino e della Giustizia.
22. Chiesa della Madonna della Luce.
23. Torre degli Scari, volgarmente degli Scari.
24. Casa di Pietro Scroggio.
25. Collegio della Sapienza.
26. Chiesa Nuova.

27. Teatro Mortacci, già del Perzaro.
28. Sala e Cappella del Collegio del Cambio.
29. Teatro del Pavone.
30. Banca Nazionale.

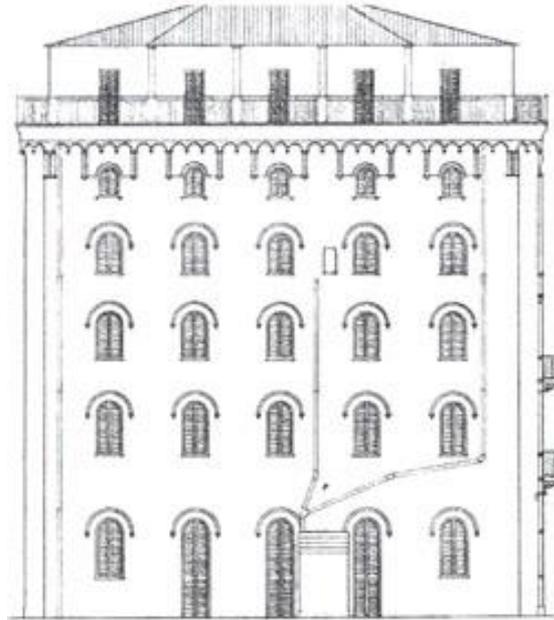


31. Palazzo della Prefettura.
32. Borsa.
33. Chiesa del Gesù.
34. Palazzo del Capitano del Popolo, ed Archivio pubblico.
35. Tribunali.
36. Biblioteca pubblica.
37. Posta delle lettere.

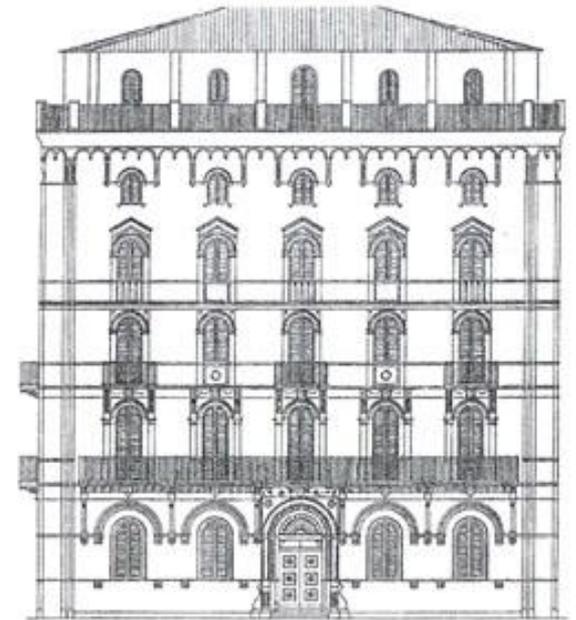
38. Ospedale civile.
39. Porta urbana romana detta Porta
Marsia.
40. Chiesa di S. Ercolano.
41. Manicomio di S. Margherita.
42. Politeama.
43. Carceri Giudiziarie.
44. Ospedale Militare già Monastero
di S. Galliciana.
45. Conservatorio femminile di S. Maria.
46. Chiesa di S. Domenico.
47. Chiesa di S. Pietro.
48. Passeggiata pubblica.

— Mura di mura urliche strasche
* Mura antea presso la Ch. di S. Elisabetta

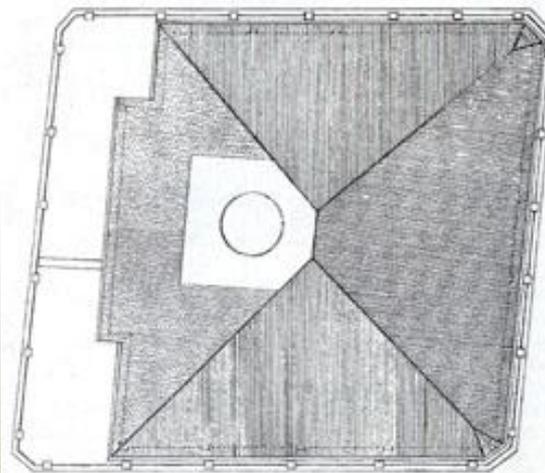
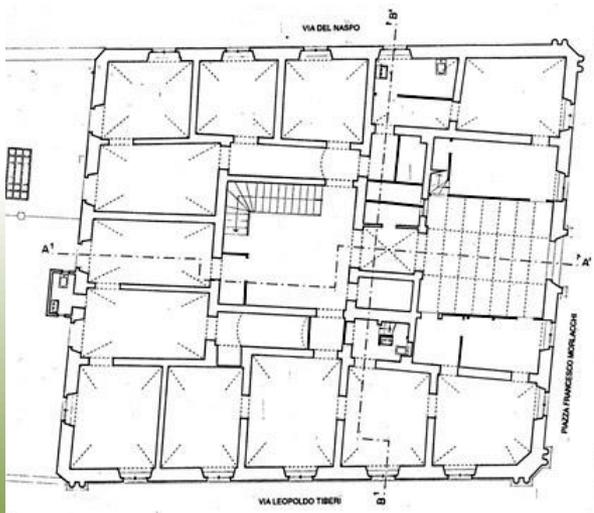
PALAZZO BIANCHI- STATO ATTUALE



