



Arch. Valentina Dessì
Politecnico di Milano



Dipartimento di Scienze e Tecnologie dell'Ambiente Costruito
Building & Environment Science & Technology

La progettazione bioclimatica degli spazi urbani

Arch. Valentina Dessì

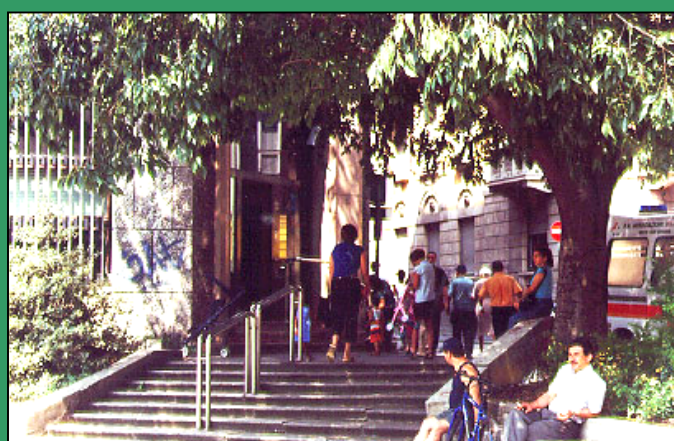
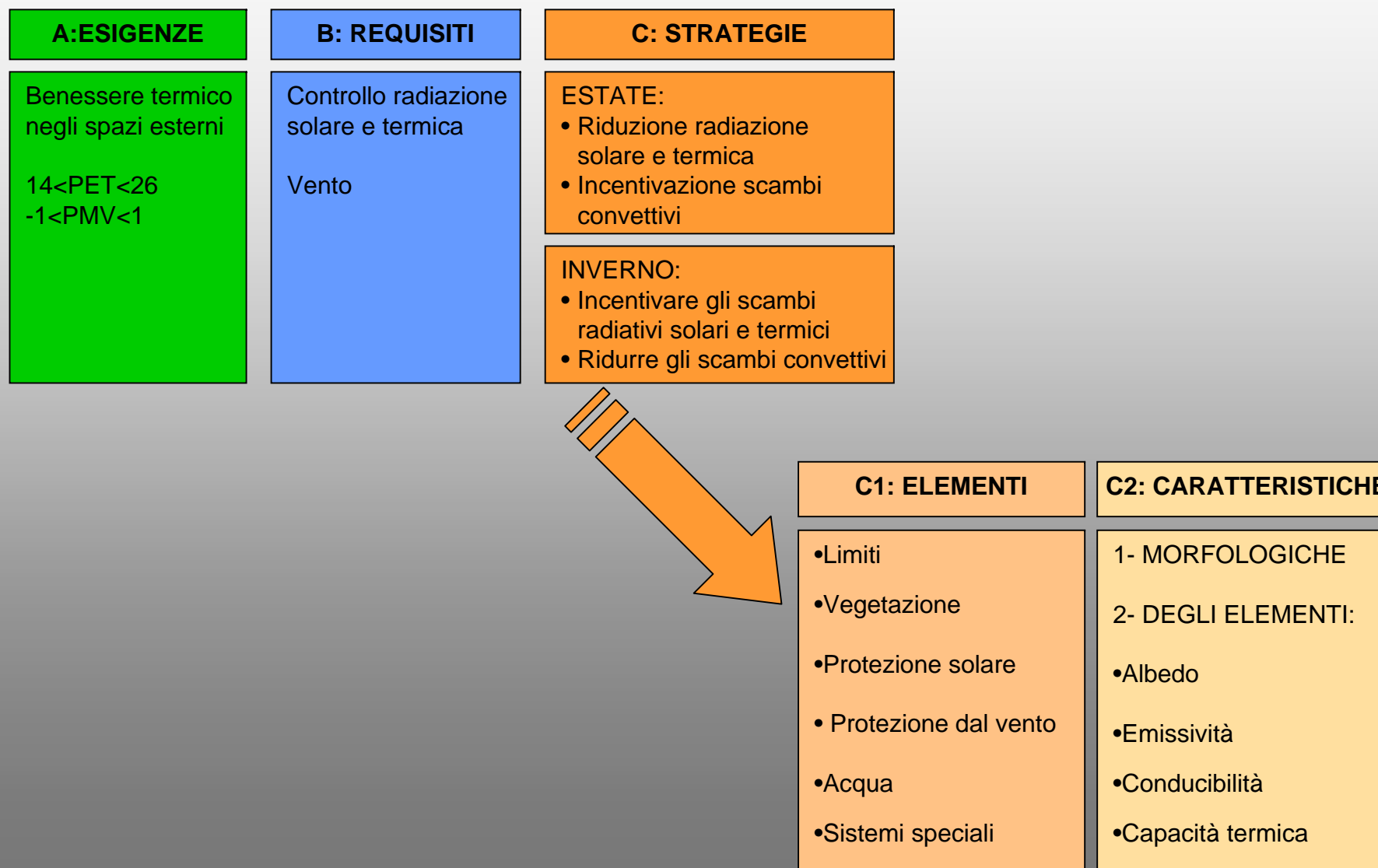




Diagramma a blocchi per la valutazione delle condizioni di comfort nella progettazione/riqualificazione di ambienti urbani





