



- § ...
- § Napoli, Istituto Motori / CNR
- § Milano, Palazzo Italia - Expo 2000
- § Recanati, sede Teuco-Guzzini
- § Pistoia, Biblioteca Sangiorgio
- § Novara, Polo di innovazione tecnologica
- § Pechino, Olympic Green
- § Terlizzi, rigenerazione urbana
- § Benevento, Rione Libertà
- § Caserta, PUC
- § ...

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI

ISTITUTO DI PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA

CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE

PROGETTO FINALIZZATO "ENERGETICA"

SOTTOPROGETTO: "ENERGIA SOLARE"

CONTRATTO CNR: 770113492

COMPONENTI ARCHITETTONICI PER L'EDILIZIA SOLARIZZATA

RELAZIONE DI SINTESI DEL 1. SEMESTRE

PROF. ARCH. MASSIMO PICA CIAMARRA, responsabile della ricerca
PROF. ARCH. LUCIANA DE ROSA, coordinamento

RAPPORTI DI SETTORE

DOTT. ARCH. REGINA COZZOLINO
DOTT. ARCH. GIANCARLO FERULANO
DOTT. ARCH. RENATO RAGOZZINO
DOTT. ARCH. GIULIO ROTA

MARZO 1978

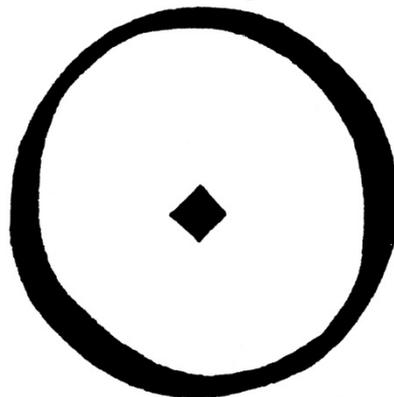
PREMIO
MASSIMO PICA CIAMARRA
1ST PROJ. ARCHITETTONICA
DELLA FACOLTÀ ARCH. NAPOLI
LUCIANA DE ROSA
RENATO RAGOZZINO
REGINA COZZOLINO
ELEONORA DE CICCIO
GIANCARLO FERULANO
ANTONIO ROCCERETTO
GIULIO ROTA
1ST ARCH. E URBANISTICA
DELLA FACOLTÀ DI ING. DI NAPOLI
CRISTOFORO BERGA
PASQUALE DE' MEO
ANTONIO PRETI
MARIA LUISA SCALVINE
1ST RIVISTA TECNICA DELLA
FACOLTÀ DI INGEGNERIA
DI NAPOLI
FLAVIO FUSCO
RITA MASTRULLO
PIETRO MAZZEI
RAFFAELI VIANCHI
1ST DI AERODINAMICA DELLA
FACOLTÀ DI INGEGNERIA
DI NAPOLI
GIORGIO BERNARDI

PER L'AMBITO DI ENERGIA SOLARE IN EDILIZIA SOLARIZZATA, RESPONSABILE
DIRETTORE DEL MINISTERO DELL'ENERGIA, COMPLESSO AUTONOMO E CANTIERE NAZIONALE DI ARCHITETTURA INAVAP

concorso nazionale "il sole e l'habitar"

Architettura e energia solare: alla ricerca di informazioni perdute

Architecture and Solar Energy. Looking for Lost Information



spazio società

Hertzberger
Il Centro musicale
Vredenburg a Utrecht
Vredenburg, Maastricht, Utrecht

De Rosa/Pica Ciarrara
Architettura e
energia solare
alla ricerca di
informazioni perdute
Architettura e Solar Energy. Looking
for Lost Information

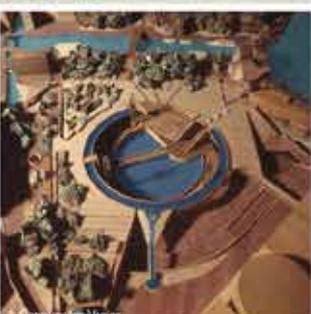
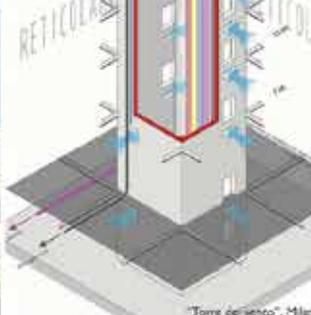
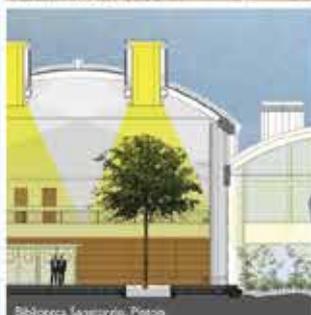
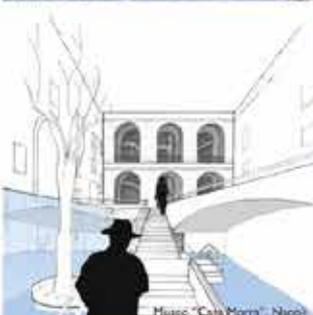
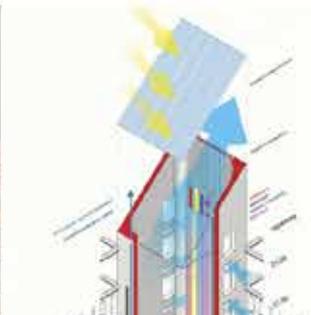
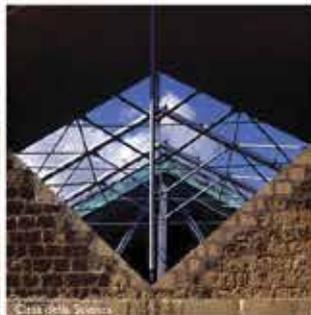
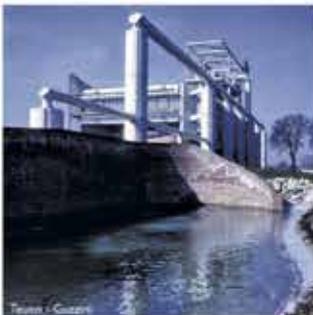
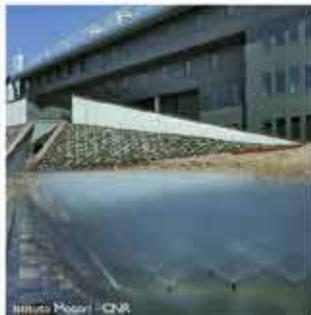
Smets
Lo "spazio comune"
come astrazione formale
The "Common Space" as Formal
Abstraction

9

aria / luce / verde / acqua

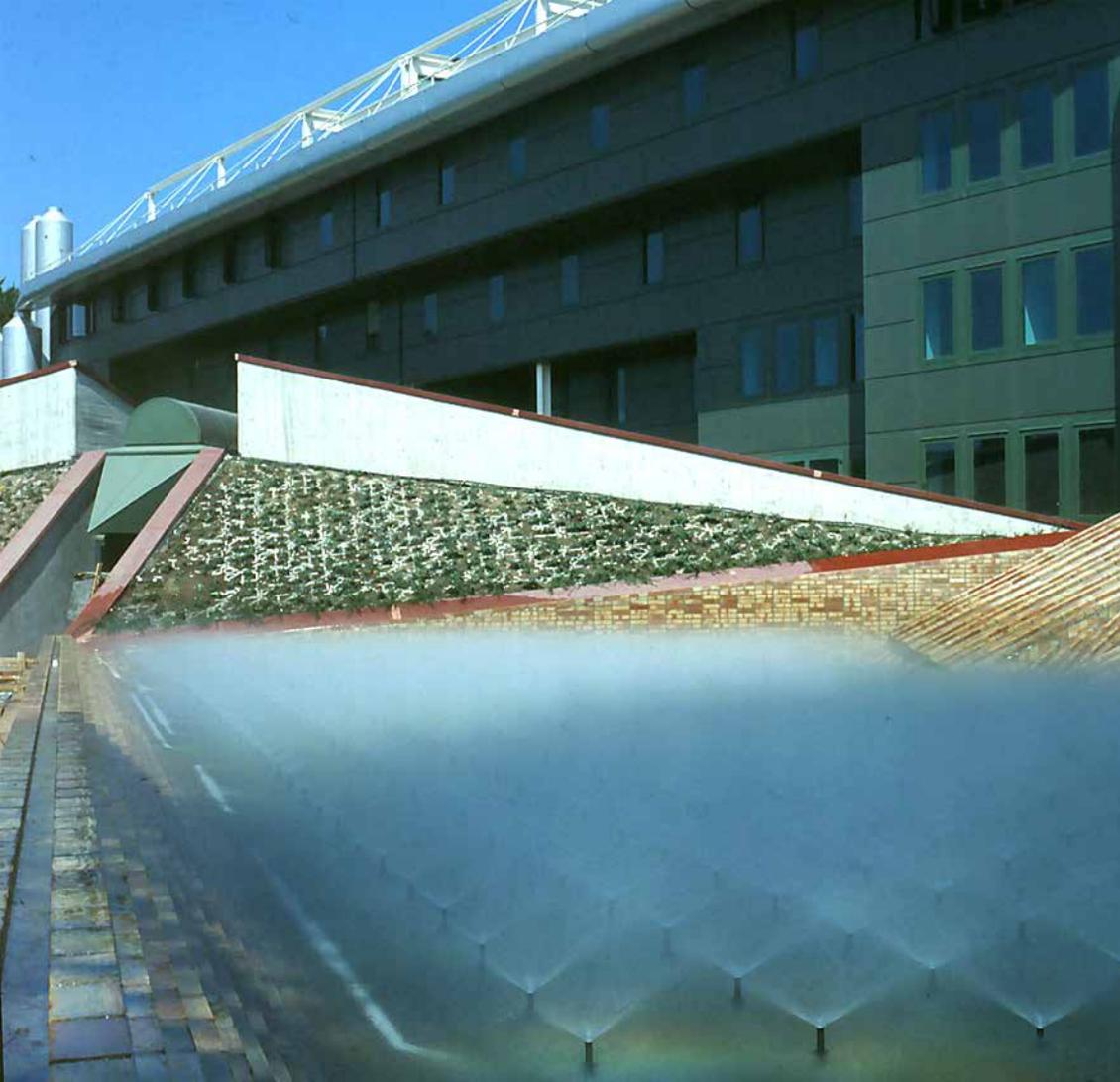
componenti essenziali del costruito, continuamente mutabili

acqua

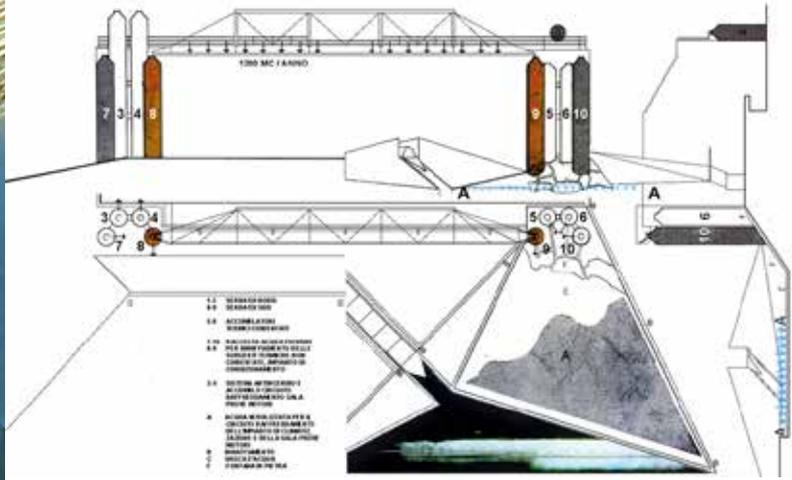
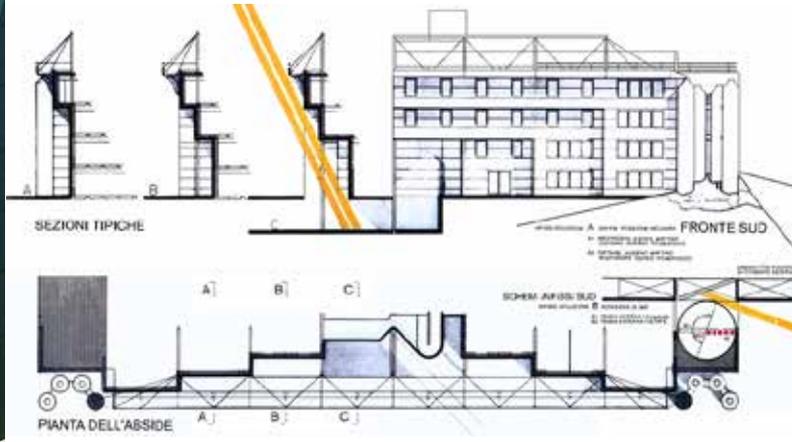


materiali dell'architettura

/ materiali della costruzione

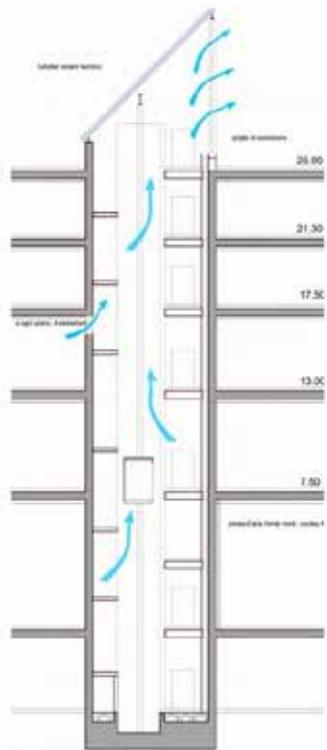


SOLE / ARCHITETTURA



ACQUA / ARCHITETTURA

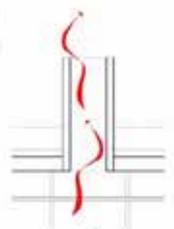
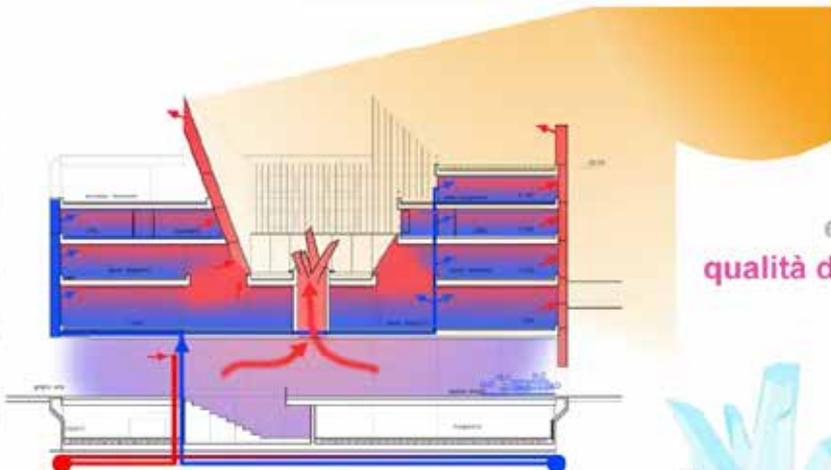