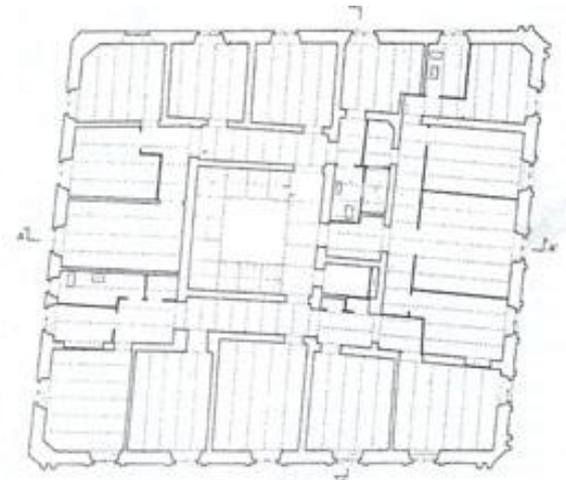
Prospetto Sud



Prospetto Nord

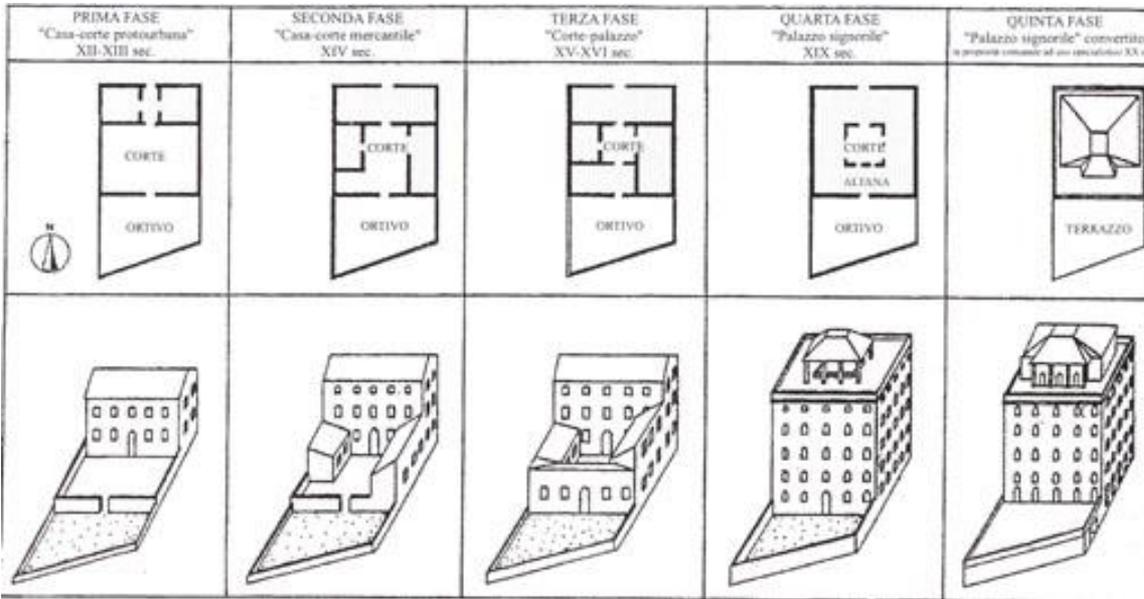


Copertura



Pianta Piano Tipo

EVOLUZIONE DELLO SCHEMA TIPOLOGICO FUNZIONALE RICORRENTE NEGLI EDIFICI DELL'ORGANISMO URBANO



PALAZZO BIANCHI

CONTESTO URBANO

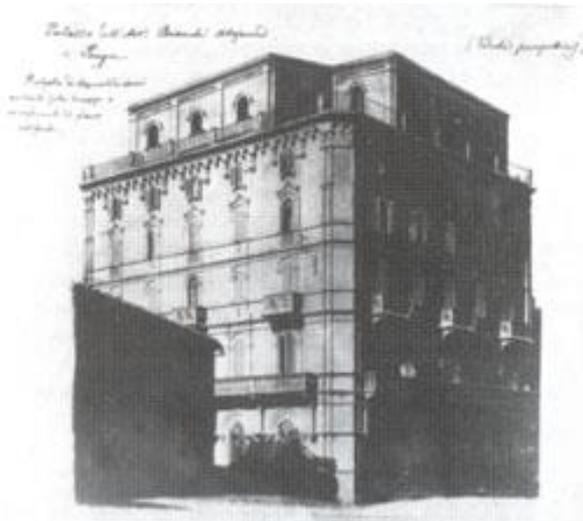
Situato a sud di uno dei principali **decumano Est-Ovest**, il tessuto urbano è composto da sistemi di **domus elementari** organizzate in "serie chiusa".

1° FASE

"**Casa corte**" con ingresso in posizione assiale e fronte principale rivolto verso sud all'interno della corte stessa.