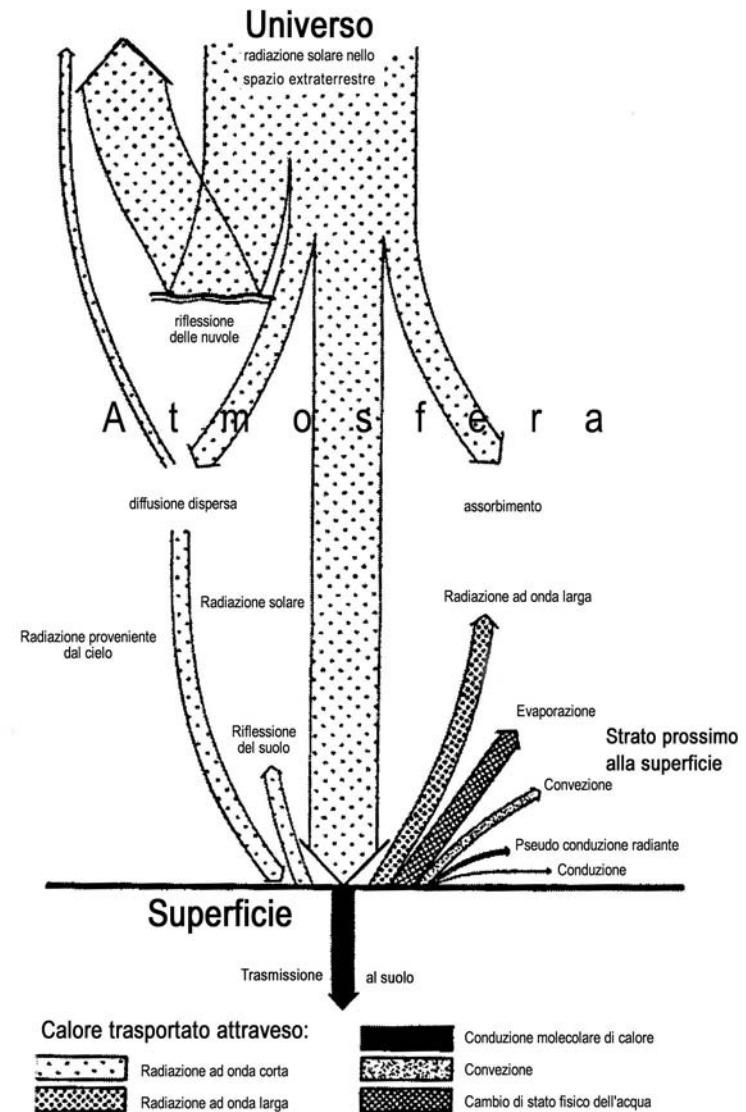
Cos'è il paesaggio radiante

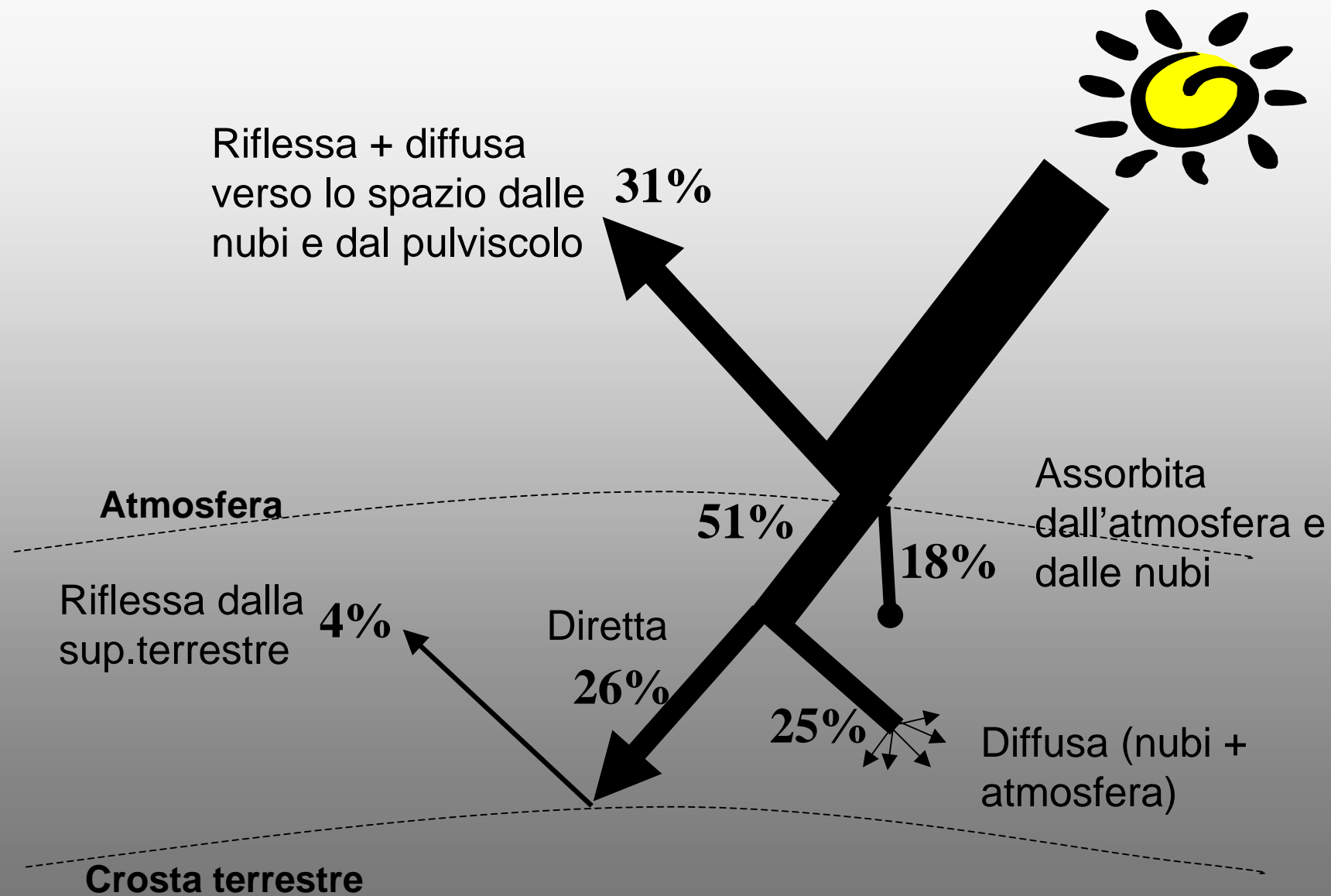
Noi parliamo di paesaggio radiante, ma in realtà questa definizione di paesaggio non esiste

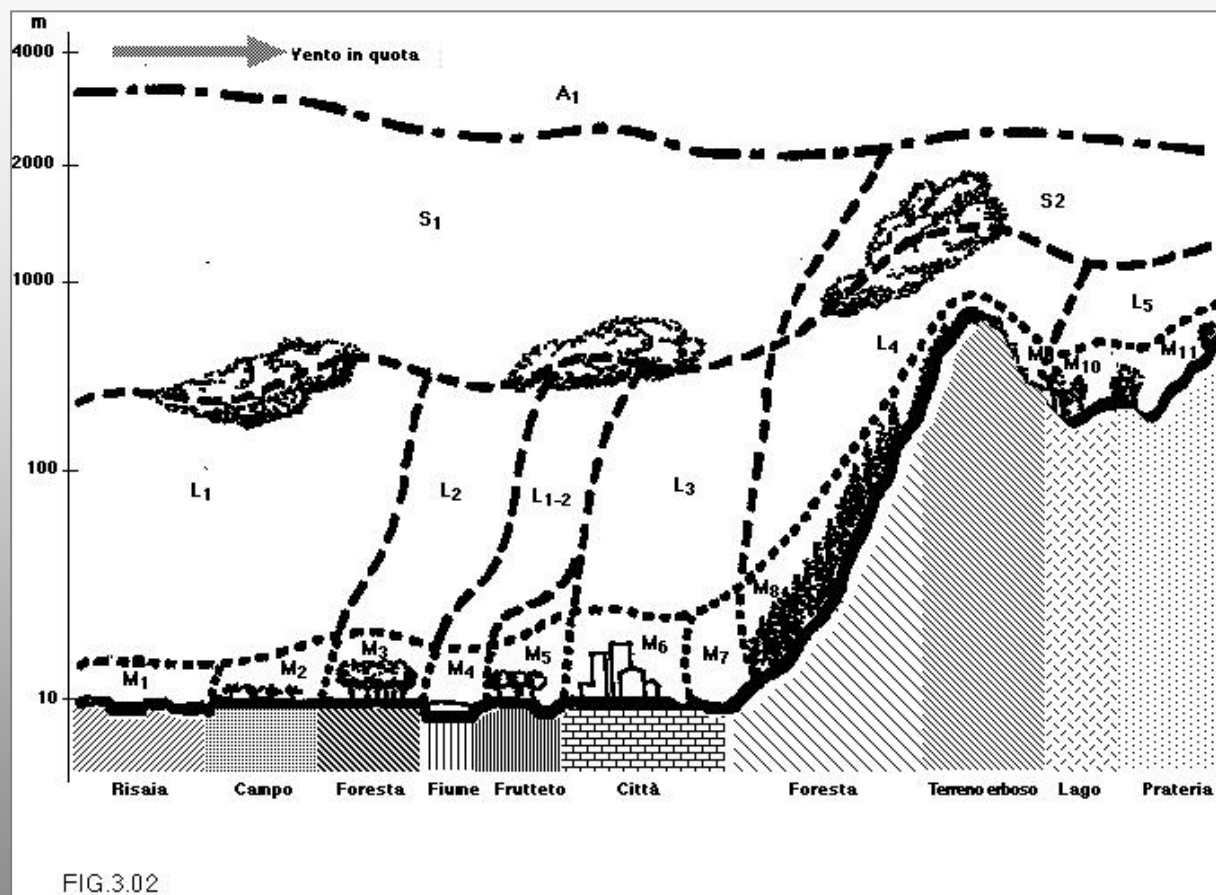
Esistono tuttavia fenomeni legati alla radiazione solare e terrestre che interagiscono con gli spazi fisici andando ad interferire e quindi modificare il comportamento termico di uno spazio urbano.