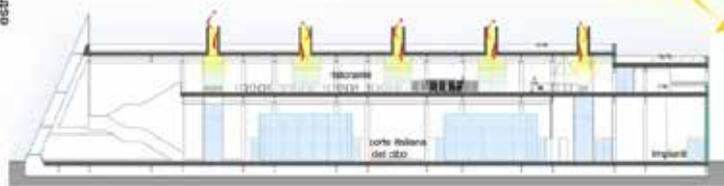
1/100



tipologia cella 4 "TORRI DEL VENTO"
 coincidenza percorsi verticali / nuclei strutturali / montanti negli impianti



estrazione aria

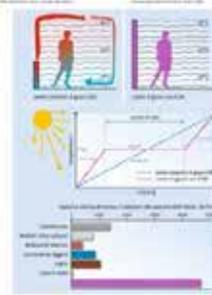


1/1000

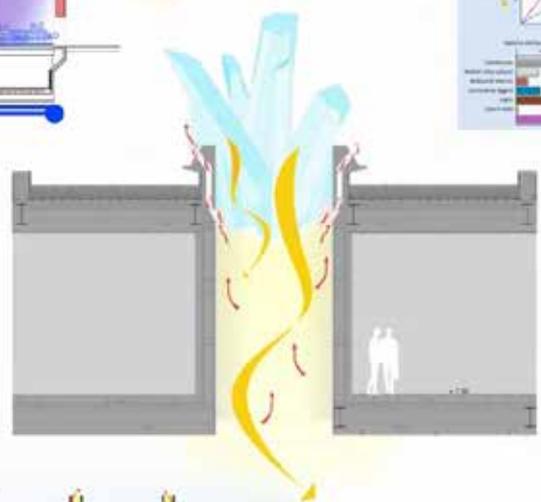
energia
 qualità dell'aria
 luce



materiali fotocatalitici



materiali in cambio di fase PCM

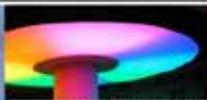


sistemi di estrazione dell'aria

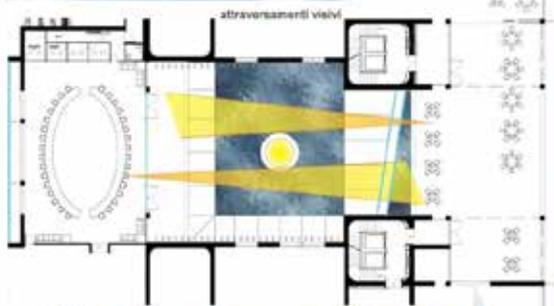
1/50



proiezioni su soffitto liscio dello spazio eventi



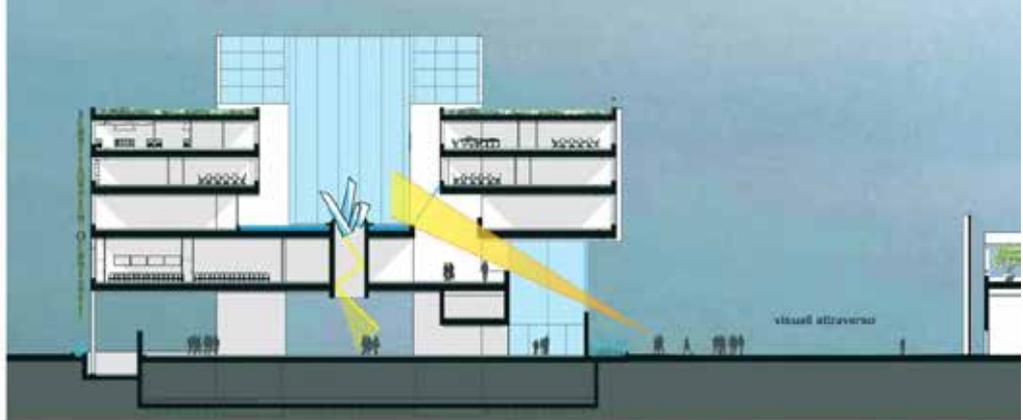
soffitto liscio retroilluminato



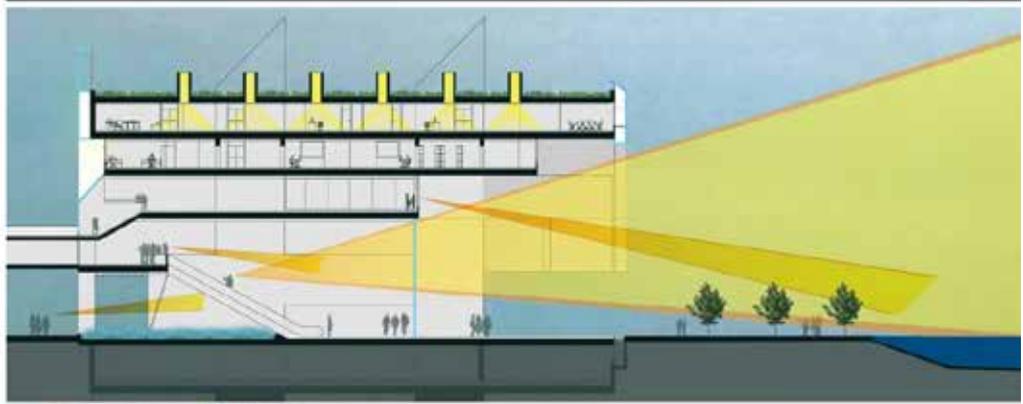
atraversamenti visivi



UNA "CULTURA" DIGITALE. IL CARDO E LA GALLERIA DI SCHERMI INTERATTIVI



visuale attraverso



sistema interattivo di comunicazione visiva



pareti traslucide: interno giorno/esterno notte

UNA "CULTURA" DIGITALE. IL GRANDE SCHERMO DI PALAZZO ITALIA

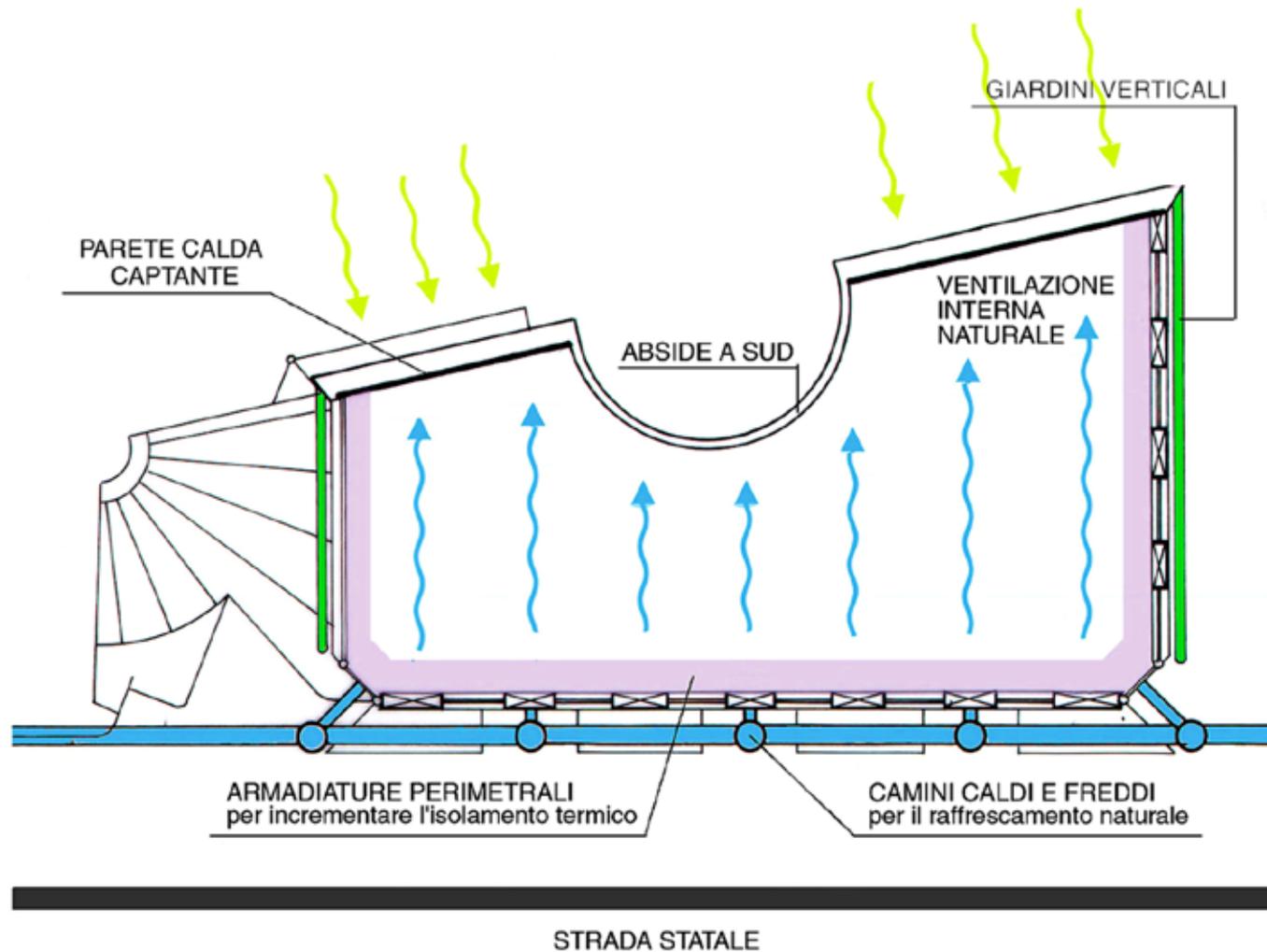


visuali
trasparenze
comunicazione



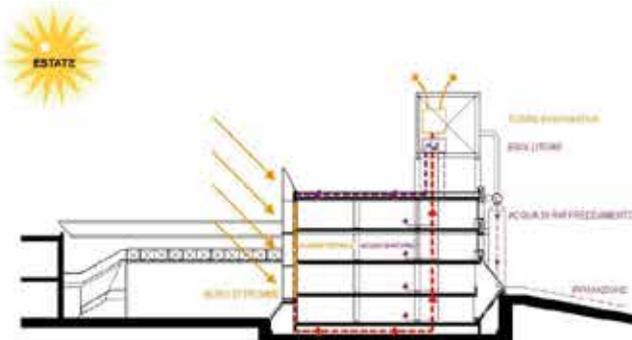
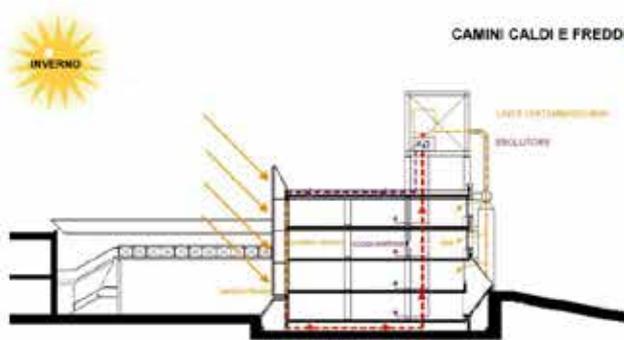




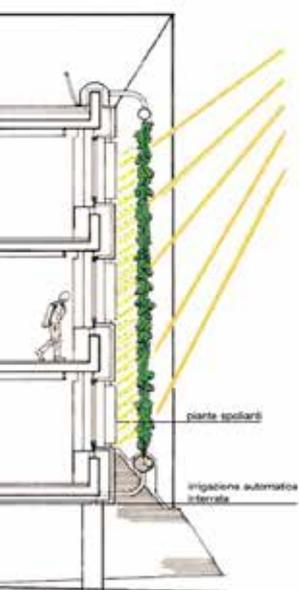


I dati rilevati nei primi 5 anni di funzionamento forniscono risultati significativi, sintetizzabili nel consumo di energia al giorno, pari a 44kW/h.

