PIANO Clima ROMA

STRATEGIA DI ADATTAMENTO CLIMATICO

SIST.0

I sistemi di ombreggiamento dello spazio pubblico

Spazio pubblico, microclima urbano e adattamento climatico · Eliana Cangelli

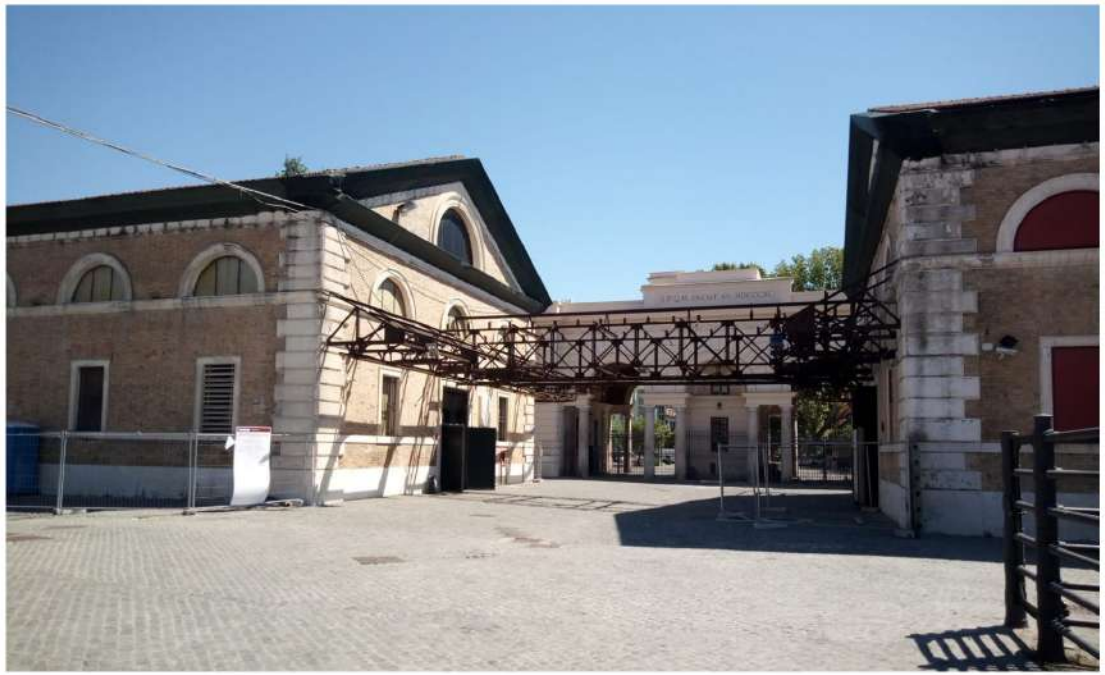
SAPIENZA UNIVERSITÀ DI ROMA

Dipartimento di Architettura e Progetto (DiAP)
Roma Capitale · Ufficio Clima · 13 ottobre 2026

ROMA

Il problema

Quando lo spazio pubblico diventa inabitabile



Ex Mattatoio di Testaccio: superfici lapidee e assenza di ombra



Quartaccio: superfici cementizie esposte, uno spazio inutilizzabile nelle ore calde