Questi fenomeni sono in parte controllabili e verificabili.

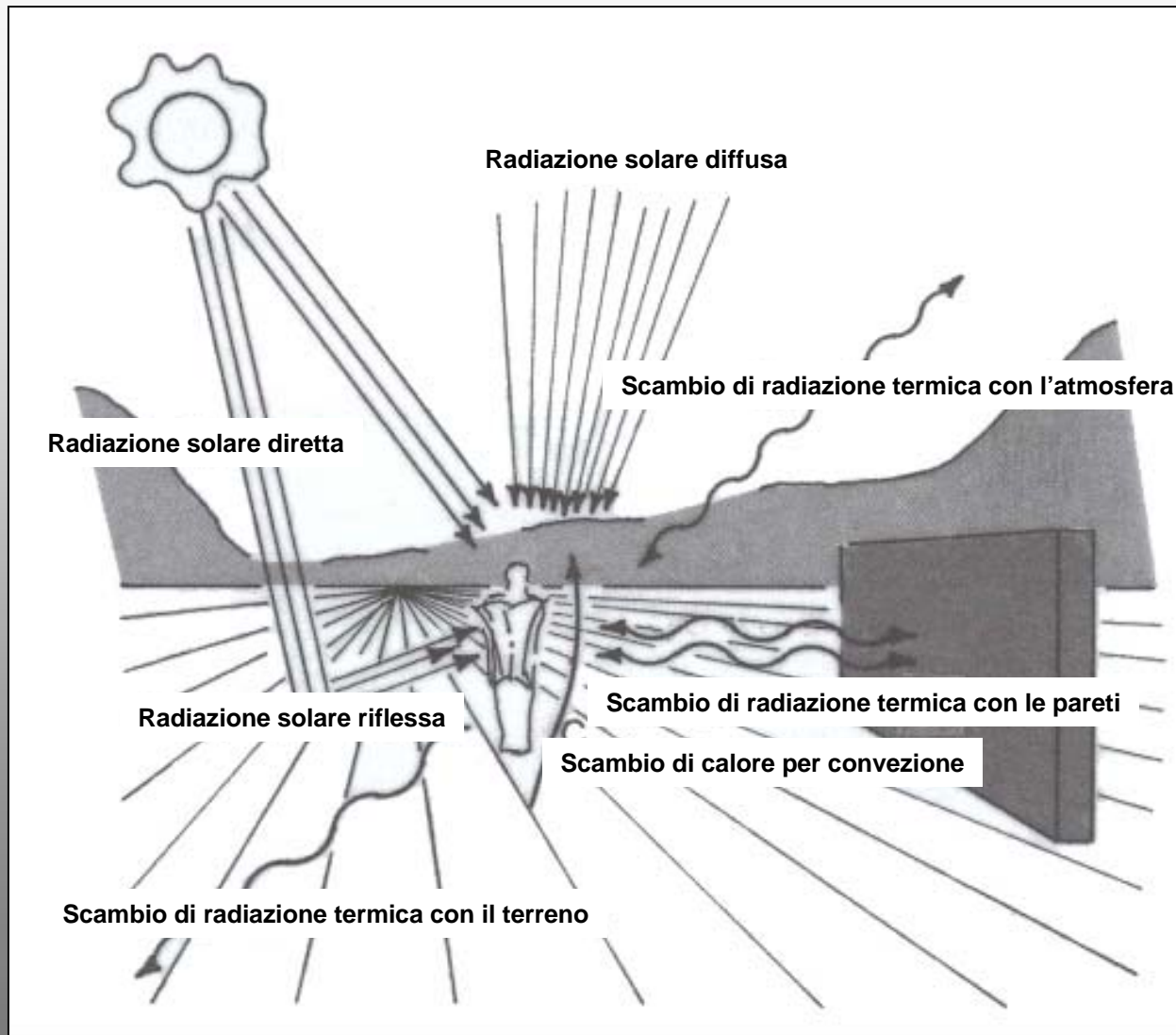
Quindi per noi il paesaggio radiante è quell'ambito di studio e azione sul territorio che ci consente, attraverso l'uso di tecnologie appropriate, di controllare l'azione dei flussi radianti, in modo tale che la loro azione si possa pilotare, ridimensionandone o incentivandone gli effetti.







Classificazione del clima in funzione della scala di influenza, secondo Yoshino: A= Macroclima, S= Mesoclima, L= Topoclima, M= Microclima