Valore decisamente inferiore a tutti gli edifici dello stesso tipo nella regione

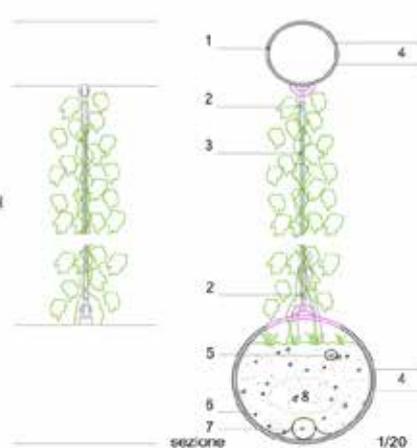


vertical gardens



1. psteel tubular \varnothing 200
2. lug, with tensioning screw, steel
3. steel strand
4. steel support structure
5. irrigation
6. steel planter \varnothing 500
7. drain
8. perille

prospetto



Thermal benefits - shading and insulation

The shading effect of vertical greenery systems reduces the energy used for cooling by approximately 23% and the energy used by fans by 20%, resulting in an 8% reduction in annual energy consumption.











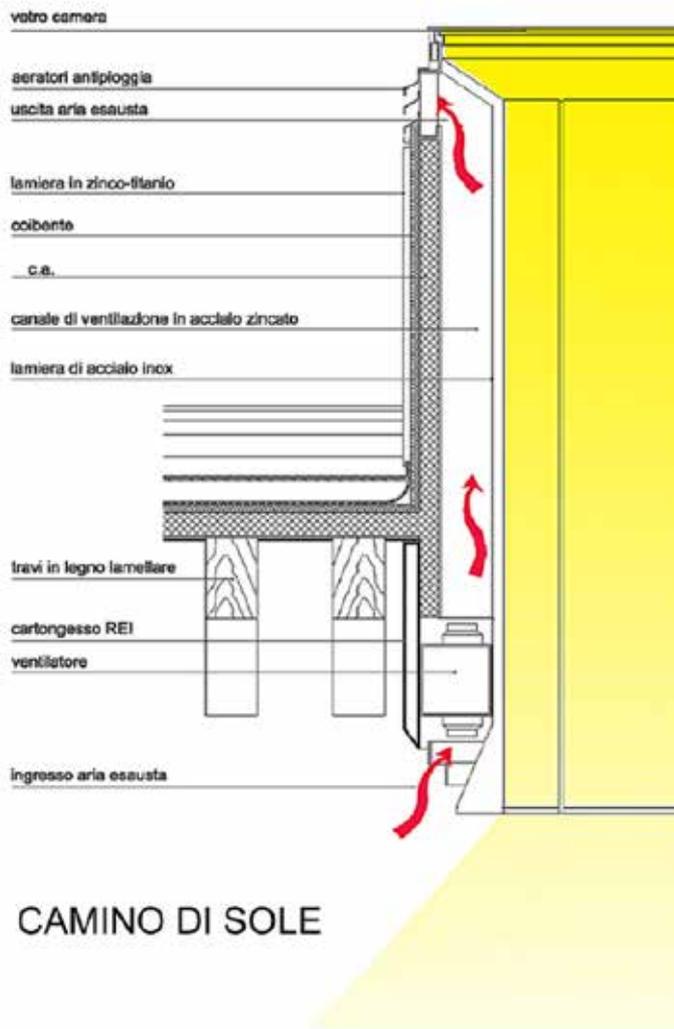
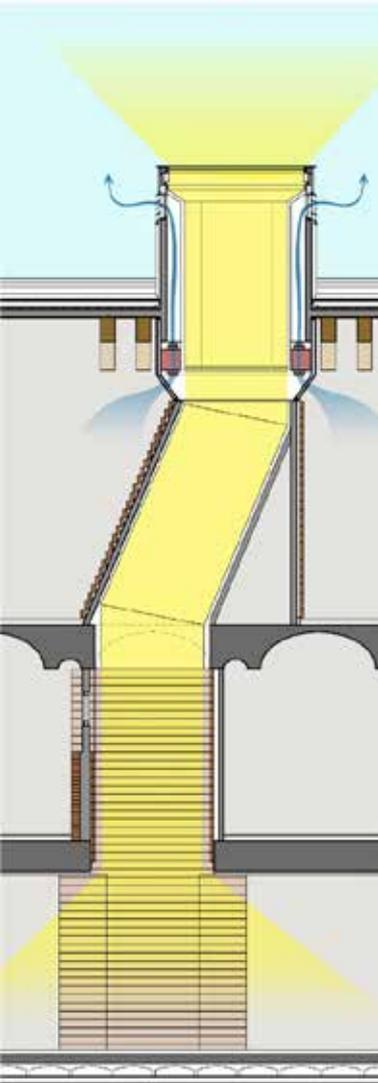
PISTOIA - BIBLIOTECA SANGIORGIO