L'ipotesi · un altro modo di guardare all'ombra

L'ombreggiamento come variabile di progetto

DA

Ombra non considerata: un progetto indifferente al sole

→

A

Dispositivo di mitigazione microclimatica

→

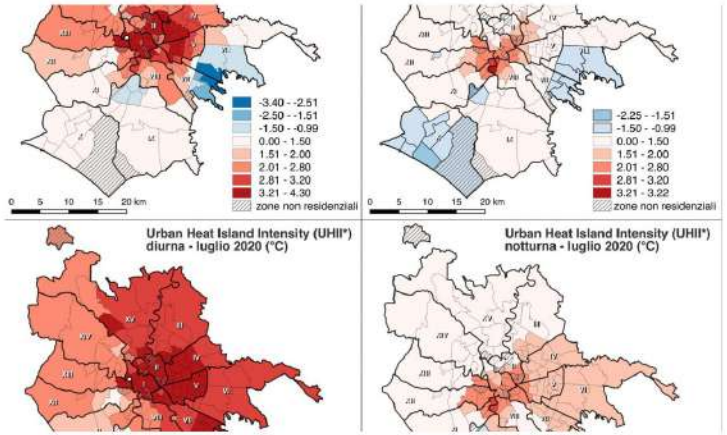
FINO A

Rifugio climatico nello spazio pubblico

L'ombreggiamento è assunto come strumento progettuale attivo, in grado di interagire con la morfologia urbana, la vegetazione, l'acqua e i materiali per ridurre il carico radiativo, la temperatura percepita e lo stress termico.

Il metodo

Tre fasi: dai fenomeni ai progetti per la città



01

Quadro conoscitivo

Microclima, morfologia, usi; stato dell'arte e strumenti di valutazione



02

Repertorio e tassonomia

Sistemi temporanei e permanenti come infrastrutture ambientali leggere

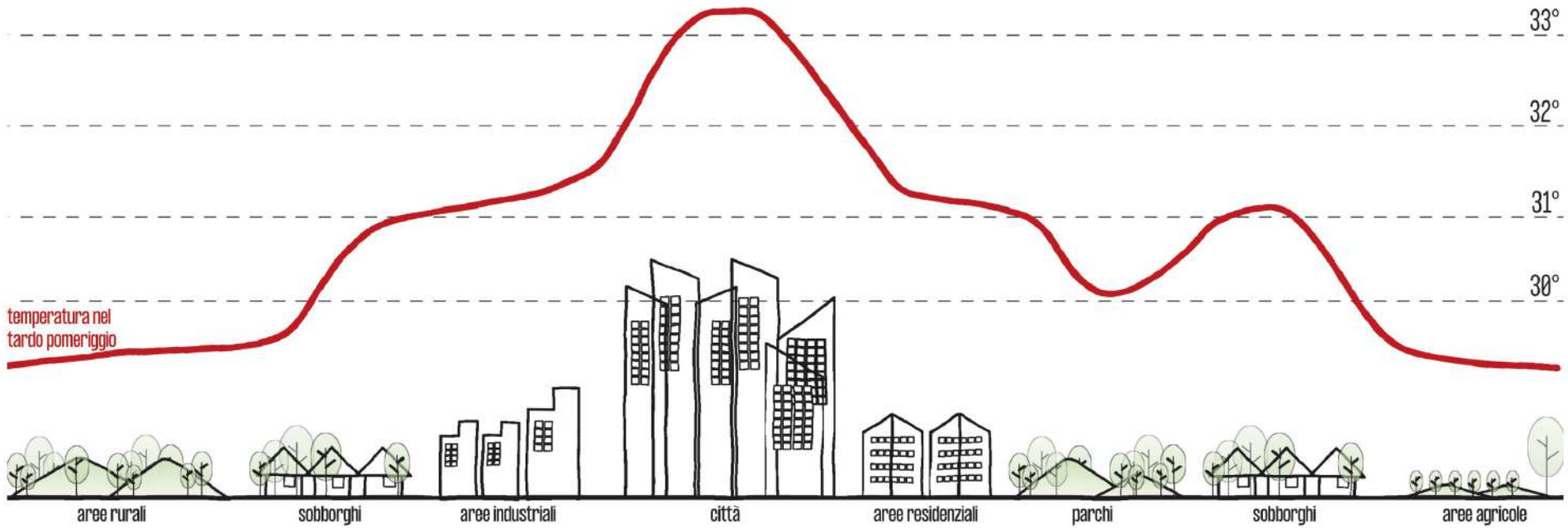


03

Tre progetti per Roma

Ex Mattatoio, Villa De Sanctis, Quartaccio: prototipi e simulazioni microclimatiche