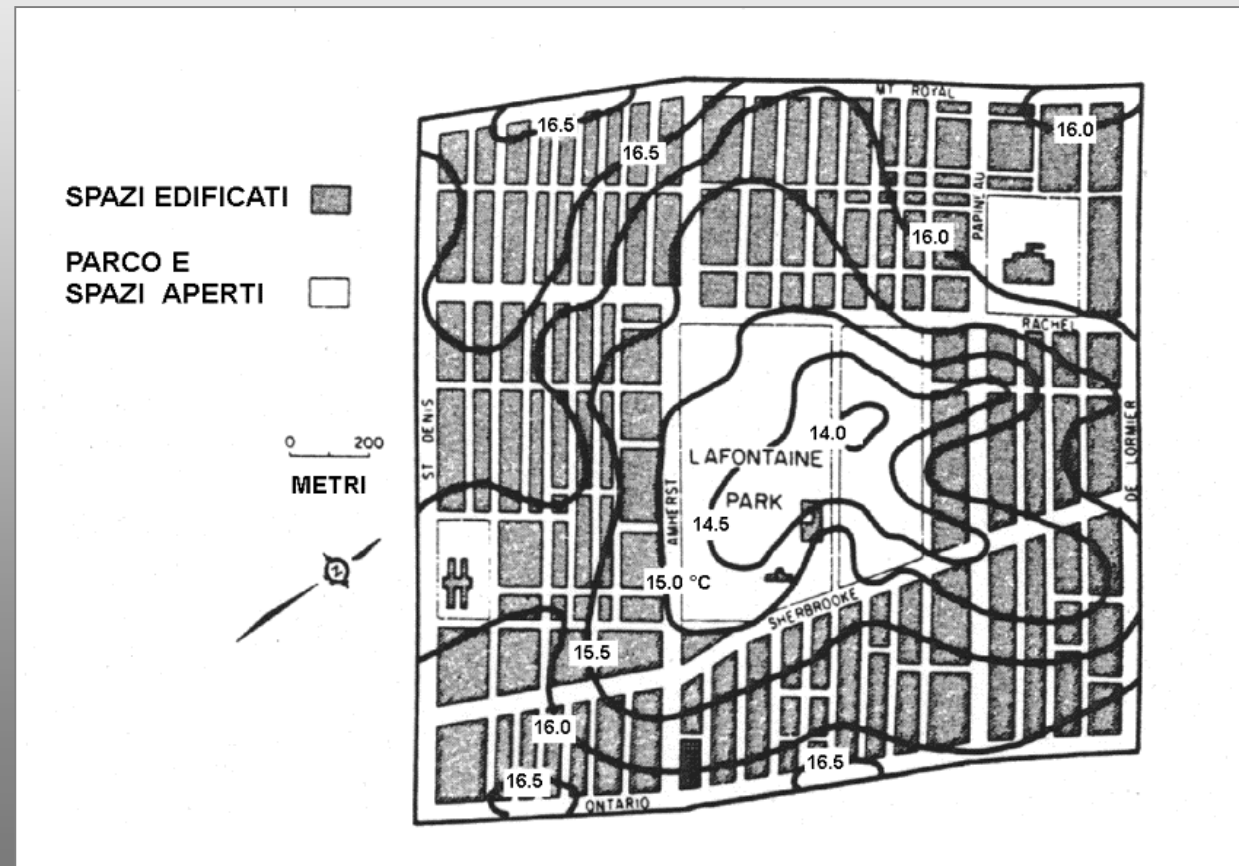


Scambi di calore tra un individuo e lo spazio fisico



Gli elementi che modificano il microclima

- Morfologia
- Materiali
- Sistemi di ombreggiamento
- Vegetazione
- Acqua





Gli elementi che modificano il campo radiante: la morfologia



1- Apertura al cielo

È la quantità di cielo visibile in ogni fotografia

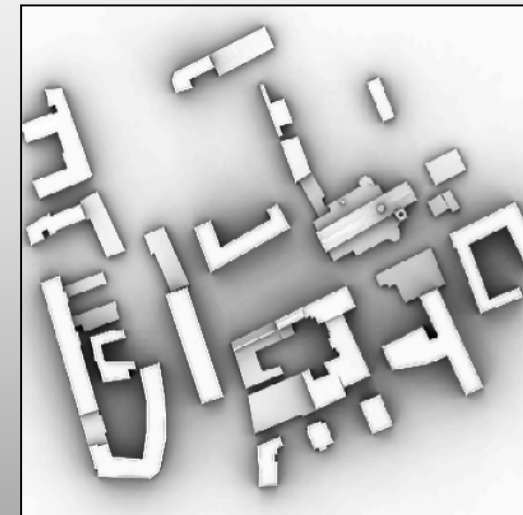
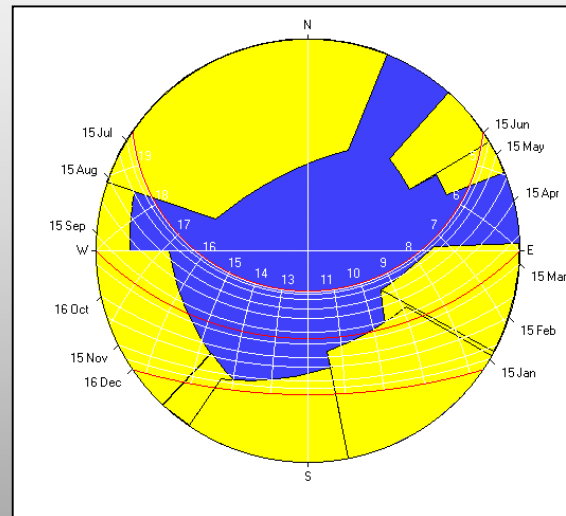
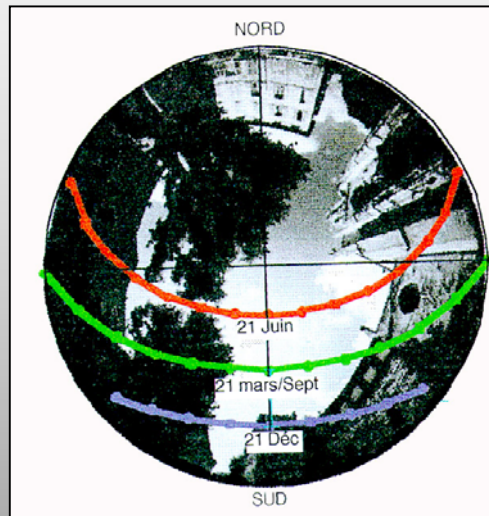
L'apertura al cielo si definisce dal rapporto medio tra il perimetro del costruito e quello del non costruito.

La disposizione delle superfici caratterizza l'apertura di uno spazio urbano alla volta celeste.

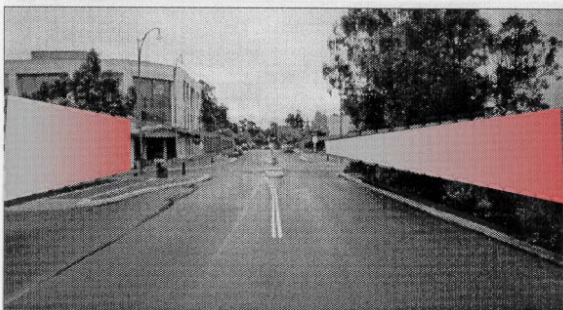
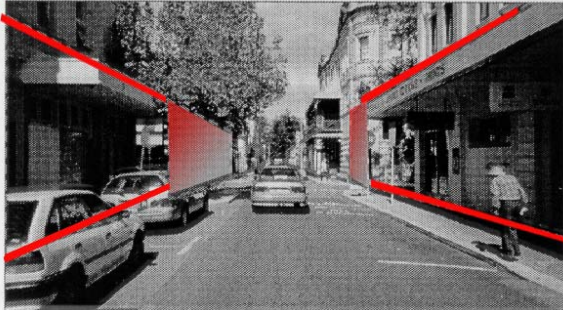
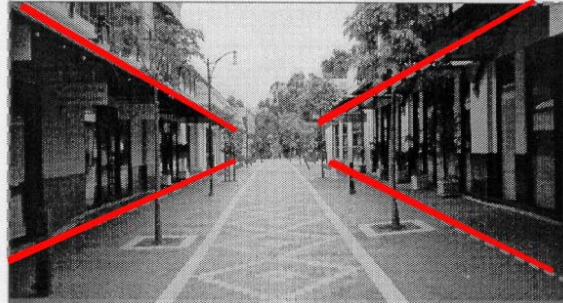
Questo scambio con il cielo **incide sulla quantità di energia** solare assorbita e riemessa, sulle condizioni di luminosità, anche all'interno degli edifici, e sul dissolvimento delle particelle inquinanti nel *canopy layer*, lo strato fino all'altezza dei tetti.