camini di sole e di aria



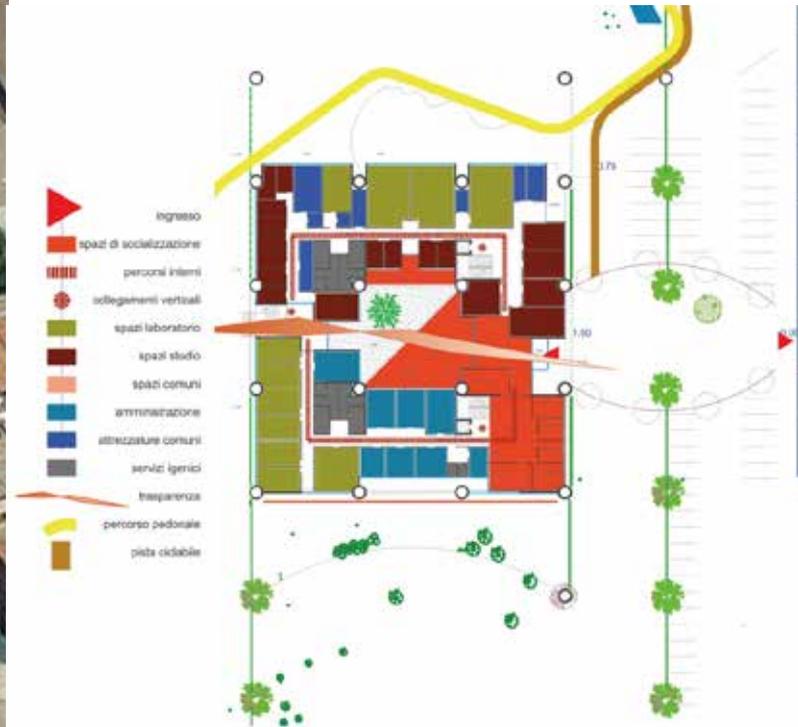
albero sentinella



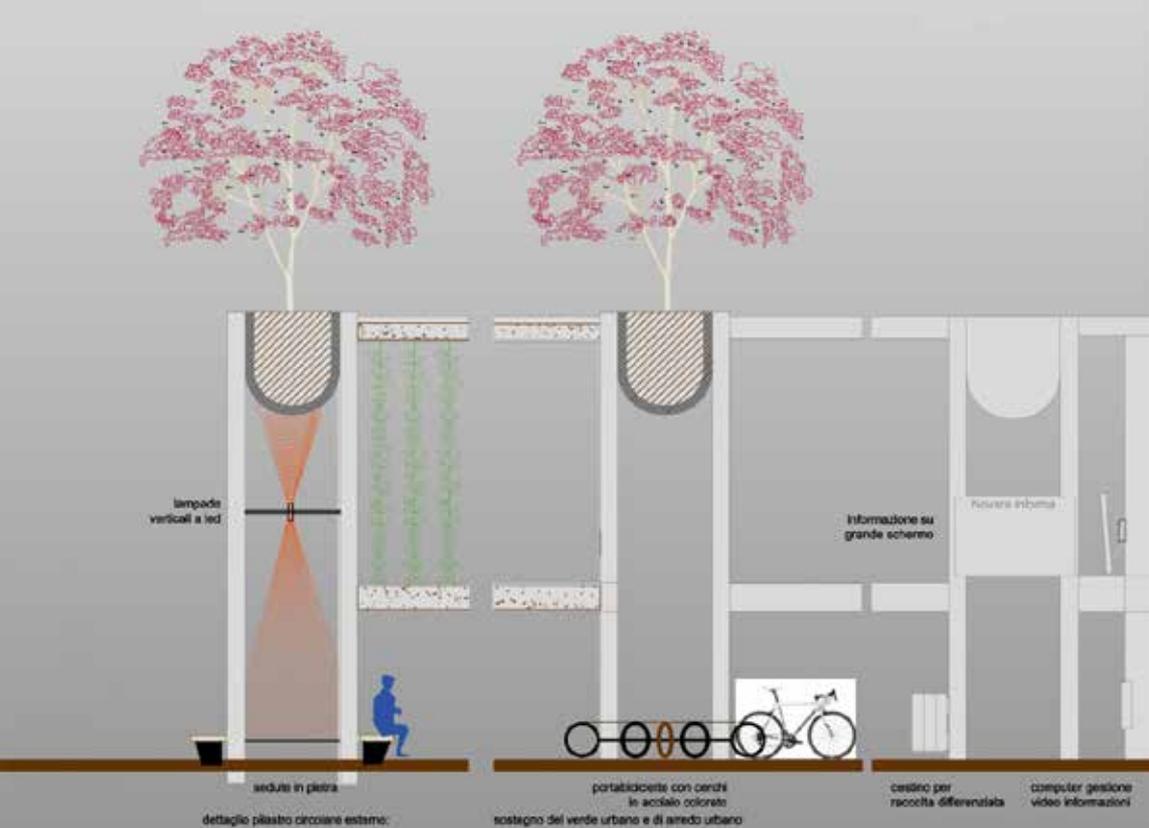


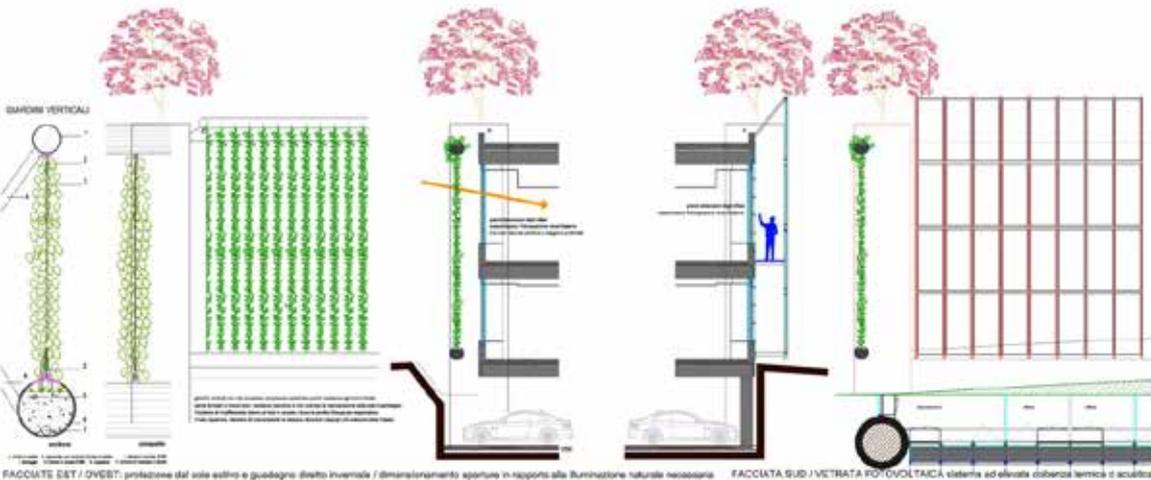






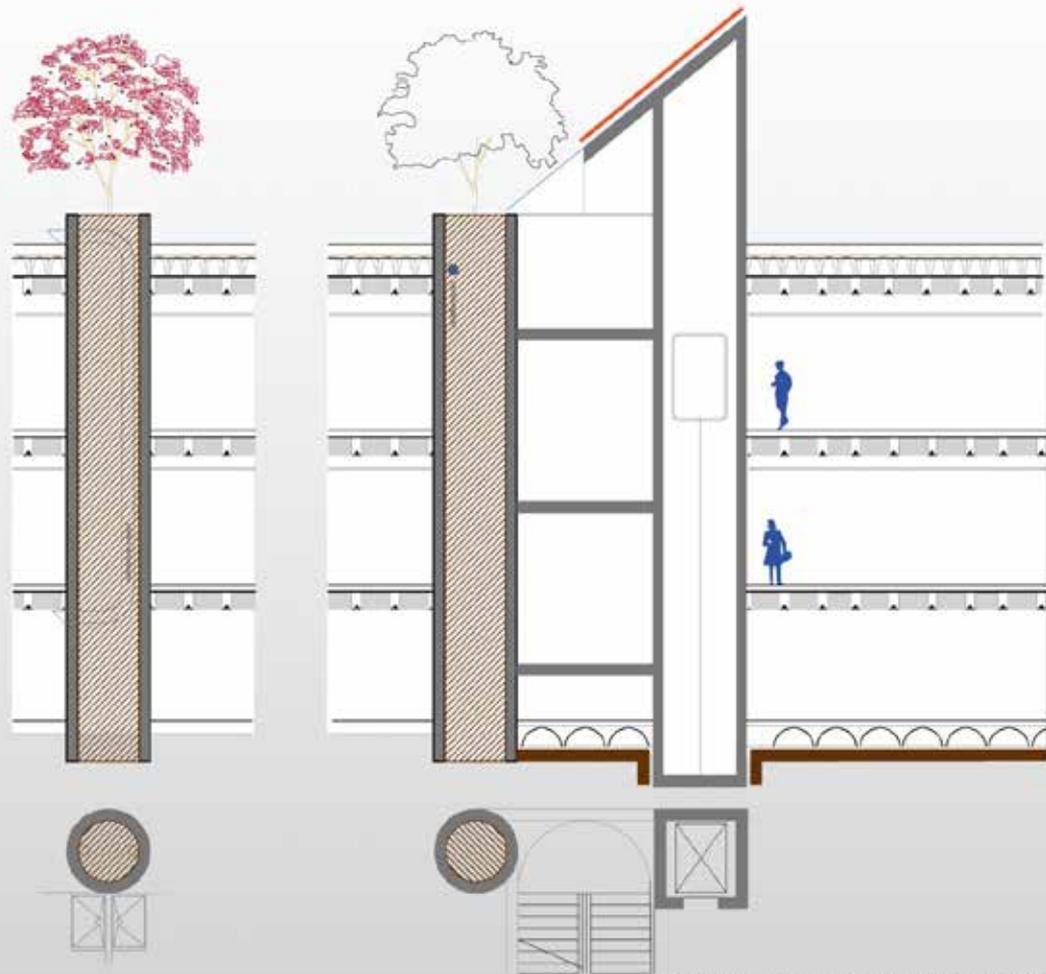
NOVARA - POLO D'INNOVAZIONE TECNOLOGICA E RIQUALIFICAZIONE URBANA





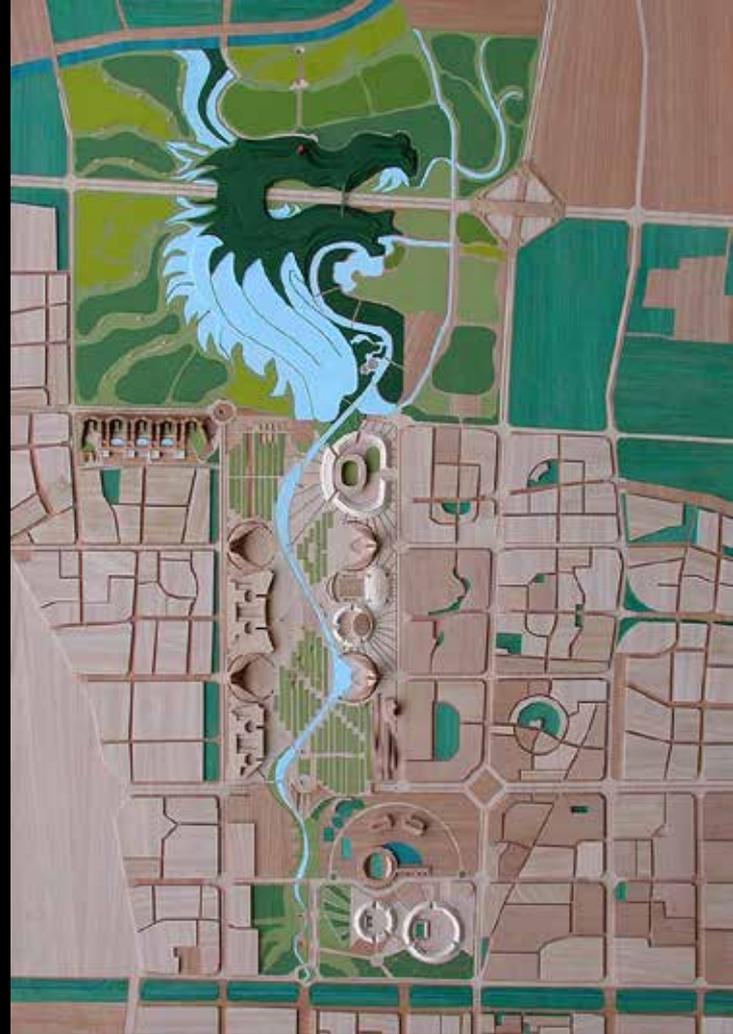
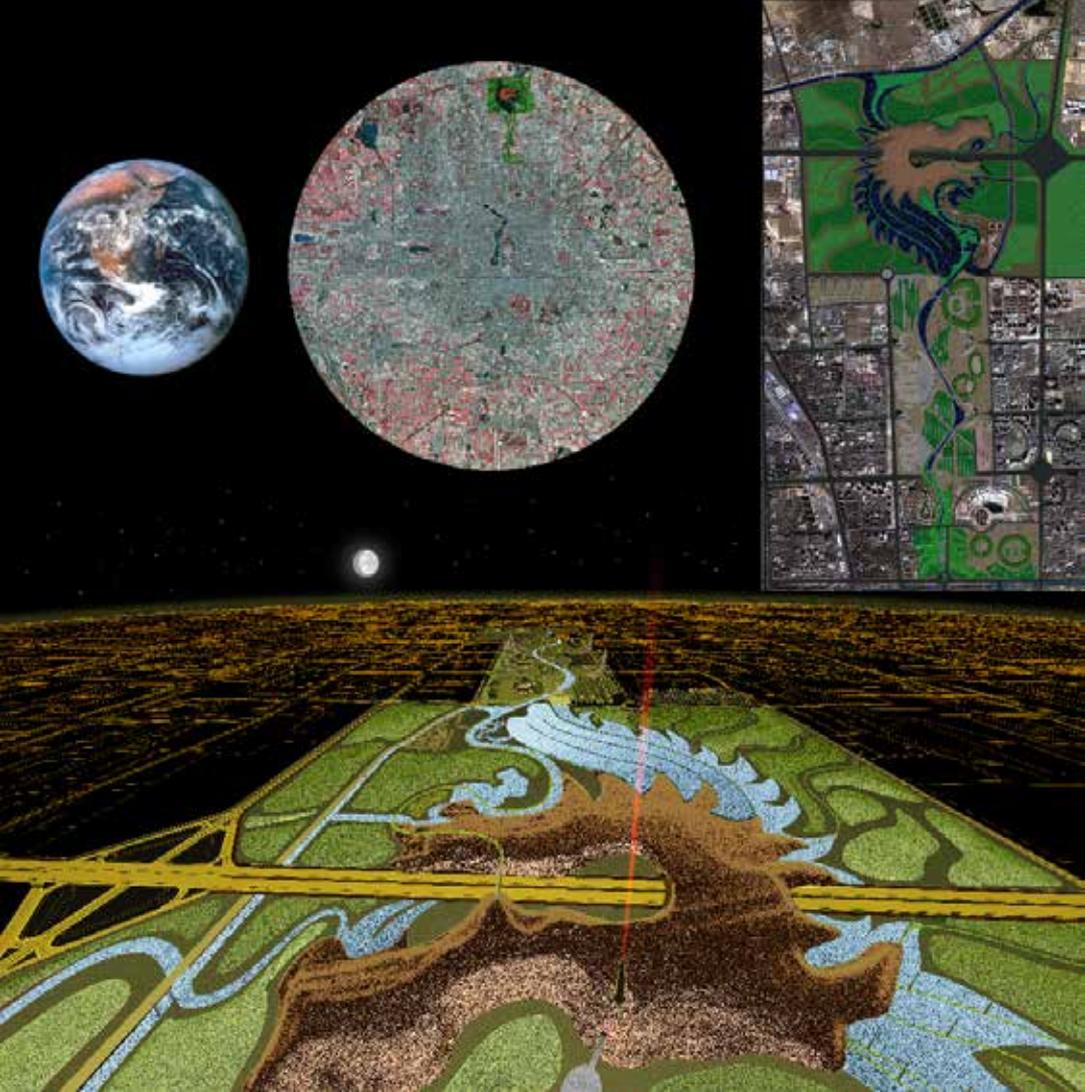
GIARDINI VERTICALI





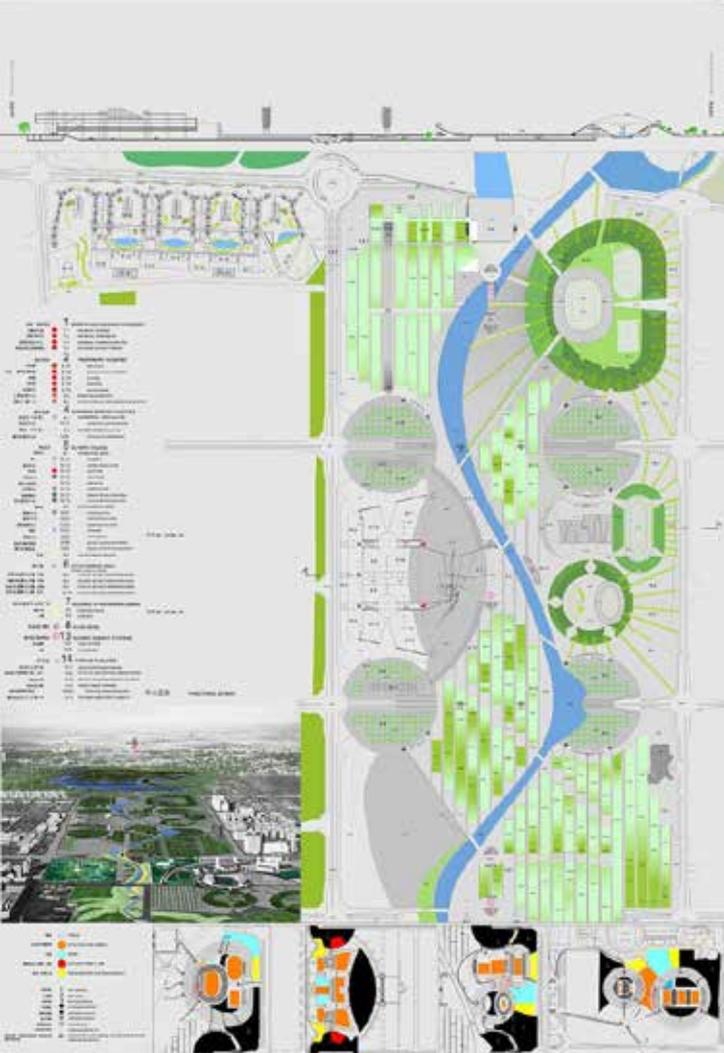
SEZIONE SCALA E ASCENSORE NORD
FOTOVOLTAICO IN COPERTURA



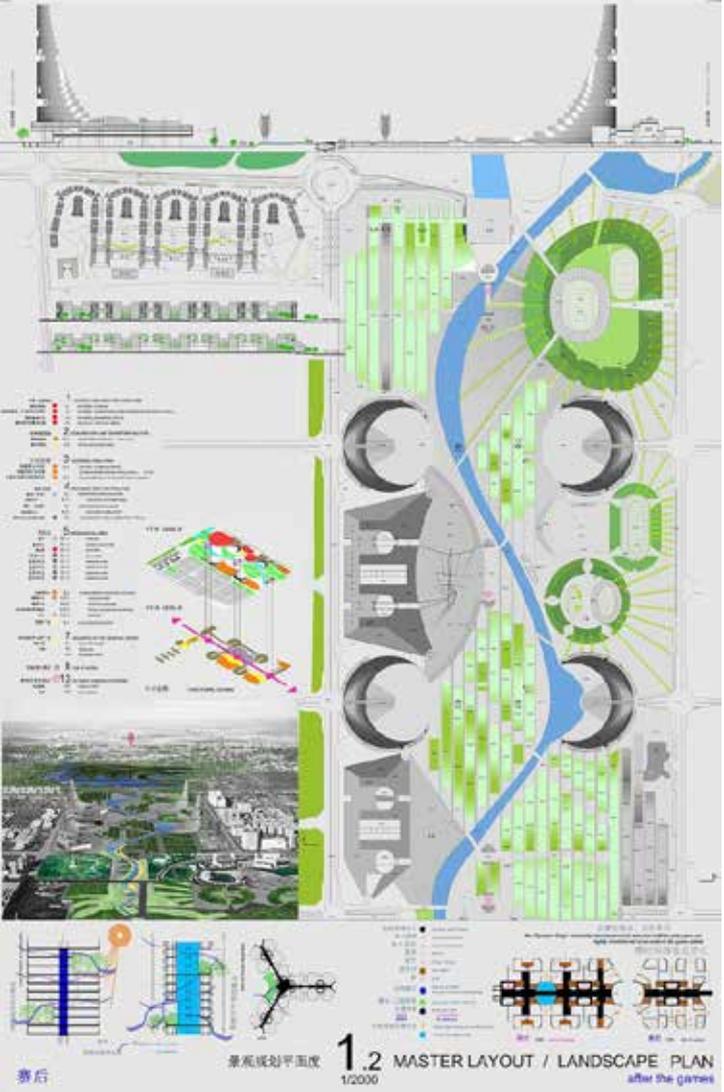


BEIJING

OLYMPIC GREEN



DURING THE GAME

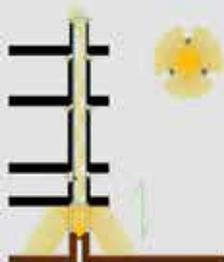


AFTER THE GAME

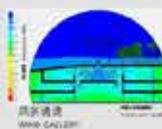
能源 energy



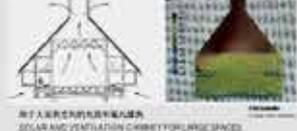
风力发电机 wind energy



光热和通风烟囱 SOLAR AND VENTILATION CHIMNEY

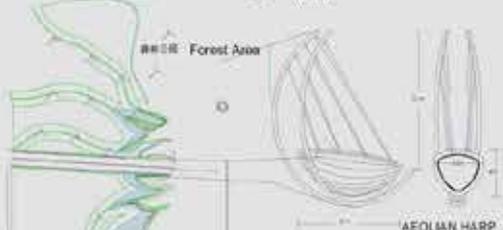


阳光通风 SOLAR CHIMNEY



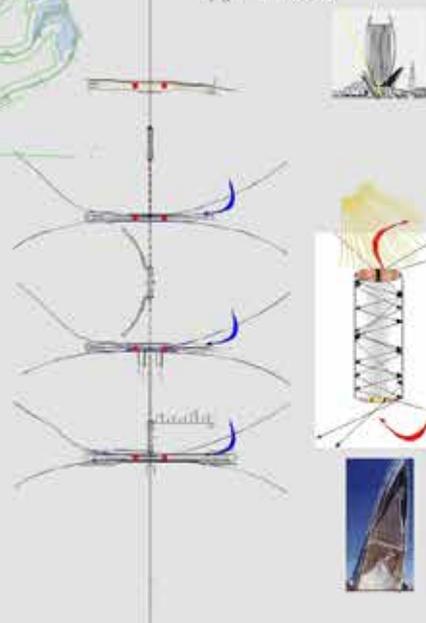
用于大空间的大气层太阳能 SOLAR AND VENTILATION CHIMNEY FOR LUNG SPACE