PALAZZO BIANCHI

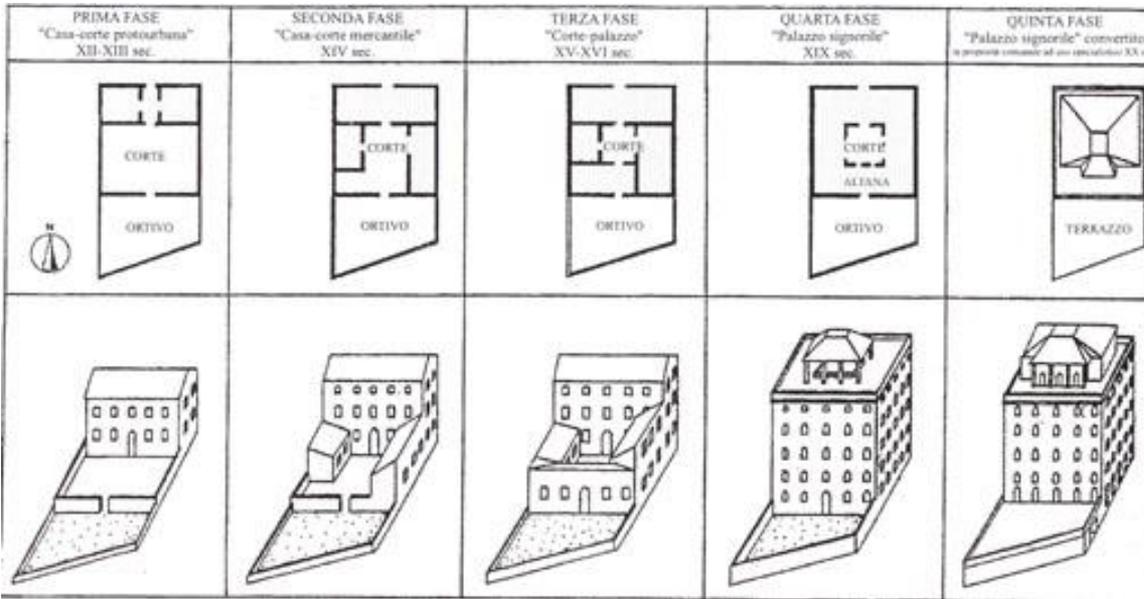
Tipico palazzo a "cinque finestre", ristrutturato dal XV sec. Come "**corte palazzo**"



Proposta di sopraelevazione per l'attico inoltrata dall'Avv. Bianchi

L'attuale consistenza dell'edificio e della sopraelevazione

EVOLUZIONE DELLO SCHEMA TIPOLOGICO FUNZIONALE RICORRENTE NEGLI EDIFICI DELL'ORGANISMO URBANO



PALAZZO BIANCHI

1873

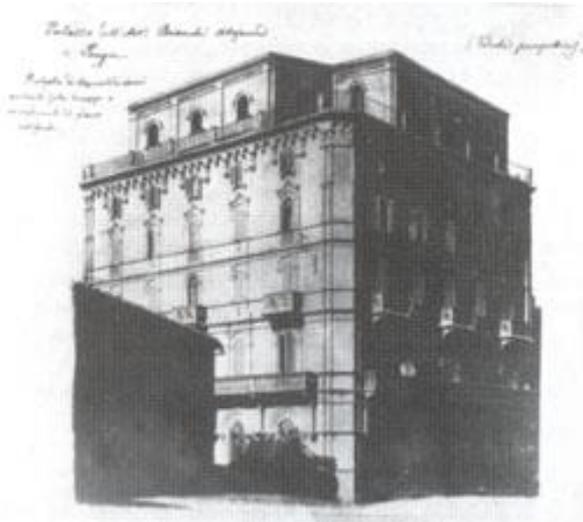
La ricostruzione del 19° sec modifica il palazzo creando un blocco omogeneo rettangolare di cinque piani e chiudendo lo spazio della corte; la funzione residenziale si sostituisce con quella specialistica.

1900-1910

L'avv. Bianchi chiede al Comune il permesso di sopraelevazione da realizzarsi con un **piano attico**, circondato da una ringhiera in ferro. Il progetto venne approvato dalla Commissione di Pubblico Ornato nel 1903.

1992

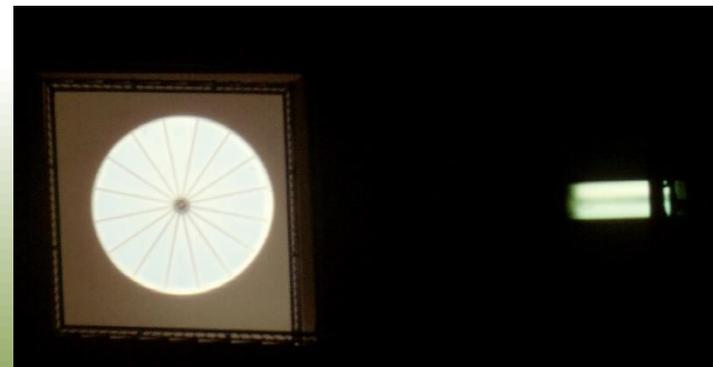
Il Comune di Perugia decide per una riprogettazione funzionale e strutturale. Il palazzo viene adibito esclusivamente ad uffici di uso pubblico.