Altri strumenti per calcolare l'apertura al cielo, lo *sky view factor*:



- A sinistra: **fotografia fisheye**
- Al centro: attraverso l'uso di programmi (in questo caso **TownScope**) attraverso il quale si rappresenta lo spazio urbano in una vista stereografica e si calcola la percentuale di cielo visibile
- A Destra: I **DEM** (Digital Elevatin Model), programma sviluppato dall'Università di Cambridge



2- Continuità della facciata

È la misura della continuità delle facciate degli edifici. A livello percettivo questo aspetto aiuta a dare un senso di chiusura e definizione dello spazio urbano

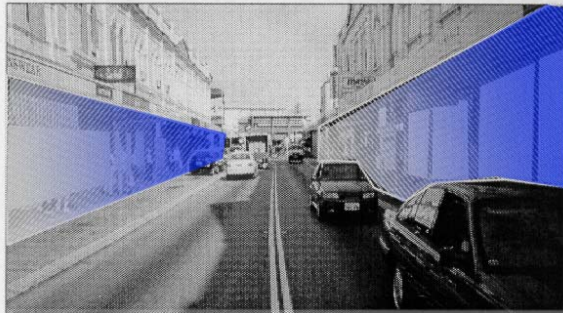
Fornisce indicazioni riguardo lo scambio radiante con il costruito (parterre e facciate) può essere considerato come il parametro complementare all'apertura al cielo



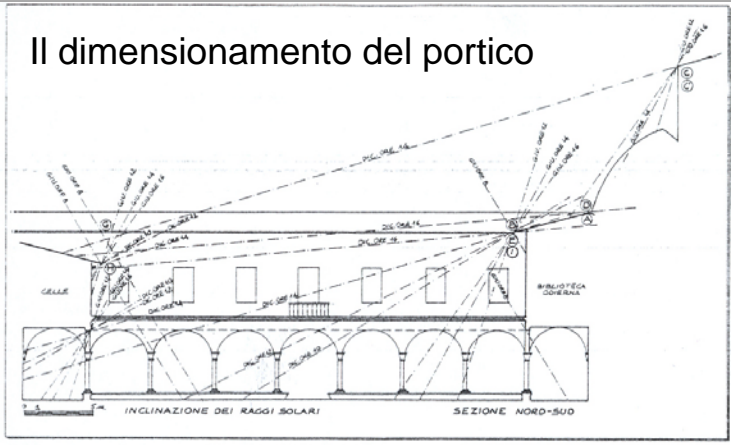
3- Spazi di transizione

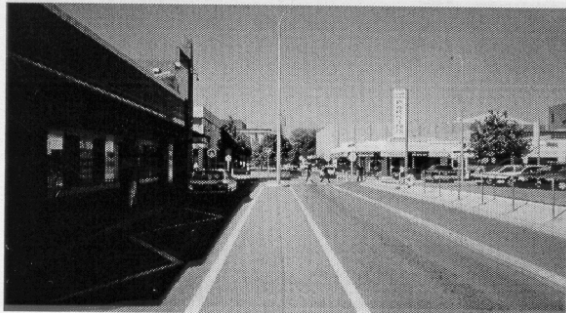
Gli spazi di transizione costituiscono un un passaggio “morbido” tra la sfera privata e quella pubblica. Si tratta di corti, portici, verande, ecc..

Hanno la capacità di modificare il microclima sia esterno che interno, per questo motivo possono essere considerati una “strategia” per la modifica delle prestazioni ambientali di uno spazio urbano



Il dimensionamento del portico





4- complessità visiva

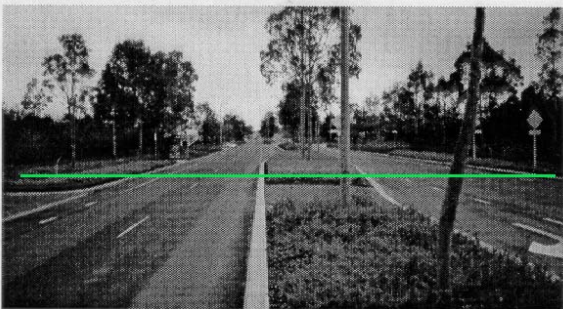
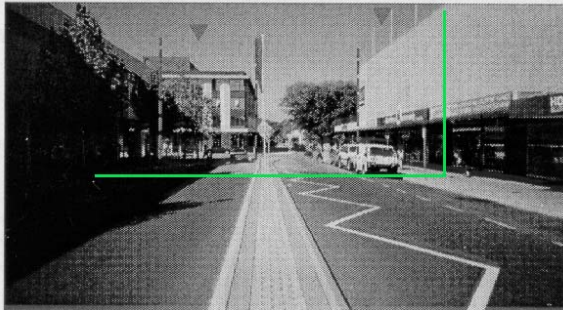
La complessità visiva è la misura della varietà presente nell'ambiente urbano.

Si può distinguere in 4 elementi:

- 1 - Colore (contrasto, luminosità, numero di colori)
- 2 - Facciate (aspetti attrattivi, dettagli, balconi, materiali...)
- 3 - Attrezzature urbane (sedute, arte, illuminazione...)
- 4 - Pavimentazione (tessitura, colore, materiali, bordi..)

... che modificano il microclima in termini di:

- 1 - Albedo
- 2 - Rugosità della facciata
- 3 - ...
- 4 - Proprietà fisiche dei materiali



5- Numero di edifici (Rapporti dimensionali D/H)

Rappresenta la quantità apparente degli edifici visibili in una fotografia. È una misura semplificata della “scala” della città.