L'isola di calore urbana



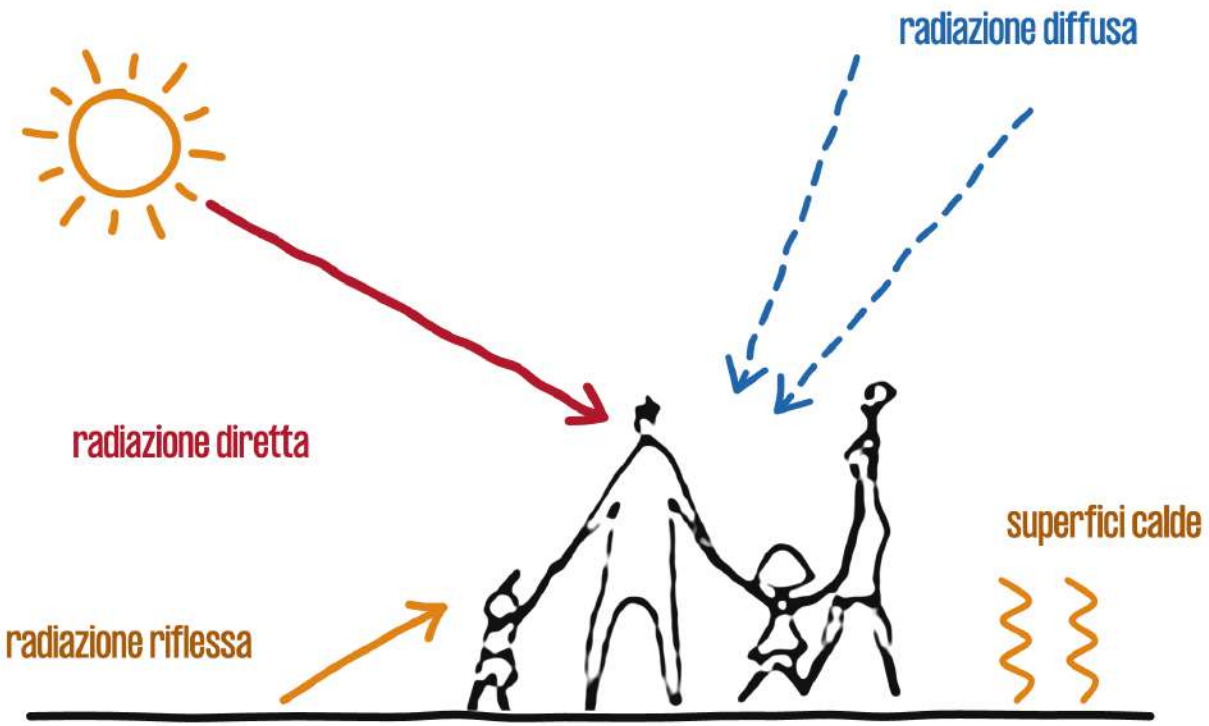
ristagno d'aria

umidità relativa più bassa

accumulo di inquinanti

più consumi per il raffrescamento

Il bilancio radiativo



Radiazione solare

Temperatura dell'aria

Temperatura delle superfici

Temperatura radiante media

Ventilazione naturale

Umidità relativa

Forma, materia e ombra



Installazione per Piazza Faber, Tempio Pausania (Avisi+Kirimoto, Renzo Piano, 2015)



Green Shades, Valladolid (2021)