Proposta di sopraelevazione per l'attico inoltrata dall'Avv. Bianchi

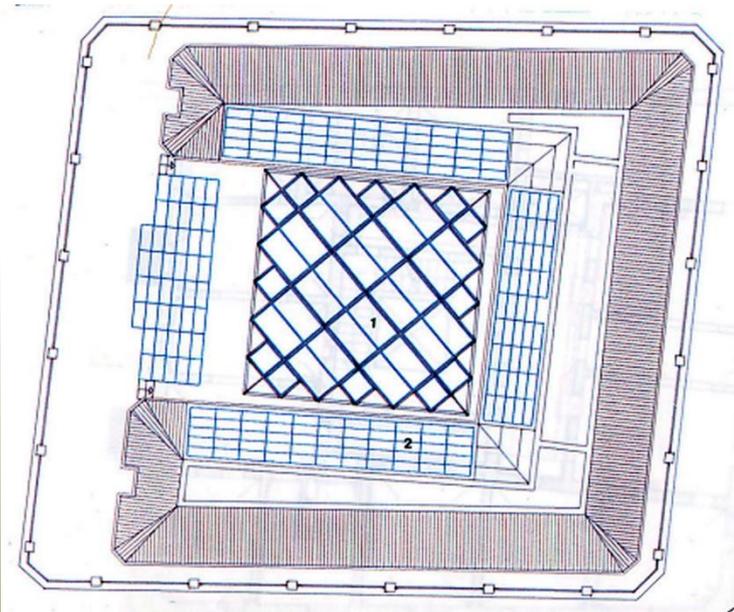
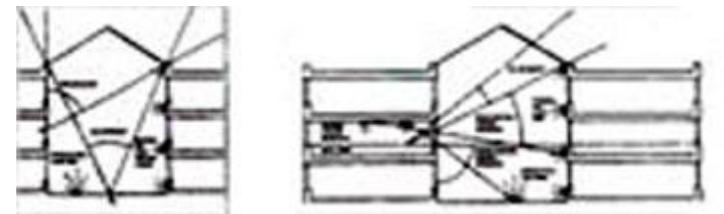
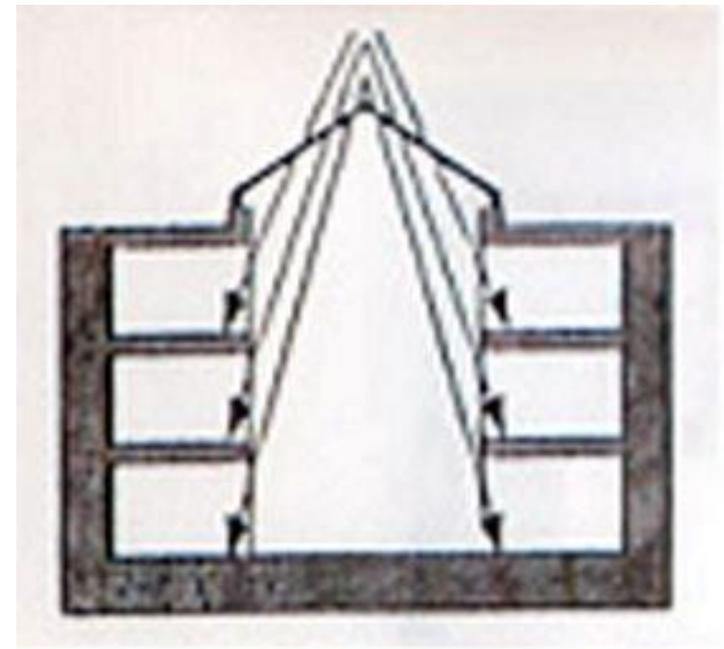
L'attuale consistenza dell'edificio e della sopraelevazione

I CODICI ARCHITETTONICI DEL PALAZZO



PALAZZO BIANCHI: IL PROGETTO

- 1) Razionalizzazione Funzionale Distributiva ed energetica dell'edificio (atrio, ascensore, servizi, distribuzione verticale ed orizzontale)
- 2) **Rimozione** del sesto piano aggiunto (**attico**)
- 3) Progettazione con riqualificazione della "**corte**" secondo le sue originarie articolazioni, dimensioni e funzioni. Tale spazio diviene elemento centrale distributivo per il fluire dell'energia solare passiva di riscaldamento, per il raffrescamento passivo e l'illuminazione naturale degli spazi che gravitano intorno alla corte.
- 4) Ottimizzazione delle **potenzialità bioclimatiche** con l'aggiunta di supplementari infissi posti nell'imbotto interno e di un isolamento nella parete interna.
- 5) Costruzione del tetto a falde in cotto tradizionale, con l'introduzione sulle falde interne ad "impluvium" (a Sud) di elementi fotovoltaici e la costruzione di una copertura trasparente dell'Atrio composta da una lastra olografica ottica e strip fotovoltaici capaci di direzionare la luce ed i raggi solari secondo le stagioni



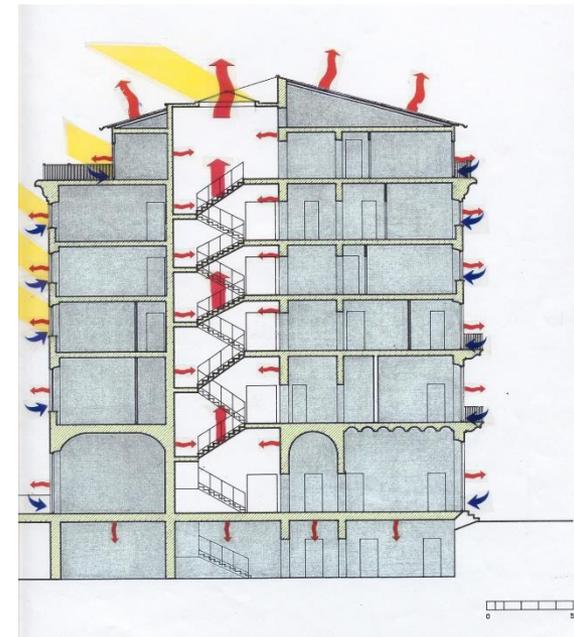
Luce naturale dall'atrio e atrio come sistema di illuminazione degli spazi adiacenti

Sistema integrato realizzato con elementi ottici olografici e moduli fotovoltaici, capaci di direzionare le radiazioni solari all'interno dell'Atrio allo scopo di riscaldare la massa muraria nel periodo freddo e di illuminare gli spazi interni che gravitano all'interno della corte. Nel periodo caldo le radiazioni solari vengono invece direzionate sui moduli fotovoltaici per evitare il surriscaldamento interno e favorire la produzione di elettricità.