Stabilisce il rapporto morfologico tra limiti orizzontali e verticali che indica il calibro che determina i flussi fisici nello spazio pubblico e anche tutti i flussi radiativi e convettivi (come valutati nella ricerca RUROS)

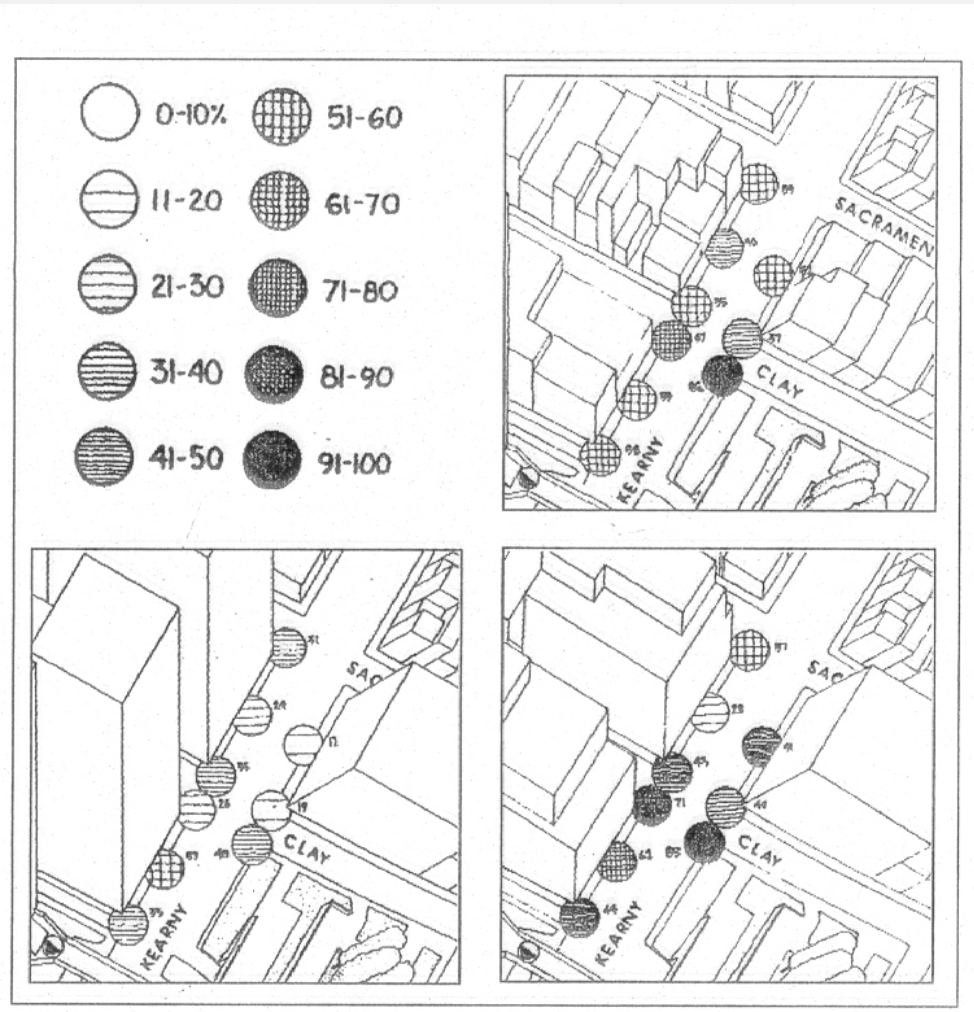


La valutazione della qualità alla scala di comparto: il comfort termico

... “il comfort è influenzato dagli effetti combinati di irraggiamento solare, temperatura umidità e vento”.

...“se il comfort termico di una persona rappresenta un insieme di condizioni ambientali nel quale la persona riesce a mantenere un equilibrio termico, allora i regolamenti sul soleggiamento e la ventilazione potrebbero basarsi su un modello, **un indice del bilancio termico**”

(Bosselmann, San Francisco 1986)



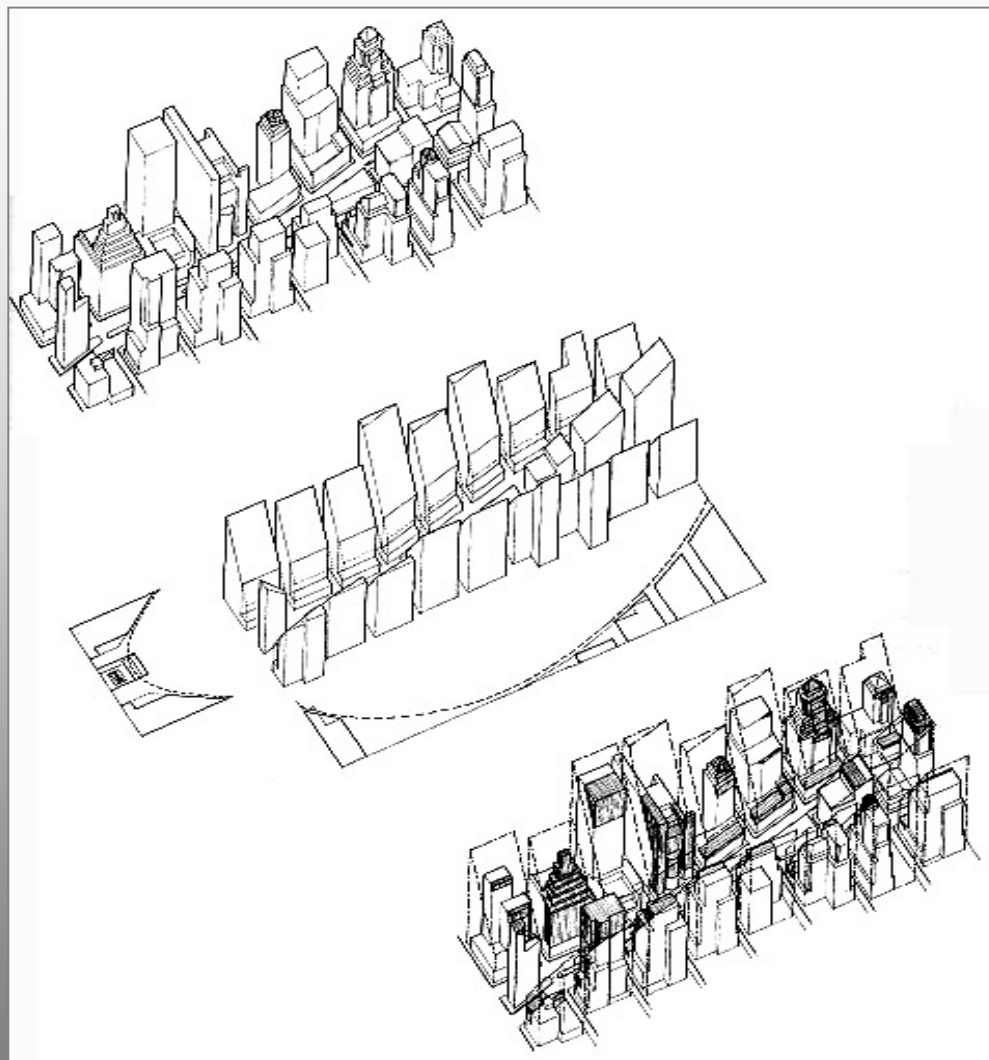


Arch. Valentina Dessì
Politecnico di Milano



Dipartimento di Scienze e Tecnologie dell'Ambiente Costruito
Building & Environment Science & Technology