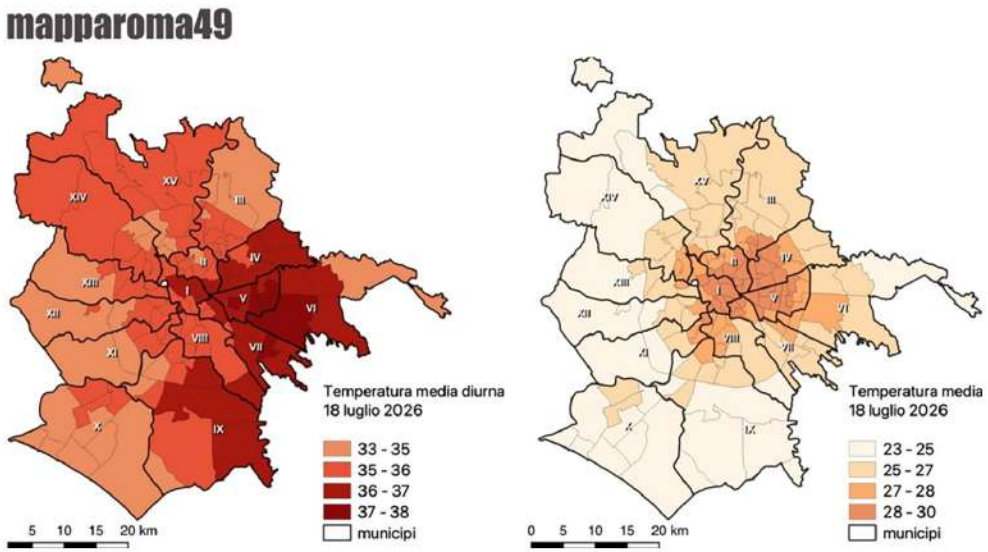
L'integrazione tra morfologia, materiali e sistemi di ombreggiamento è la leva per ridurre temperature superficiali e radiante media nei periodi di maggiore stress termico.

Forma · sezioni, orientamento, continuità dei fronti

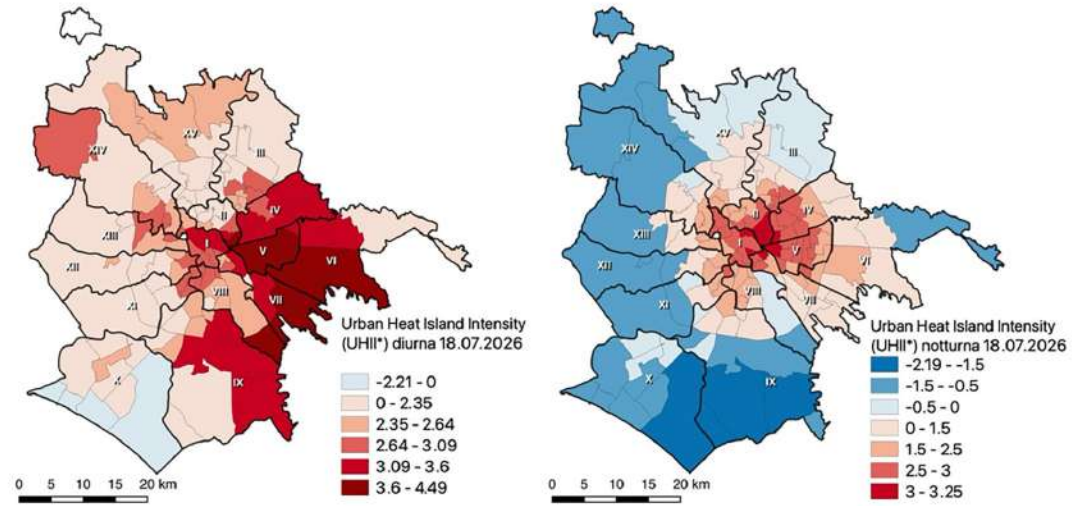
Materia · albedo, capacità termica, permeabilità

Ombra · dispositivi leggeri, verde, acqua

Roma



Roma, temperature medie diurne e notturne



Roma, intensità dell'isola di calore urbano

≈ +2 °C

media annua dal 2022 sul 1990–2020
(Piano Caldo)