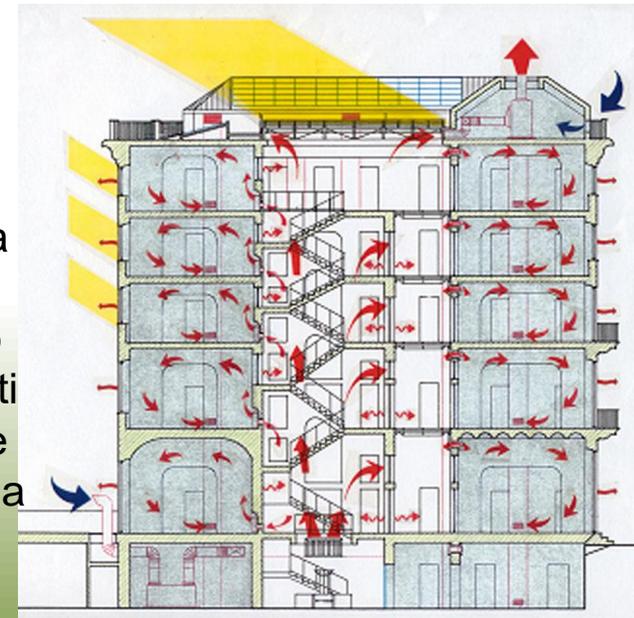
STATO ATTUALE

Il tessuto urbano in cui l'edificio è localizzato presenta volumi predominanti di tre o quattro piani. Palazzo Bianchi, isolato nel tessuto di Piazza Morlacchi, tra via Tiberi, vicolo del naspo e il giardino, raggiunge un'altezza di cinque piani fuori terra più un attico.



Efficienza energetica attuale

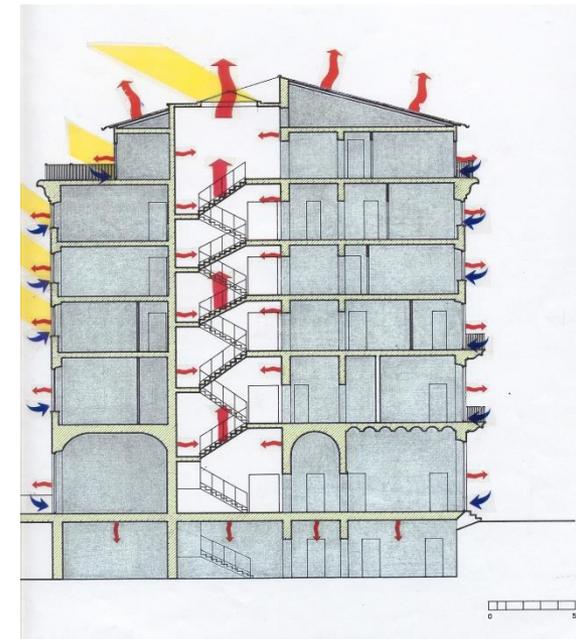
Elevata dispersione termica attraverso muri perimetrali e copertura queste condizioni dovute al naturale effetto di circolazione fanno sì che l'aria calda si diriga nella parte più alta dell'atrio con conseguente dispersione per fuoriuscita verso l'esterno. L'edificio ha grossi limiti nell'uso dell'irraggiamento solare termici e di illuminazione, a causa della vicinanza degli edifici circostanti e della ridotta copertura vetrata.





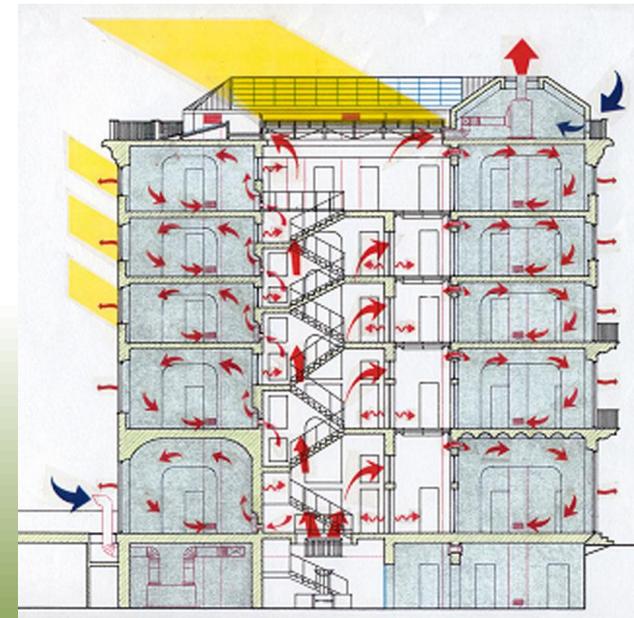
PROGETTO

Ricomposizione dei rapporti tra l'edificio e il tessuto preesistente mediante l'eliminazione del sesto piano aggiunto e rimodellamento della copertura. **Ripristino del ruolo bioclimatico** della corte per mezzo di una copertura trasparente con funzione di regolazione termica e il potenziamento dell'illuminazione naturale.