B. Contributi disciplinari ed esperienze



Valutazione delle potenzialità massime di sviluppo morfologico urbano in funzione del comfort sullo spazio pubblico
(Bosselman – San Francisco)

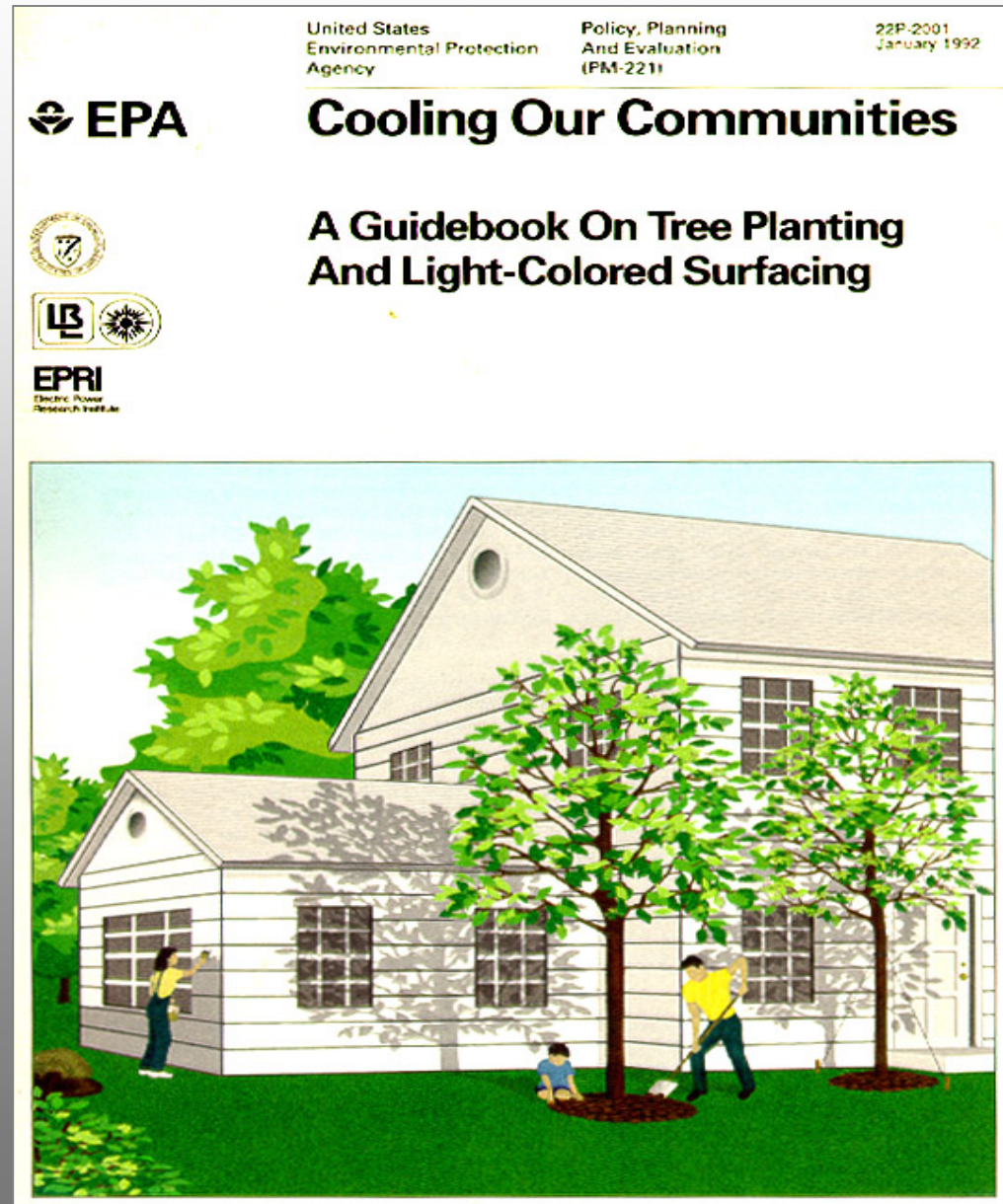


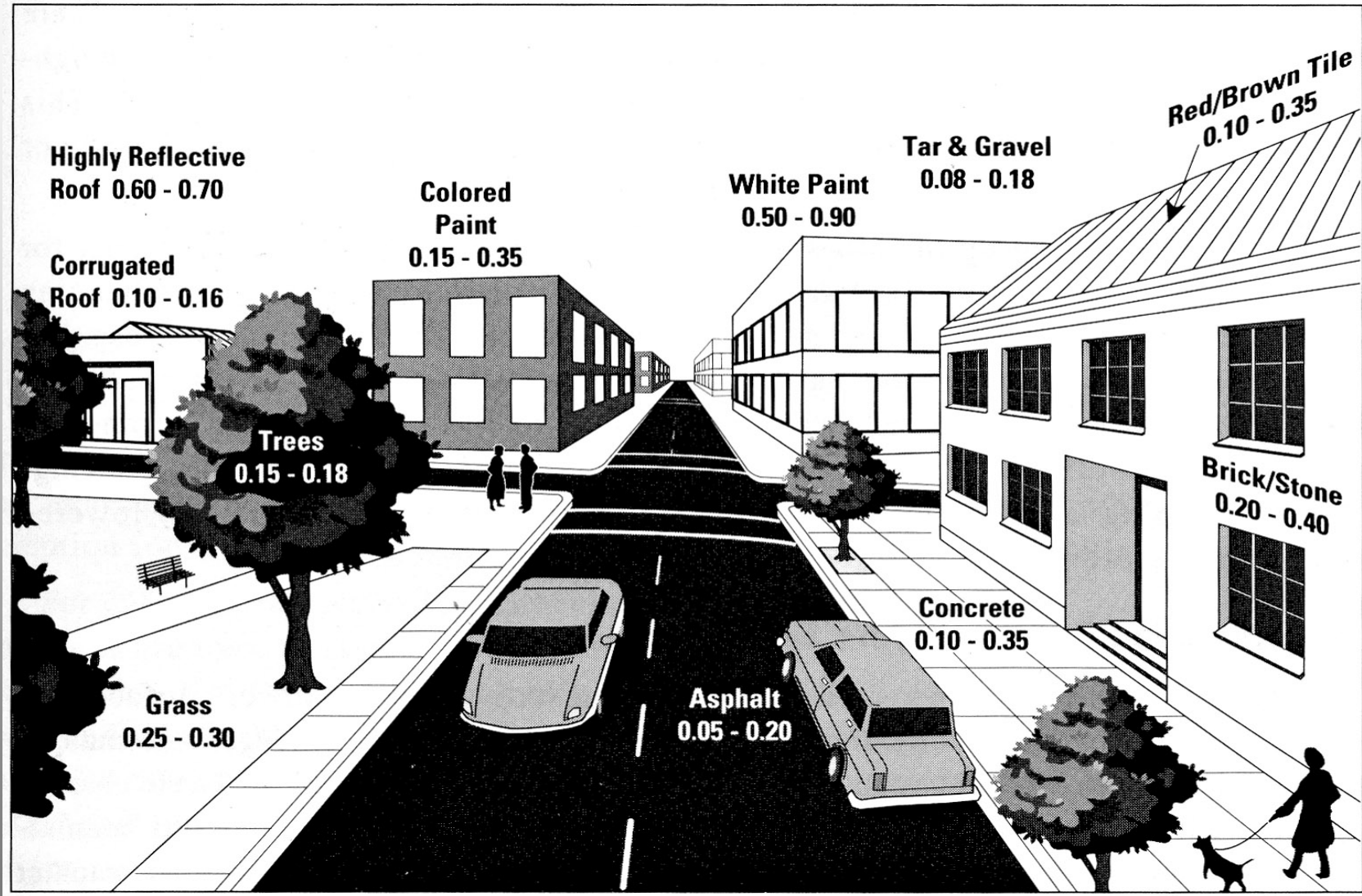
Arch. Valentina Dessì
Politecnico di Milano