风 wind



AEOLIAN HARP

风声 wind sound



可持续性的发展指标 THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT INDICATORS

净能耗 net annual

废物、浪费 waste

挖掘出的泥土 excavation ground

建筑和工地施工主要电力消耗量 consumption of primary energy for building and site operation



肇庆学院图书馆的太阳能光伏阵列“太阳” solar panel "Solar" in the Dapeng Center

建筑和工地施工 CO2 排放量 GHG emissions from building and site operation

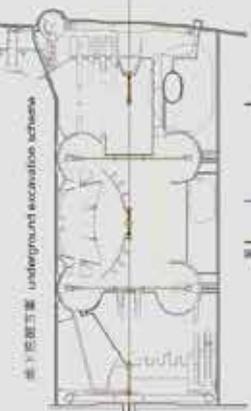
风洞气流速度分布图 WIND TUNNEL VELOCITY DISTRIBUTION



日照设备集合形式 SUNGAL IN THE DESIGN PLACE

把凹凸不平的地面 re-use of excavation ground to transform a flat site into a morphologically rich place

挖掘出的泥土量 11,200 m³ an excavation site ground
用于保持风洞的泥灰土 2,500 m³ case site for wind tunnel
联合使用到的泥土 8,700 m³ reuse ground to reuse
森林地区面积 400 sqm Forest area for surface
森林的平均高度 12 m average height of the tree
废弃材料的可循环 0.586 t/cu recycled material re-use



地下挖掘方案 underground excavation scheme

波浪平衡方案 wave ground balance scheme

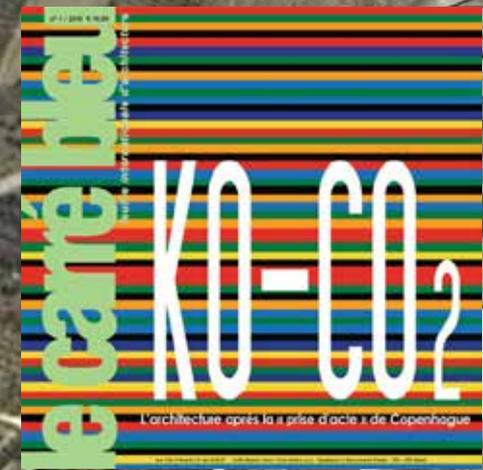
风洞平衡方案 wind tunnel balance scheme

波浪平衡方案 wave ground balance scheme

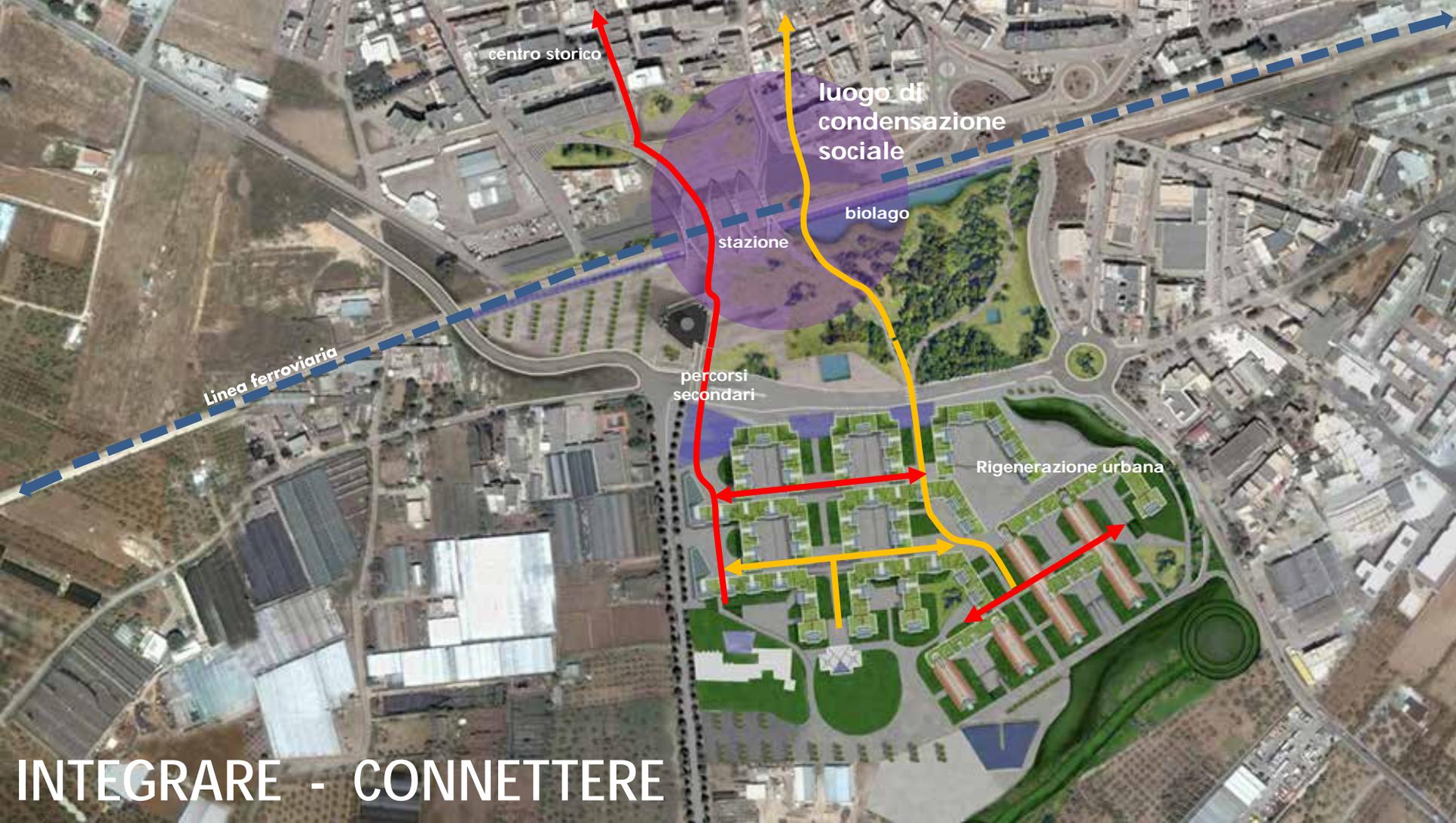


凹坑填土方案 (CRATER AND FILL) SCHEME

SUSTAINABLE DEVELOPMENT INDICATORS



Terlizzi – KO-CO₂ *rigenerazione urbana
frugale senza CO₂ verde*



centro storico

luogo di
condensazione
sociale

biolago

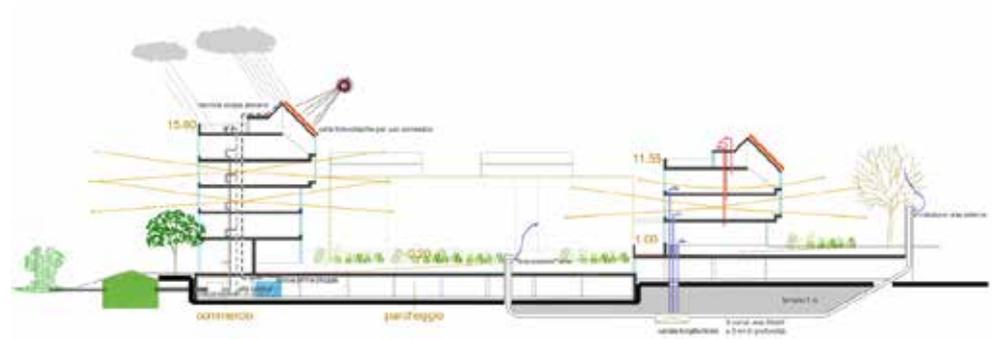
stazione

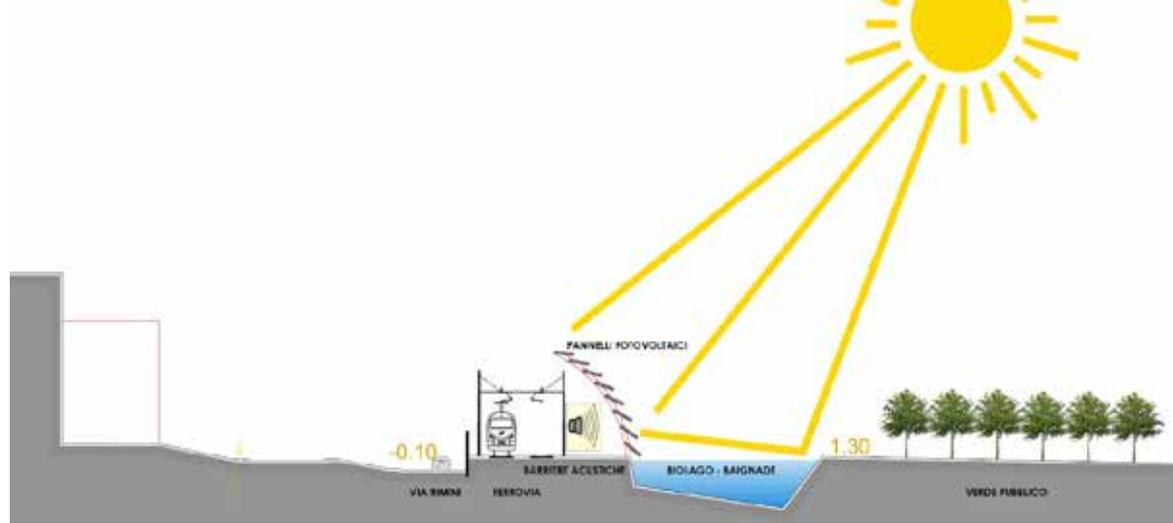
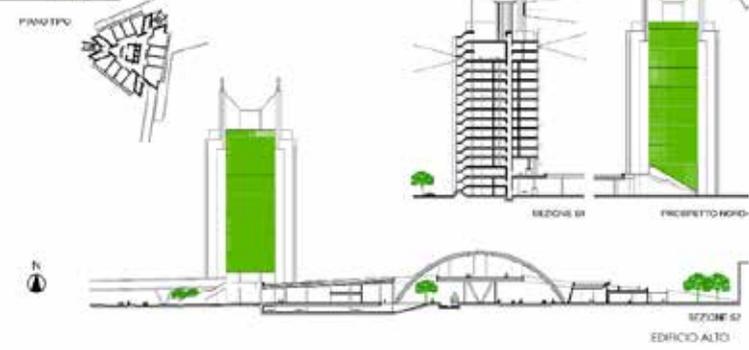
percorsi
secondari

Rigenerazione urbana

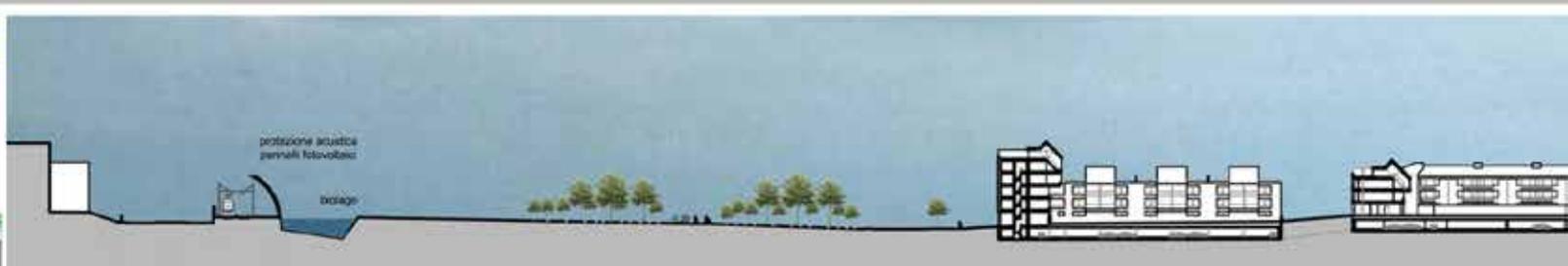
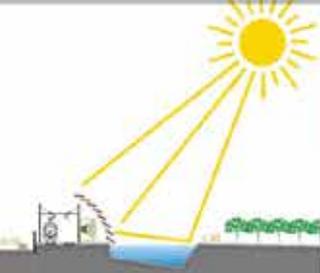
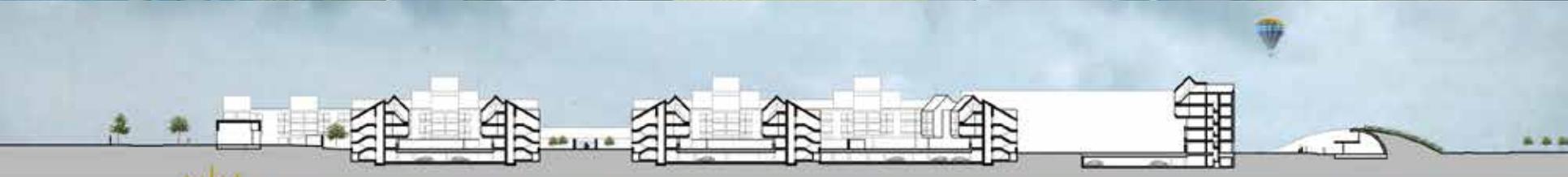
Linea ferroviaria