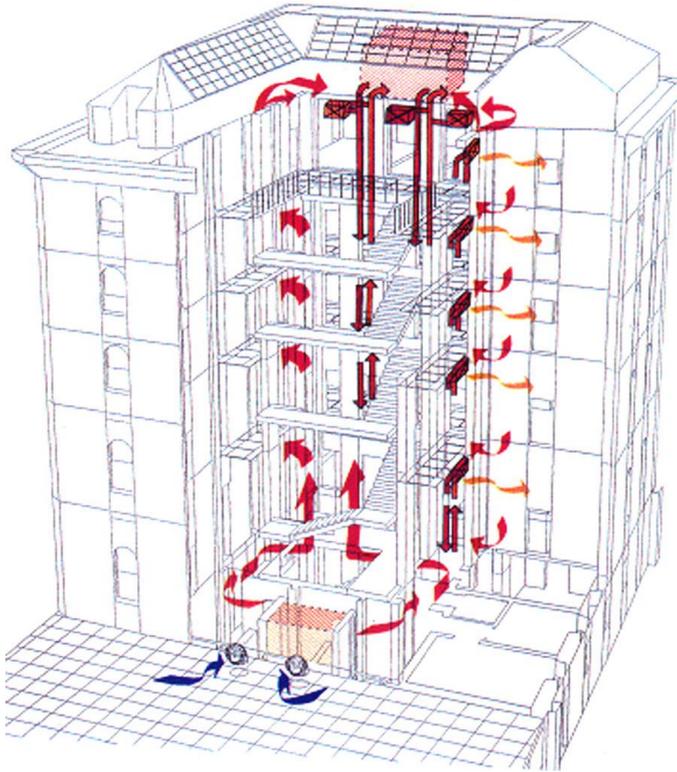


Efficienza energetica dopo il progetto

Minore dispersione termica tramite coibentazione del muro perimetrale; ricostruzione dell'atrio; sistema di copertura che permette di incrementare, modulare e distribuire il flusso di energia termica tramite irraggiamento, raffreddamento passivo e illuminazione naturale degli spazi interni.



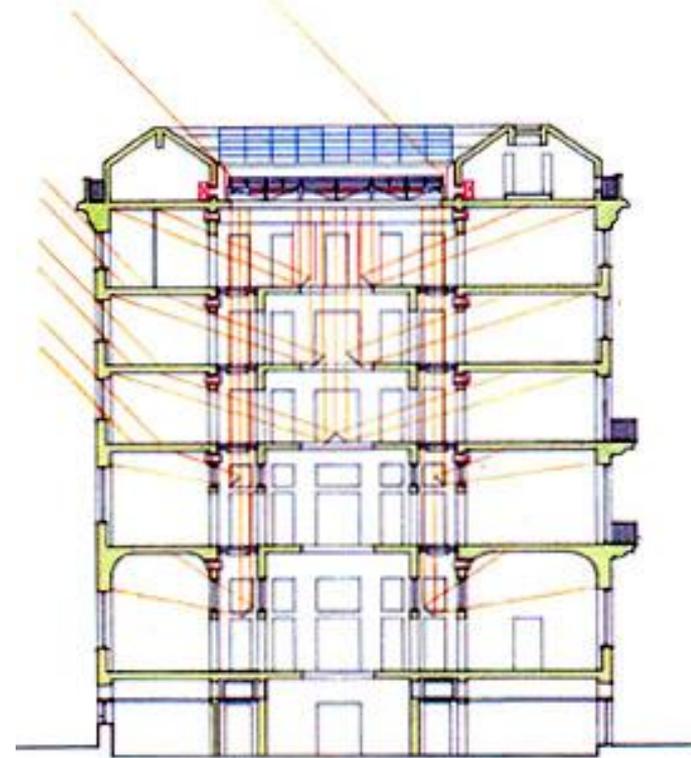
VENTILAZIONE NATURALE



Ripristino della circolazione dell'aria generata dall'atrio. Quando il sistema non riesce a raffreddare gli spazi interni durante i periodi caldi, entra in funzione la pompa di calore che sfrutta il suo ciclo di refrigerazione per il condizionamento e per i convettori.

L'aria impiegata dal sistema è convogliata nell' atrio dell'edificio, da qui distribuita negli ambienti adiacenti e l'eventuale insufficiente accumulo di calore da parte è compensato della massa muraria tramite il riscaldamento o il raffrescamento.

ILLUMINAZIONE NATURALE

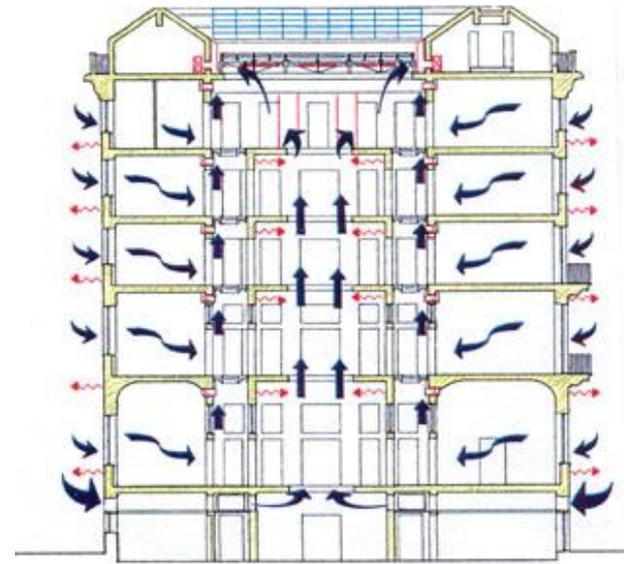


La copertura permette di direzionare i raggi solari nell'atrio sottostante e li riflette attraverso appropriati apparecchi riflettenti verso il soffitto degli spazi interni garantendo una **luce costante omogenea diffusa**.