Irraggiamento intenso, anche nel pomeriggio

Ventilazione ridotta, minime notturne in aumento

Asfalto, basalto, sanpietrini: alto accumulo termico

Poca ombra, vegetazione discontinua

Leggere Roma · ambiti di intervento

Tre contesti



Centro Storico e Città Consolidata

Densità, mineralizzazione, vincoli: soluzioni leggere e reversibili

Sito di sperimentazione: Ex Mattatoio



Parchi urbani

Funzione climatica e criticità nelle aree gioco e di sosta

Sito di sperimentazione: Centocelle, Villa De Sanctis



Periferie e spazi aperti non configurati

Esposizione, carenza di dispositivi mitigativi, potenzialità di sperimentazione

Sito di sperimentazione: Quartaccio

Imparare dalla tradizione · il contesto mediterraneo

La tradizione mediterranea dell'ombra



Teli ombreggianti nelle strade di Siviglia (1918)



Portici di Bologna



Pergolato del Campidoglio (G. Ersoch, 1878), Roma

L'ombra agisce sulla componente radiativa: superfici più fresche, temperatura radiante media più bassa, spazi fruibili più a lungo.

Ombreggiamento e raffrescamento passivo: un quadro delle strategie



Morfologico

E–O, entro 15°

orientamento, sezioni, fronti a sud, spazi intermedi: l'ombra nella forma urbana



Nature-based

fino a 25 °C

di differenza tra superficie esposta e in ombra; aria –2–3 °C con più verde



Tecnologico

radiazione selettiva

dispositivi che filtrano radiazione diretta, diffusa e riflessa



Acqua e materiali

fino a –10 °C

in superficie con i cool materials; raffrescamento evaporativo

Immagini: centro storico di Trani · El Born, Barcellona · Reiryo Kohiten — Sen, Go Hasegawa, Tokyo · Place de la Bourse, Bordeaux

Ombra e forma urbana



Centro storico di Trani

Maglia stradale prossima alla direzione est–ovest (entro circa 15°)

Fronti ampi rivolti a sud

Tipi e forme edilizie che contengono ombreggiamenti indesiderati

Spazi intermedi: corti, logge, porticati, passaggi

Nei tessuti storici l'ombra è proprietà della sezione e della continuità dei fronti

a Roma — Trastevere — Ghetto ebraico

in altre città — Venezia — Bari — Napoli — Trani

Lo stato dell'arte · strategia nature-based

La vegetazione come dispositivo climatico

fino a 25 °C

di differenza tra superficie esposta e in ombra

–2–3 °C

di temperatura dell'aria con l'aumento delle aree verdi

~1 m/s

brezze leggere delle aree alberate estese ("micro-oasi")



Viale alberato, El Born, Barcellona



Giardino verticale di P. Blanc, CaixaForum, Madrid

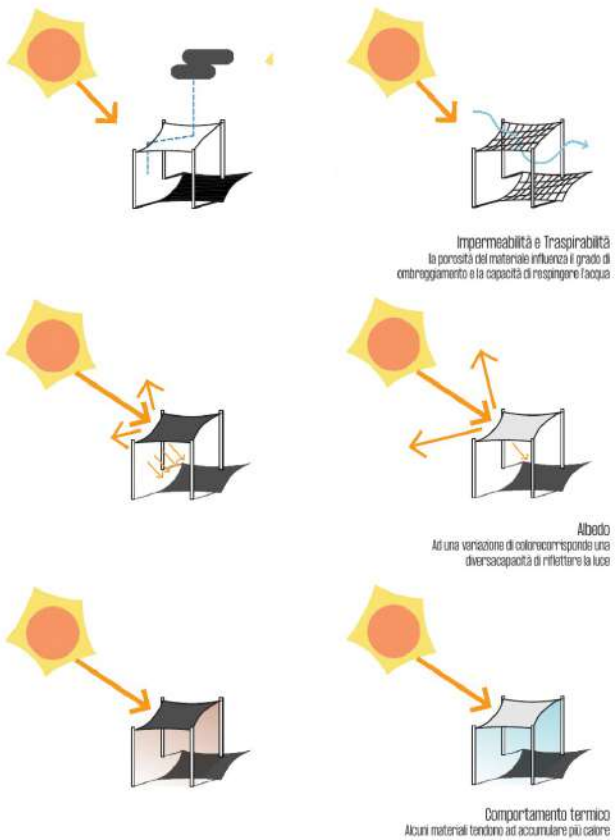


Tetto giardino, IF Factory, MVRDV, Shenzhen



Green Shades, Singular Green, Valladolid (2021)