INTEGRARE - CONNETTERE

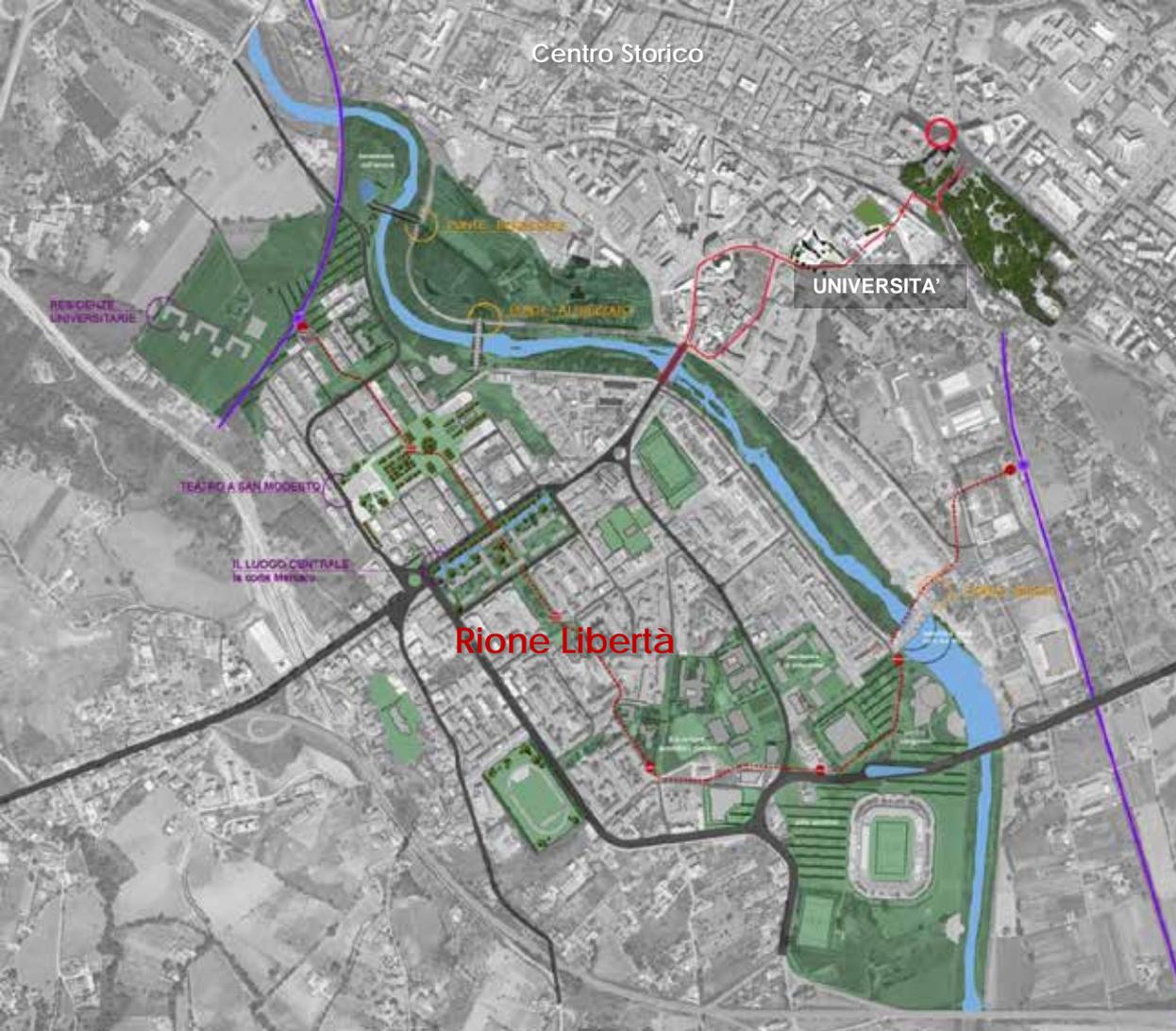




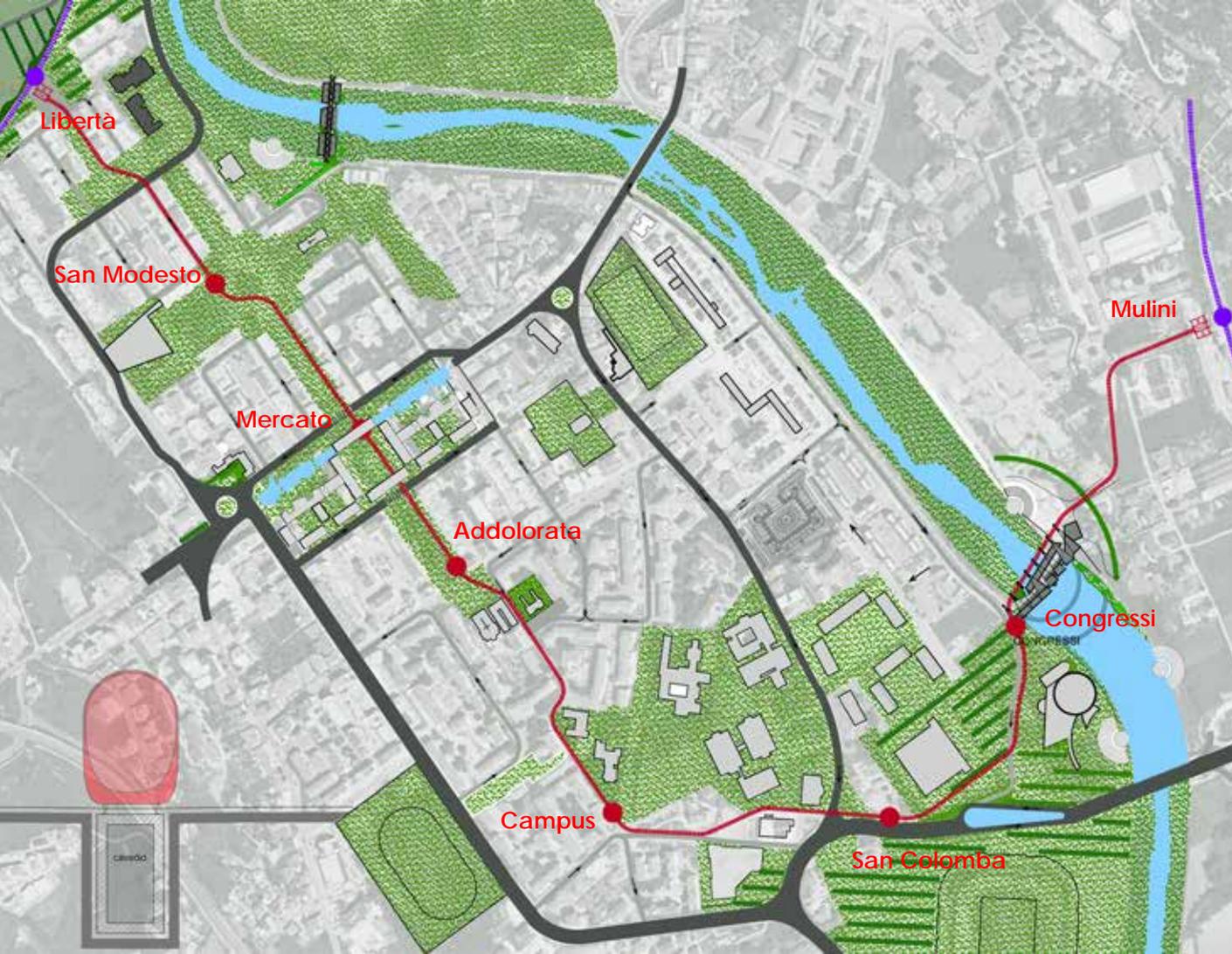




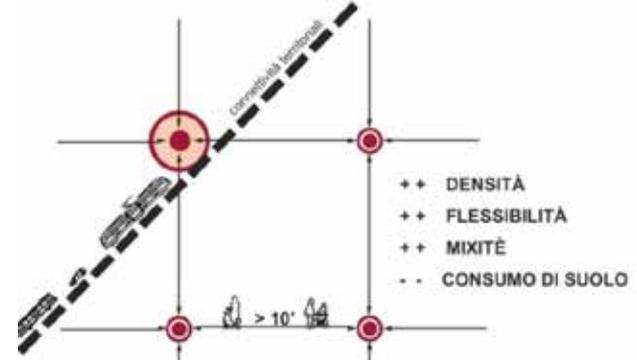
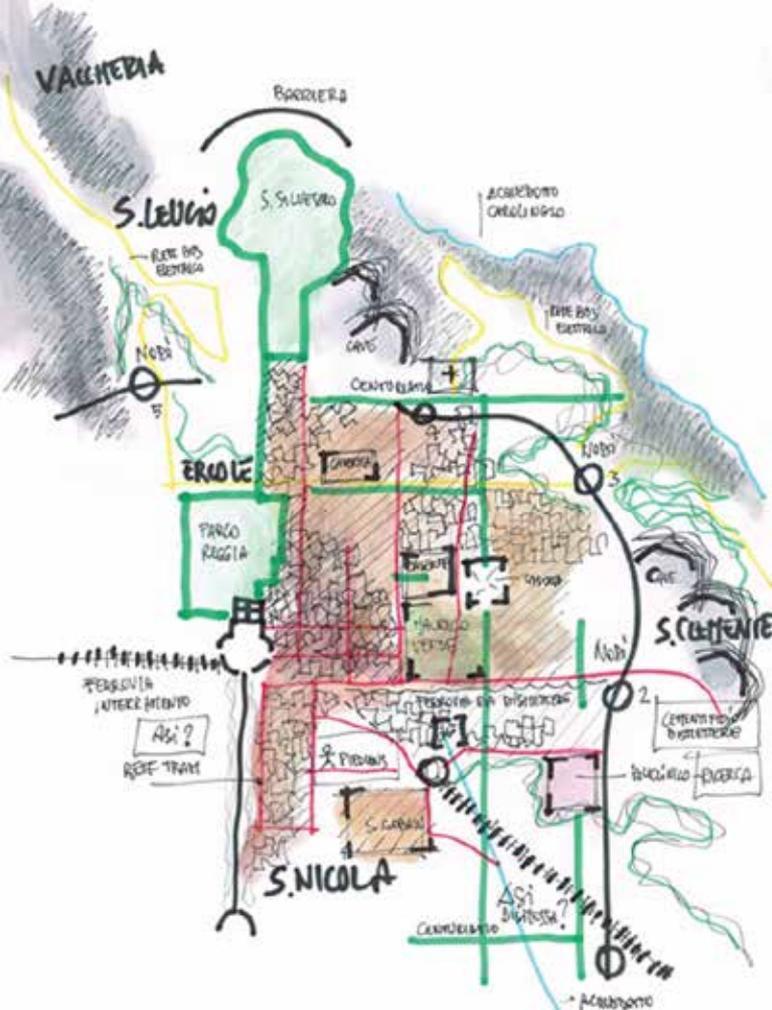




riqualificazione del Rione Libertà
complesso universitario di via dei Mulini
BENEVENTO - RICUCITURE URBANE



TRAM ECOLOGICO

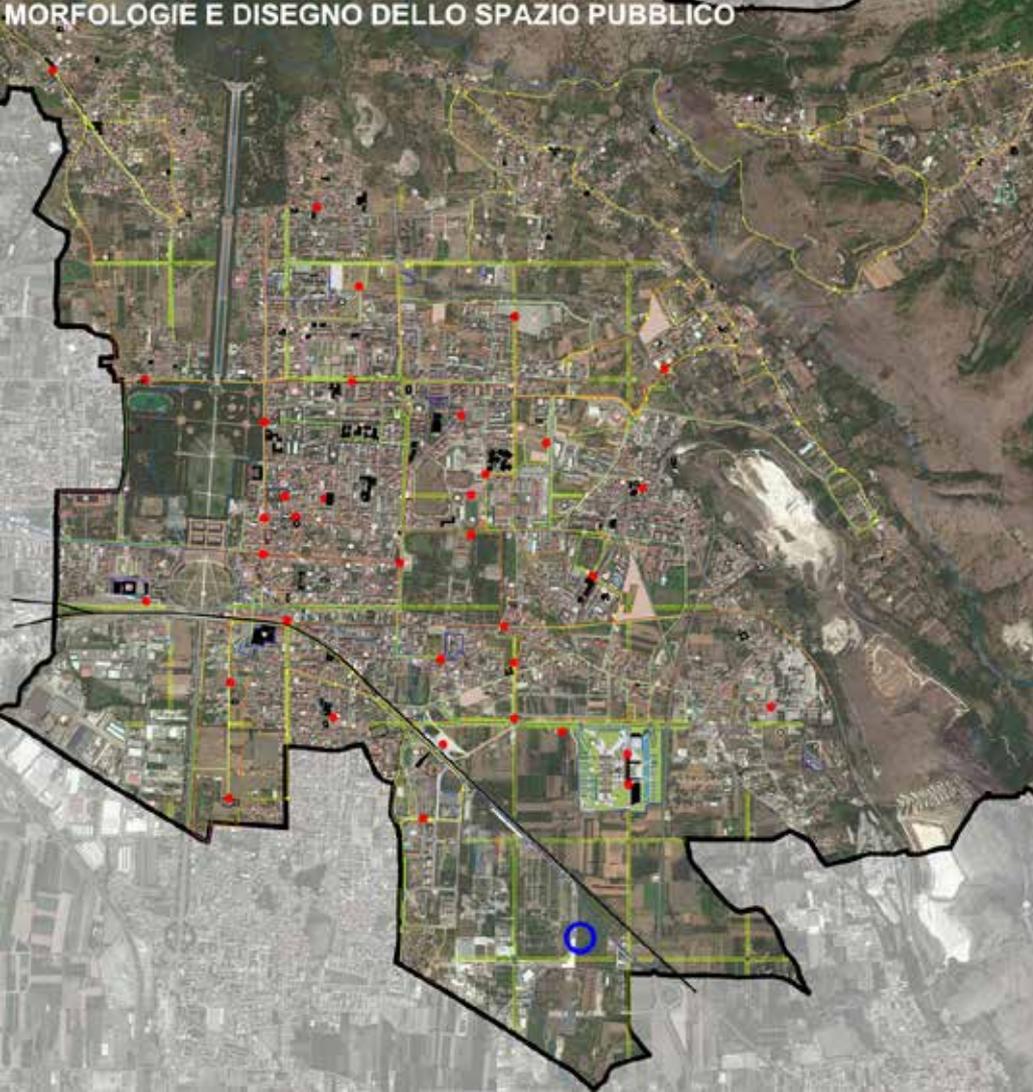


PUC – Piano “Umanistico” Contemporaneo

il piano **urbanistico** di Caserta è un intreccio di reti
-spazi di relazione, mobilità sostenibile, cultura-
risponde al bisogno **umanistico** della condizione urbana contemporanea