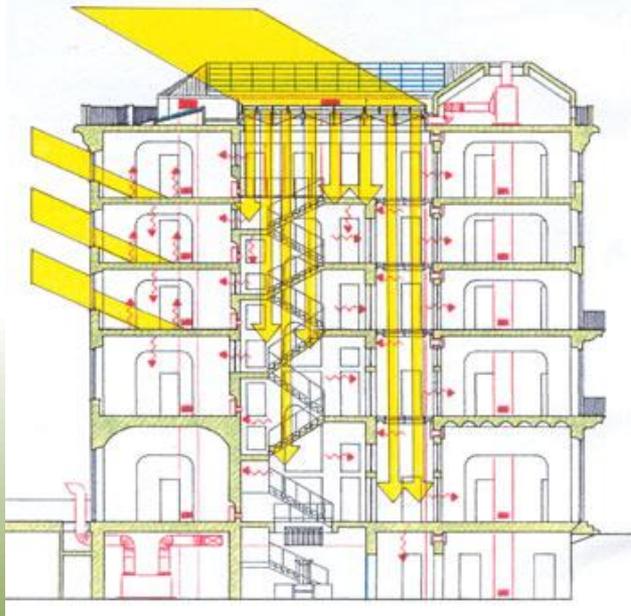
FUNZIONAMENTO ESTIVO

Il controllo termico estivo è garantito a mezzo dello sfruttamento delle masse strutturali le quali, raffreddandosi durante la notte con la ventilazione, permettono il raffrescamento dell'edificio di giorno. La ventilazione data **dall'effetto camino** permette l'introduzione di aria esterna dalle aperture inferiori così che la massa muraria si raffreddi di notte. Il sistema di distribuzione consente all'aria di diffondersi nei vari ambienti in modo da raffreddarli per mezzo della ventilazione delle stanze.



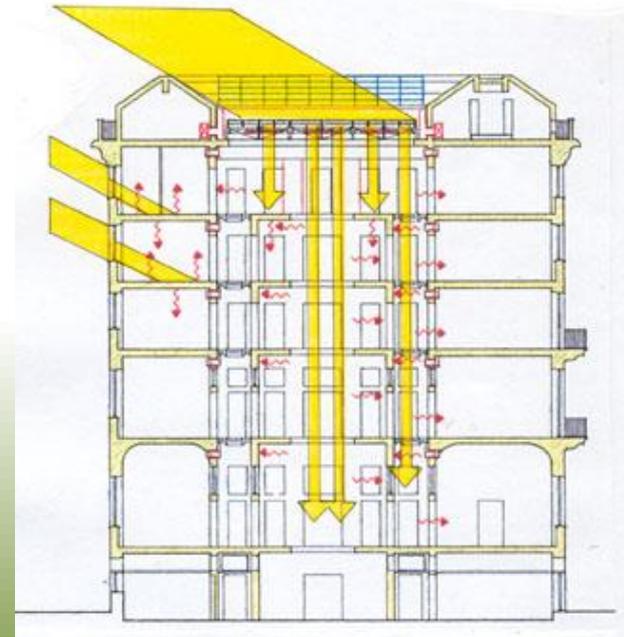
SEZIONE LONGITUDINALE

SEZIONE TRASVERSALE

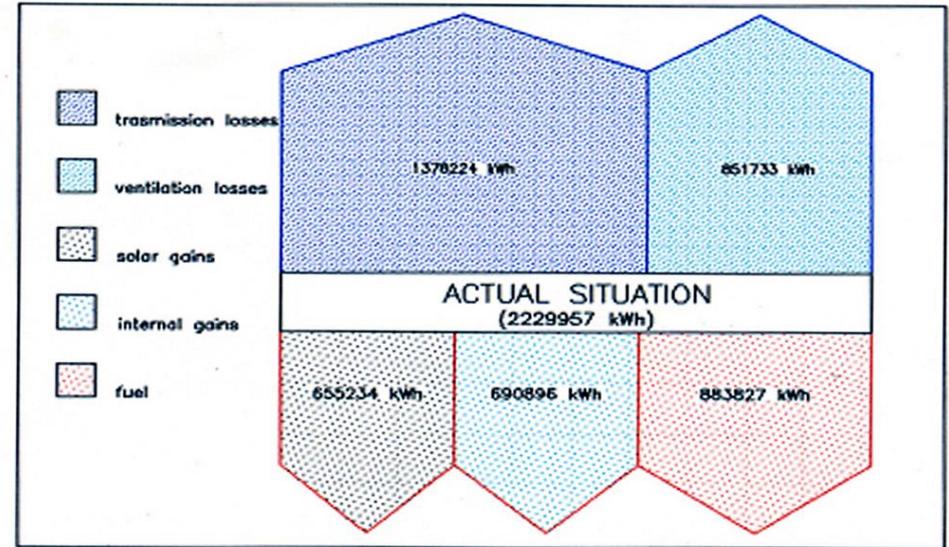


FUNZIONAMENTO INVERNALE

L'irraggiamento viene sfruttato nei periodi freddi grazie al sistema di copertura che permette ai raggi solari di trasferirsi sulle masse strutturali; l'aria nell'atrio, riscaldata dal calore dei muri viene convogliata nei vari ambienti attraverso i convettori, garantendo un controllo sulle condizioni microclimatiche interne. Da qui l'aria viene espulsa attraverso un sistema di canalizzazione posto sulla copertura, nel caso in cui il movimento dell'aria dovuto all'effetto camino non si dimostrasse sufficiente per perdite di pressione nel circuito, si può ricorrere all'uso delle ventole del sistema di condizionamento.