SIST.0: controllare la radiazione



Radiazione diretta, diffusa e riflessa: l'effetto sulla temperatura radiante media dipende da ombra, permeabilità, colore e comportamento termico.



Lino traslucido e traspirante. Reiryo Kohiten — Sen, Go Hasegawa, Tokyo (2016)



Alluminio riflettente. Serpentine Pavilion, SANAA, Londra (2009)

Acqua e superfici fredde



Place de la Bourse, Bordeaux



Piazza San Giovanni in Laterano, Roma

20–50 W

riduzione del carico termico dovuta all'acqua

70–80%

della radiazione assorbita da superfici scure come l'asfalto

fino a –10 °C

di temperatura superficiale con i cool materials

fino a –2 °C

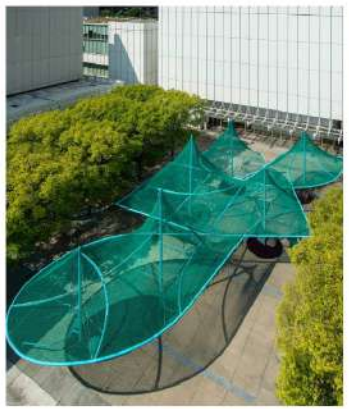
di temperatura dell'aria con una riflettanza diffusa a scala urbana

Classificare · la tassonomia dei dispositivi

Criteri di classificazione dei sistemi di ombreggiamento

Durata

temporanei / rimovibili · permanenti



temporaneo



permanente

Materiali

naturali · sintetici e tecnici · rigidi e verde



cocco



HDPE



metallo e verde

Configurazione

copertura semplice · doppia · multipla



semplice



doppia



multipla

Una matrice prestazionale lega ogni materiale a schermatura, permeabilità, durabilità, manutenzione e fine vita.

Immagini: SO–IL, Atlanta · Metropol Parasol, Siviglia · materiali e configurazioni dal dossier SIST.O

Temporanei o permanenti

Temporanei / rimovibili — leggerezza, adattabilità stagionale, impatto costruttivo limitato



SO–IL, High Museum, Atlanta (2020)



Piazza Faber, Tempio Pausania (2015)



Autonomie sensibili, Colle Val d'Elsa (2020)



Nautilus, TEN, Skopje (2013)

Permanenti — elementi architettonici integrati nella morfologia dello spazio pubblico



Metropol Parasol, Siviglia (2004–2011)



Vieux Port, Foster+Partners, Marsiglia (2013)



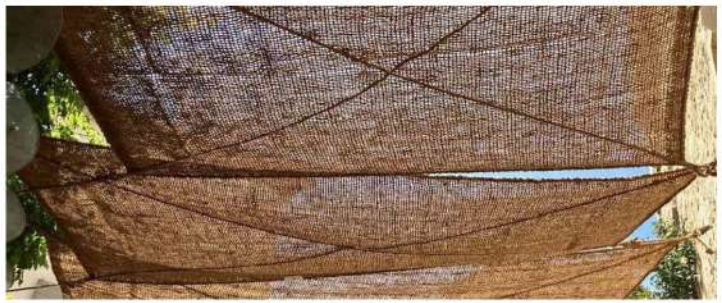
Parque de Magallanes, Siviglia (2019)



Xarranca, Urban Think Tank, Barcellona (2014)

Tre famiglie di materiali

Tessuti naturali



Vele in fibra di cocco



Raw Threshold, Al Borde, Sharjah (2023)