TEMI EMERGENTI

- 1 RETI DI CENTRALITA' E SPAZI PUBBLICI
- 2 MOBILITA' E ACCESSIBILITA'
- 3 RISORSA AMBIENTALE
- 4 AREE PRIORITARIE DI TRASFORMAZIONE E DENSIFICAZIONE



reti della "città dei 5 minuti"

-  Navette ecologiche e sue fermate
-  Bus ecologico e sue fermate
-  Densificatori sociali Cn con riuso delle caserme
-  Scavalchi
-  Sottopassi

continuità e segni di ampia scala

-  Centuriato con filari di pioppi cipressini
-  Acquedotto Carolino e suoi torrioni
-  Percorsi storici
-  Piste ciclabili esistenti

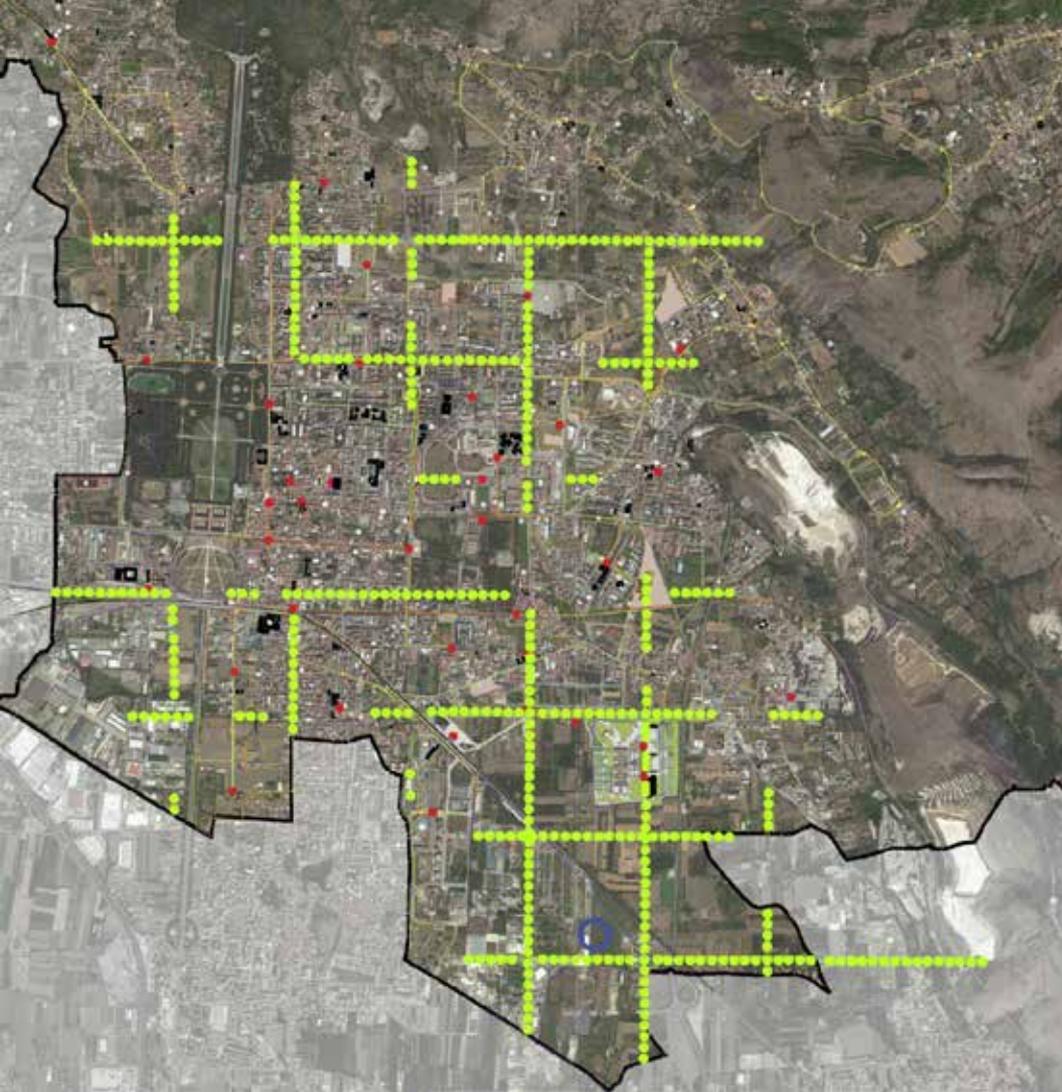
aree di trasformabilità

-  complesse trama tessuti edificati
-  comparti urbani / frazioni
-  "porte urbane"

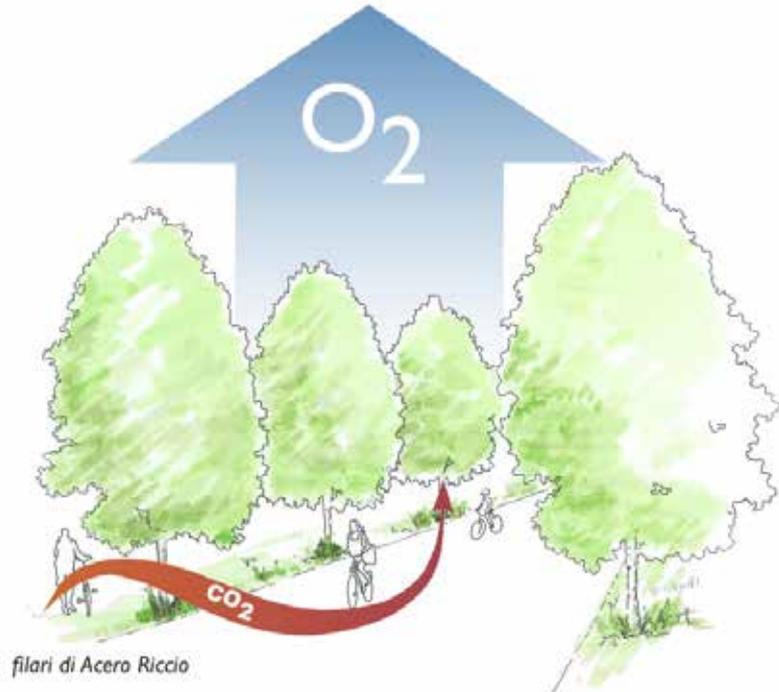
elementi puntuali rilevanti

-  nuovi -- edifici ad uso pubblico -- esistenti 
-  verde pubblico e sport
-  parcheggi pubblici con alberature antismog assorbimento CO2 e polveri sottili
-  Emergenze storiche
-  Edifici di rilievo architettonico del primo Novecento
-  Selezione 2018 MIBAC

"Censimento Nazionale delle Architetture Italiane del secondo Novecento"



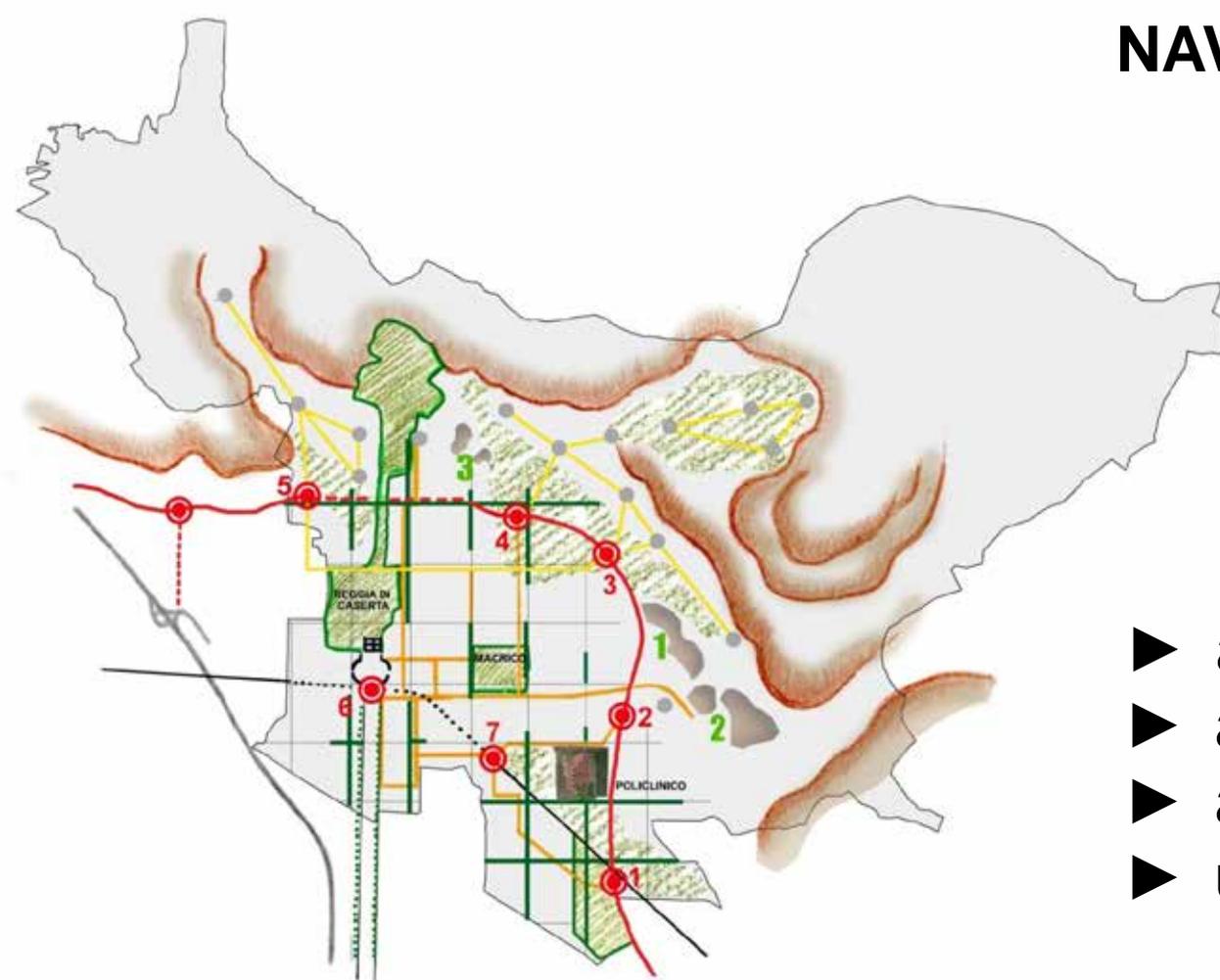
riemerge l'antica centuriatio



assorbimento CO_2

CONVERSIONE ECOLOGICA DEI TERRITORI

NAVETTE ECOLOGICHE



- ▶ attenzione al vuoto
- ▶ allo spazio di relazione
- ▶ allo spazio di confine
- ▶ una trama che connette

una rete complessa ridisegna urbanità e territorio

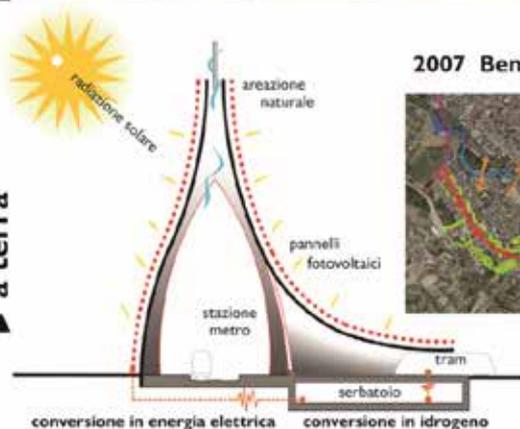
NAVETTE ECOLOGICHE

1996 Caserta - Dipartimenti di Medicina e Chirurgia

▲ sopraelevate



▲ a terra



2007 Benevento Rione Libertà



2008 P.U.C. Caserta



- tram-navetta ad idrogeno (verde) su binario andata/ritorno adatto ad aree ciclabili e pedonali (max 2,3 km, velocità 12-14 km/h, tempo di attesa max 10')
- mezzi elettrici su gomma (utili anche su pendenze poco agevoli per tram-navetta)
- eco-boat-shuttle elettrici (velocità 6 nodi) per brevi collegamenti in acqua

▲ eco-boat



Orbetello Masterplan area ex-Sitoco



2020 Parco di Bagnoli



NAVETTE ECOLOGICHE



ciclo-pedonalità

facilità e mobilità, misurano la piacevolezza del camminare in città, nel proprio quartiere



navette a idrogeno

drastica riduzione delle emissioni inquinanti

fermate ravvicinate per ridurre

la domanda di spostamenti veicolari

navette amiche dei pedoni, per muoversi in città: piacevolmente e in sicurezza



verso

NAPOLI CITTÀ METROPOLITANA

- 33 1. riassetto istituzionale
 35 2. integrare conoscenze per velocizzare le azioni
 39 3. riferimenti / dati / glossario

3.1. B.E.S. Benessere Equo e Sostenibile

- Mappe delle disuguaglianze

3.2. Ambiente / Passaggio / Memoria

3.3. Mobilità

- Rete di trasporti metropolitana
- nodi e interrelazioni lungo la costa
- Nuovi equilibri nei trasporti del futuro
- Sistemi di accelerazione pedonale