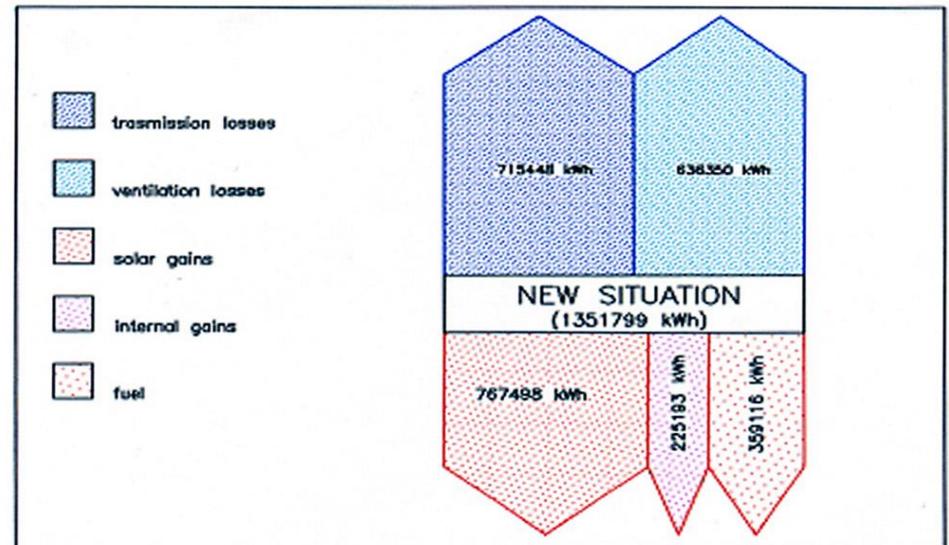


PRINCIPALI RISULTATI DEL PROGETTO



Integrazione dei sistemi tecnologici e bioclimatici nella struttura storica e architettonica dell'organismo edilizio. Miglioramento dell'impatto ambientale e del confort interno. Riduzione del **consumo energetico** da **883.827 KWh** a **359.116 KWh** nel periodo invernale con un **risparmio di 524.711 KWh per anno**.

Riduzione del **consumo di elettricità** da **88.000 KWh** a **67-69.000 KWh** per anno attraverso interventi sul **"daylighting"** e l'integrazione di pannelli fotovoltaici. La produzione di elettricità raggiunge i **16,2 KWhp** di picco di cui **9,6 KWh** prodotti da pannelli solari posti sulla copertura dell'impluvium e **6,6 KWh** dai moduli fotovoltaici della copertura olografica ottica dell'atrio.



SUPPORTI LEGISLATIVI

P. R. G. DEL CENTRO STORICO DI PERUGIA 1995

ARTICOLO 22: Lavori vietati

E' vietata l'installazione di pannelli solari su tetti inclinati o su lastrici solari così come su aree verdi non costruite e aree vuote

ARTICOLO 22 modificato a seguito del Progetto Rebuilt

E' vietata l'installazione di pannelli solari su tetti inclinati e balconi e lastrici solari; *essa è consentita possibilmente su spazi interni verdi e vuoti, senza in ogni caso compromettere l'aspetto tradizionale e funzionale*

PALAZZO BIANCHI: GLI INTERVENTI CONTEMPORANEI



2011-2012 | Cambio di destinazione d'uso a residenza, con significativo aggiornamento impiantistico

28 appartamenti e 5 negozi al piano terra. In ciascuno di essi sono presenti:

- Impianto di rinnovo dell'aria con recupero di calore
- Riscaldamento e raffrescamento con pannelli radianti a pavimento
- Deumidificatore autonomo, per il controllo dell'umidità ambientale

Classe di prestazione energetica degli appartamenti: **Classe B**

Impianto di condizionamento centralizzato con sistema di contabilizzazione dell'energia per ciascuna utenza

Centrale termica con caldaie a condensazione alimentate a gas metano: Potenza 230 kW

Gruppo frigorifero condensato ad aria: Potenza frigorifera 100 kW



EUROSolar Prize
Promuove l'architettura solare e la transizione
energetica delle città europee

Dal 1994

IL PROGETTO DEL MUSEO DELLE ANTICHITÀ EGIZIE DI TORINO PREMIO SOLARE EUROPEO 2015

La scelta di usare il sistema geotermico al fine di garantire l'efficienza energetica dell'edificio, matrice fondamentale del progetto redatto secondo i più recenti criteri di **sostenibilità ambientali** è stata la motivazione della selezione per il **Premio Solare Europeo** che EuroSolar ha voluto concedere nel 2015.

Il progetto di restauro filologico del palazzo seicentesco dell'*Accademia delle Scienze* opera dell'arch. Guarino Guarini, oggi sede del Museo Egizio di Torino, è stato condotto con la massima cura rispettando tutte le regole della rigenerazione urbana e della progettazione museale e comunicativa. La conversione energetica dell'impianto di climatizzazione, attraverso la risorsa geotermica del suo sottosuolo, aggiunge un nuovo ed appropriato approccio "**olistico**" che assicura alla conservazione dell'eredità culturale un miglioramento effettivo delle prestazioni energetiche.

GRAZIE PER L'ATTENZIONE,

Arch. Paola Altamura

Segretario nazionale Eurosolar Italia

E-mail:

eurosolaritalia@fastwebnet.it

francesca.sartogo@fastwebnet.it

paola.altamura@uniroma1.it

Sito web

www.eurosolaritalia.org