Tessuti sintetici e tecnici



Reti in HDPE: economiche e spontanee



Copertura in ETFE, stazione di Utrecht

Rigidi, ibridi, vegetazione



Canopia fotovoltaica, Singapore



Metallo e vegetazione, Barcellona

Classificare · la matrice prestazionale dei materiali

Uno strumento di indirizzo per il progetto dei dispositivi

Materiale	Schermatura solare	Permeabilità all'aria	Durabilità esterna	Manutenzione	Sostenibilità / fine vita	Tipologia di sistema indicata	Configurazione tecnologica più adatta	Note progettuali
Cotone	Media	Alta	Bassa	Alta	Media	Temporanea / rimovibile	Copertura semplice	Adatto ad allestimenti stagionali, mercati, eventi o interventi sperimentali. Richiede trattamenti anti-UV e idrorepellenti. Poco indicato per uso permanente.
Lino	Media	Alta	Bassa / media	Alta	Media / alta	Temporanea / rimovibile	Copertura semplice	Buona qualità estetica e materica, ma sensibile a umidità, raggi UV e degrado. Più adatto a dispositivi reversibili che a coperture continuative.
Canapa	Media	Alta	Media	Media / alta	Alta	Temporanea / semi-permanente	Copertura semplice; eventualmente doppia	Più resistente di cotone e juta. Interessante per soluzioni a bassa intensità tecnologica, ma meno stabile dei tessuti tecnici sintetici.
Juta	Bassa / media	Alta	Bassa	Alta	Alta	Temporanea / rimovibile	Copertura semplice	Economica e facilmente reperibile, ma fragile. Indicata per installazioni brevi, urbanismo tattico, eventi o sperimentazioni provvisorie.
Reti HDPE	Media / alta	Alta	Media / alta	Bassa / media	Media / bassa	Temporanea / semi-permanente	Copertura semplice; doppia; multipla	Molto efficaci per rapporto costo/prestazione. La porosità consente ombra e ventilazione. Indicate per playground, parcheggi, mercati, percorsi e aree sportive.
Tessuto acrilico tinto in massa	Alta	Bassa / media	Alta	Media	Media / bassa	Temporanea / semi-permanente	Copertura semplice; doppia	Adatto a tende, pergole retrattili e coperture leggere. Preferibili colori chiari per ridurre assorbimento e temperatura superficiale.

Per ogni materiale · schermatura, permeabilità all'aria, durabilità, manutenzione, fine vita

Indica · la tipologia di sistema (temporaneo o permanente) e la configurazione più adatta

Orienta · la scelta progettuale con note d'uso per ciascun contesto

Uno, due o più strati



Semplice

Un solo strato: contano trama, porosità, colore, trasmittanza e riflettanza



Doppia

Due strati e una camera d'aria ventilata: meno radiazione trasmessa



Multipla

Più strati: la radiazione è filtrata progressivamente, conta la geometria

Criteri per la selezione dei sistemi di ombreggiamento



Prestazione radiativa e termica

% d'ombra, riduzione della radiante media



Comportamento aerodinamico

permeabilità al vento, niente ristagni



Prestazione luminosa e visiva

abbagliamento, contrasti, luce naturale



Durabilità e manutenzione

agenti atmosferici, cicli di vita, sostituzione



Adattabilità e reversibilità

usi temporanei, mutamenti stagionali



Compatibilità e sostenibilità

contesto, vincoli, disassemblaggio e riciclo

Immagini dal repertorio (cap. 2): Ahmedabad · Valencia · PAO Tricolor Trilogy · Guadalajara · Skopje · Barrancabermeja

Verificare · metodi di analisi e simulazione

Dal concept alla simulazione, per iterazioni

Analisi qualitativa

dati climatici, diagrammi solari, maschere d'ombra, sky view factor; Autodesk Forma