3.4. Città dei pochi minuti

- Napoli - Piano Quadro delle Attrezzature
- Benevento - Rione Libertà
- Caserta - P.U.C.
- Melbourne - 20' Neighbourhoods
- Paris - Ville du quart d'heure

3.5. Attrattori urbani e luoghi di condensazione sociale

- il mistero della qualità
- standard: da quantitativi a qualitativi
- Rio de Janeiro: "ruas do conhecimento"
- Funzioni e attrezzature di livello metropolitano
- Casa della città
- Parchi e reti ecologiche

99 4. logiche e criteri per gli "ambiti dei pochi minuti"

spunti esemplificativi

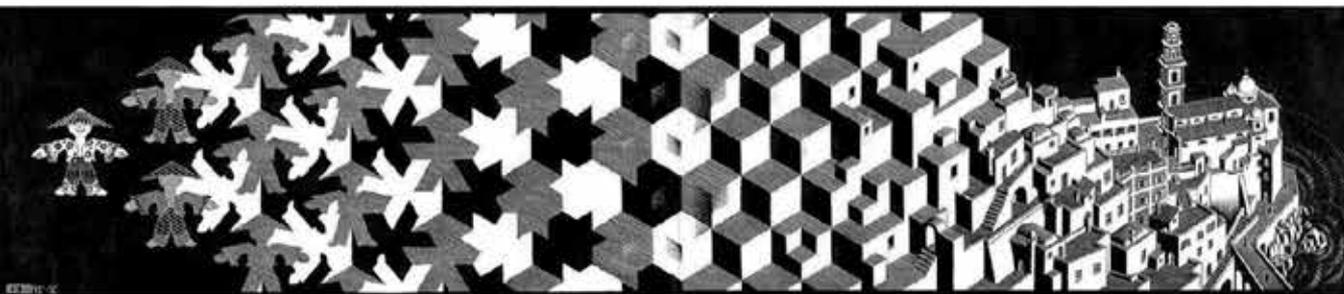
- 4.1. Napoli Centro antico
- 4.2. Cavore / Sarisà / Capodimonte / Colli Aminei
- 4.3. Posillipo
- 4.4. Calvano / Cardito / Afragola
- 4.5. Nola / Cimitele

113 5. da "zone omogenee" a "enti di prossimità"

- attuali ripartizioni nella gestione dei servizi
- ipotesi di coincidenza

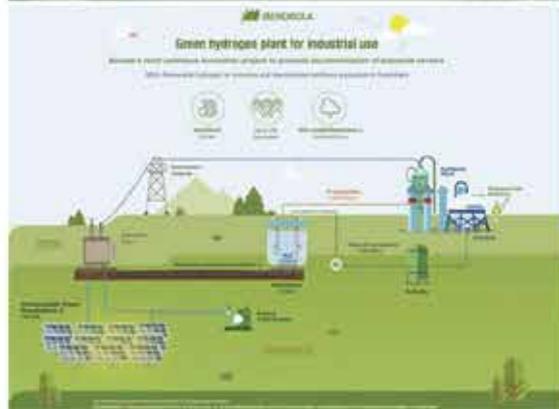
127 allegati • il governo dell'area metropolitana. Valutazioni e proposte

- l'industria metropolitana
- 2020 - Regione Campania "10+1 progetti per Napoli"
- "Napoli Città Metropolitana: 10 idee progettuali per una svolta verso il futuro"
- rigenerare: non rombandare, introdurre doni





Oltre a rilevanti risorse geotermiche, disponendo di una costa nel complesso estesa oltre 200 km, Napoli Città Metropolitana potrà molto ridurre i suoi costi e migliorare decisamente le sue condizioni ambientali.



Utilizzo fondi del Recovery Plan

non è detto che i grandi elettrolizzatori non possano essere interventi che, anziché ingombrare, formino paesaggi

Credit: AGIC

f. energia / ambiente

Energia pulita e atteggiamento individuale e sociale diverso, l'energia insegna un nuovo processo cittadino, con l'avvento delle fonti rinnovabili, gratuite e distribuite, e delle comunità dell'energia dove singolo individuo e istituzioni si impegnano in prima persona. Prioritario eliminare sprechi e ridurre fabbisogni: su questi temi aiutano normative nZEB, bonus, incentivi e super-incentivi relativi a edilizia e mezzi di trasporto. Poi utilizzare energie rinnovabili. La L.R. n°17 del 6.11.2018 indica le linee del Piano Energetico Ambientale nel quale dovrebbero trovare spazio sperimentazioni e innovazioni di scala adeguata.

Nel contesto di Napoli Città Metropolitana si concentrano condizioni particolarmente favorevoli: caratteri meteorologici; intensità e tempi di insolazione; geotermia; abbondanza di acqua salata. Anche su questi temi è premiante superare individualismi e ragionare a scala adeguata.

Nel 2019 nella Stanford University si è fatto un passo importante nella ricerca di alternative ai combustibili fossili e per aumentare la disponibilità del vettore idrogeno prodotto da energia solare.

Senza utilizzare acqua purificata, risorsa molto costosa, ma acqua salata, abbondante sulla Terra. Per scindere le molecole dell'acqua ci si è sempre basati su acqua purificata. Oggi vi è quindi **agile possibilità di separare idrogeno e ossigeno** attraverso l'elettricità e di produrre idrogeno (non emette biossido di carbonio: quando brucia produce solo acqua e quindi incide sui cambiamenti climatici).

In Scozia è stato avviato il primo progetto di riscaldamento domestico a idrogeno verde. Da fine 2022, a Levenmouth si esperimenterà in 300 abitazioni: la compagnia energetica SNG produrrà biogas per riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria con idrogeno da elettrolisi dell'acqua in un impianto alimentato da turbina eolica offshore. La rete è parallela all'attuale del gas naturale: gli utenti potranno scegliere se continuare a usare il gas o passare all'idrogeno; avranno gratuiti allacci e installazioni di terminali (boiler, caloriferi e fornelli). La fornitura di idrogeno sarà allo stesso prezzo di quella del gas. La sperimentazione, supportata da 20 milioni di euro di finanziamento pubblico, dimostrerà che l'attuale rete del gas è in grado di distribuire anche idrogeno e imprimerà un'accelerazione al raggiungimento dei target climatici del Regno Unito che mira a sviluppare 5 GW di elettrolizzatori e una prima "Hydrogen City" nel 2030. L'uso dell'idrogeno per il riscaldamento farà risparmiare miliardi di sterline e avvicina al traguardo "zero emissioni".

In Spagna entro il 2021 il percorso dell'idrogeno sostenibile avrà importante slancio grazie a Iberdrola e Fertiberia che investiranno 150 milioni di euro collaborando alla costruzione del più grande impianto europeo per la produzione di idrogeno verde per uso industriale. L'impianto produrrà idrogeno sostenibile derivante al 100% da fonti rinnovabili (fotovoltaico da 100 MW; sistema di storage di batterie al litio da 20 MWh; uno dei maggiori sistemi di produzione di idrogeno per via elettrolitica al mondo (20 MW). L'idrogeno verrà utilizzato negli impianti di produzione Fertiberia: ridurrà oltre 10% i consumi di gas naturale della prima realtà produttiva europea che sperimenta produzione sostenibile su larga scala ed eviterà l'emissione in atmosfera di 39.000 tCO₂/anno.

g. ipotesi concreta di qui al 2030

Le "Hydrogen Valleys" rappresentano aree geografiche dove diverse applicazioni di idrogeno sono combinate insieme in un ecosistema integrato, che prevede produzione, consumo, sperimentazione e formazione riguardanti il vettore idrogeno. Le Hydrogen Valley hanno un carattere territoriale e si riferiscono all'uso dell'idrogeno in prossimità del suo luogo di produzione. Da segnalare, nell'intento della Comunità Europea, l'importante ruolo delle Hydrogen Valley nell'attività propulsiva verso il raggiungimento degli obiettivi, con particolare riferimento alla ricerca e sviluppo in chiave territoriale per la promozione dell'industria locale.

In una Hydrogen Valley occorre necessariamente prevedere elevate quantità di idrogeno prodotto e riferirsi all'intera catena del valore dell'idrogeno: produzione, stoccaggio, distribuzione e uso finale, non trascurando problematiche di carattere occupazionale, di formazione, di sicurezza.

Gli obiettivi indicati dalla UE sono molto sfidanti. Infatti tra il 2020 e il 2024 si prevede in Europa l'installazione di almeno 6 gigawatt di elettrolizzatori con una produzione fino a un milione di tonnellate di idrogeno rinnovabile, mentre tra il 2025 e il 2030 si incrementeranno tali numeri con almeno 40 gigawatt di elettrolizzatori e la produzione fino a dieci milioni di tonnellate di idrogeno rinnovabile.

Queste prospettive sottolineano il fatto che già nel prossimo decennio l'idrogeno assumerà un peso rilevante nel sistema energetico integrato. Viene stimato che al 2050 la quota di energia che utilizza il vettore idrogeno coprirà oltre il 20% del mix energetico.

Con queste premesse, per l'Italia si potrebbero supporre inizialmente i seguenti obiettivi: tra il 2020 e il 2024 l'installazione di almeno 600 megawatt di elettrolizzatori per l'idrogeno rinnovabile e la produzione fino a 80-100.000 tonnellate di idrogeno rinnovabile e, tra il 2025 e il 2030, 3 gigawatt di elettrolizzatori per l'idrogeno rinnovabile e la produzione tra 500.000 e un milione di tonnellate di idrogeno rinnovabile. In questa strategia italiana, si sottolinea l'importanza cruciale dei prossimi dieci anni, che preveda forme di incentivazione nella produzione di idrogeno nella fase iniziale e comprenda contestualmente la definizione di una domanda adeguata.

Il problema dell'approvvigionamento in ambito urbano e la relativa decarbonizzazione, **da realizzare progressivamente fino al 2050**, ha un ruolo fondamentale per l'importanza che le città rivestono in termini di attività energivore, definita dalle alte concentrazioni di tessuto abitativo e di logistica dei trasporti.

La proposta riguarda la realizzazione di 50-100 hydrogen urban valley entro il 2030, punto iniziale di un **percorso di decarbonizzazione di Napoli Città Metropolitana**.

L'idrogeno è un vettore energetico che se prodotto da fonte rinnovabile risulta "verde" e quindi privo di emissioni di gas climalteranti. La particolarità della proposta si rivolge all'intero ciclo naturale della produzione e dell'utilizzo dell'idrogeno per riscaldare e raffreddare le case e per essere utilizzato nel trasporto pubblico locale.

Il ciclo parte dalla elettrolisi dell'acqua che è un processo elettrolitico nel quale il passaggio di corrente elettrica prodotta da fonti rinnovabili causa la scomposizione dell'acqua in ossigeno ed idrogeno gassoso. Senza utilizzare acqua purificata, risorsa molto costosa, ma acqua del mare.

Ogni unità servirà una porzione della città metropolitana e sarà caratterizzata dai seguenti parametri:

Descrizione	Dati	Stime indicative [k€]
Campo fotovoltaico	25kW	50
Elettrolizzatore	5m ³ /h - 25kW	120
Sistema di compressione	35Mpa	50
Sistema di storage	15 kg, 20 Mpa, 1000 l	20
Sistema di rifornimento H2	35/70Mpa	100
Sistema Mixing Idrometano		25
Sistema di rifornimento H2NG	12 Mpa	10
Sistema ICT		25
Manutenzione e gestione full service (3 anni)		50
Totale		450

A completamento, è ipotizzabile una piattaforma off-shore di energia eolica a servizio di tutte le unità e l'uso della risorse geotermica a servizio delle pompe di calore per il riscaldamento degli edifici.



1953

Rotterdam - Lijnbaan Bakema e Van den Broek

1972

Copenhagen - Strøget Jan Gehl

1974/1975

Napoli - Piano Quadro delle Attrezzature

fra le prime grandi città a immaginare la riorganizzazione di spazi e servizi in continuità pedonali

2003

Five Minutes City: Architecture of [Im]mobility Winy Mass

teorizza principi analoghi e introduce uno slogan di successo



CO, friendly city

2007/2017

città dei 5 minuti navette ecologiche + "luoghi di condensazione sociale"

Benevento, Rione Libertà / Caserta, Piano Urbanistico Comunale

2014 - Universal Forum of Cultures of Naples and Caserta

Caserta - Urban Thinkers Campus / UN-Habitat, The City We Need



2008/2017

Nordhavnen (Copenhagen) - five minutes to everything

2017/2050

Melbourne - 20' Neighbourhoods

2020

.02

Parigi - città dei 15 minuti

.04

Barcellona - *Manifesto per la reorganización de la ciudad tras el covid-19*

.05

Milano 2020, *Strategia di adattamento*

.11

Urbanpromo: confronto Barcellona / Copenhagen / Parigi / Milano

Perché la "città dei 15 minuti" non è la città dei borghi G.Ferrari, E.Mansini

2021

Napoli - città dei pochi minuti

2022

Fondazione Mediterraneo - II^a ediz. Premio Biennale "Città del Dialogo"

Agopuntura più che premi, nei 18 Paesi del Mediterraneo



800
metres



- rete dei trasporti a scala metropolitana
- Napoli - Piano Quadro delle Attrezzature
- Benevento - Rione Libertà
- Caserta - P.U.C.
- Melbourne - 20' Neighbourhoods
- Paris - Ville du quart d'heure

SPERIMENTARE PUNTUALI AZIONI IN QUEST'OTTICA, PUÒ MITIGARE DISEGUAGLIANZE

3.4 CITTA' DEI POCHI MINUTI





<http://www.pcaint.com/wp-content/uploads/verso-NAPOLI-CITTA-METROPOLITANA-1.pdf>