⬇

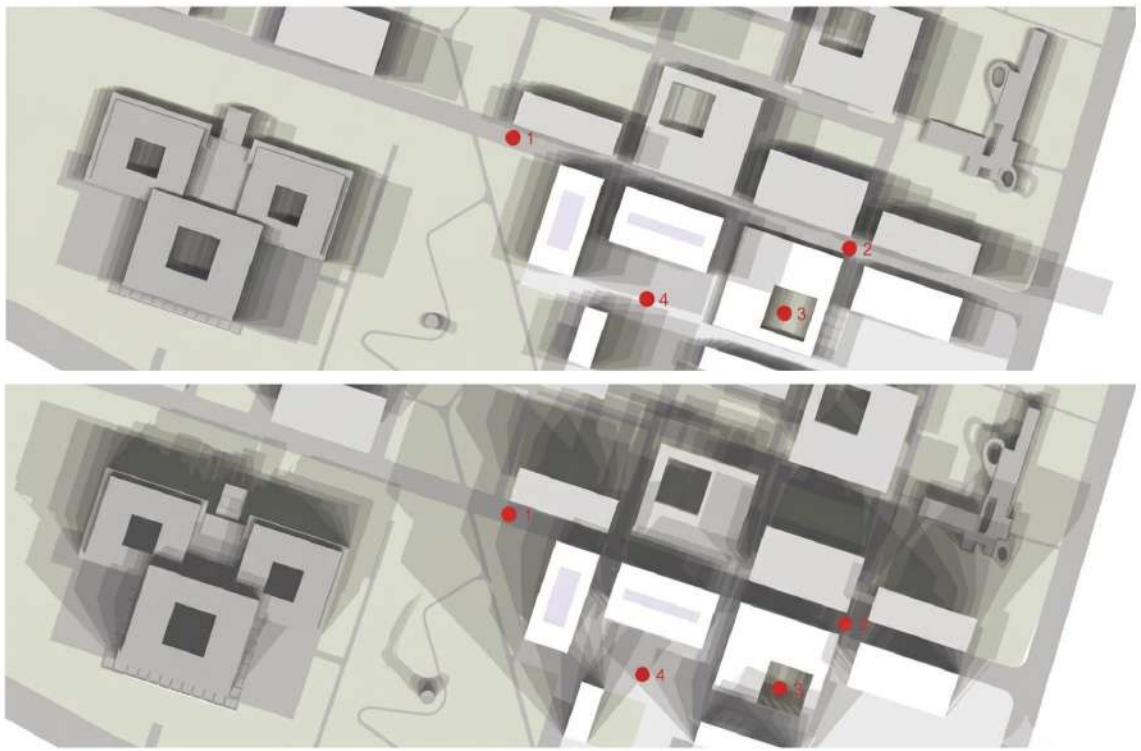
Simulazione ambientale

analisi solare; ENVI-met, PHOENICS: flussi d'aria, scambi termici, evaporazione, vegetazione

⬇

Scenari a confronto ·

stato di fatto · più ombra · materiali riflettenti · acqua e vegetazione



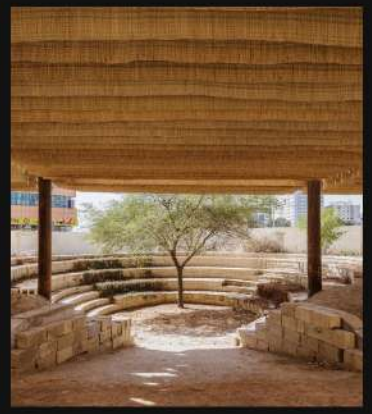
Ombreggiamento estivo (sopra) e invernale (sotto). Concorso per l'Università Campus Bio-Medico di Roma (2018). Labics, Topotek, Eliana Cangelli

Dal quadro conoscitivo al repertorio

L'ombra come infrastruttura ambientale leggera dello spazio pubblico romano





Segue → prof. Valerio Fonti · Il repertorio dei casi studio