Dipartimento di Scienze e Tecnologie dell'Ambiente Costruito
Building & Environment Science & Technology

B. Contributi disciplinari ed esperienze





Valori di albedo delle superfici

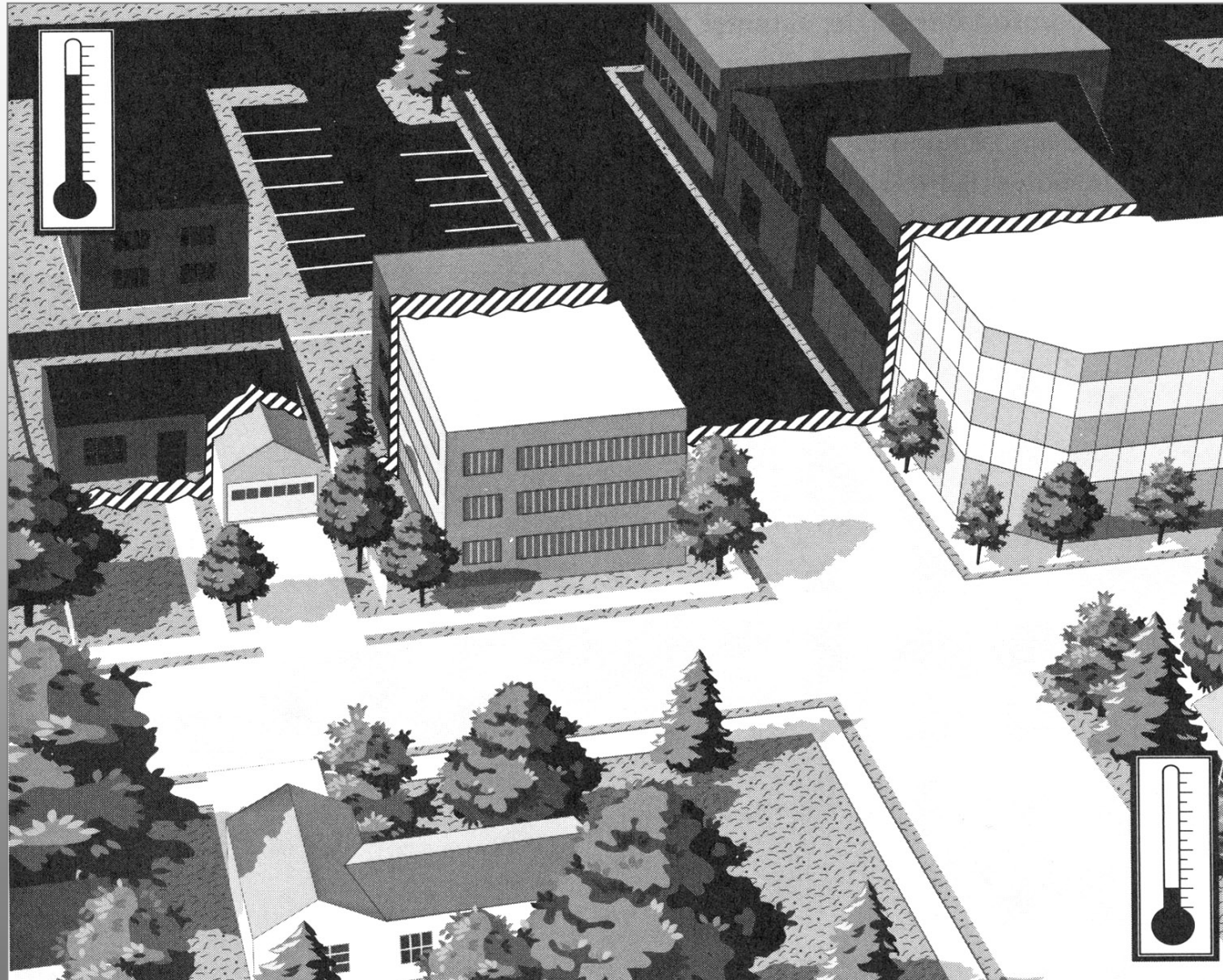


Arch. Valentina Dessì
Politecnico di Milano



Dipartimento di Scienze e Tecnologie dell'Ambiente Costruito
Building & Environment Science & Technology

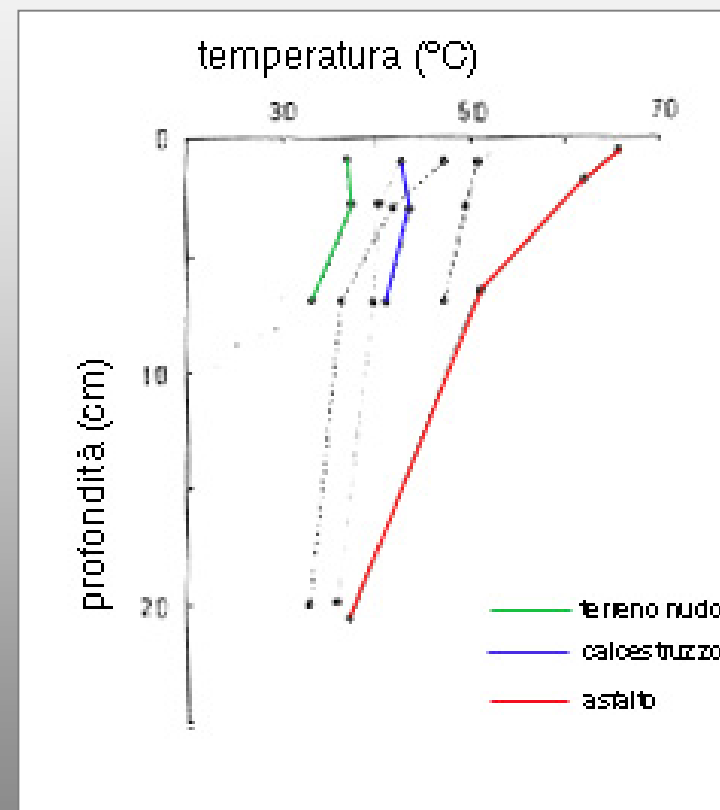
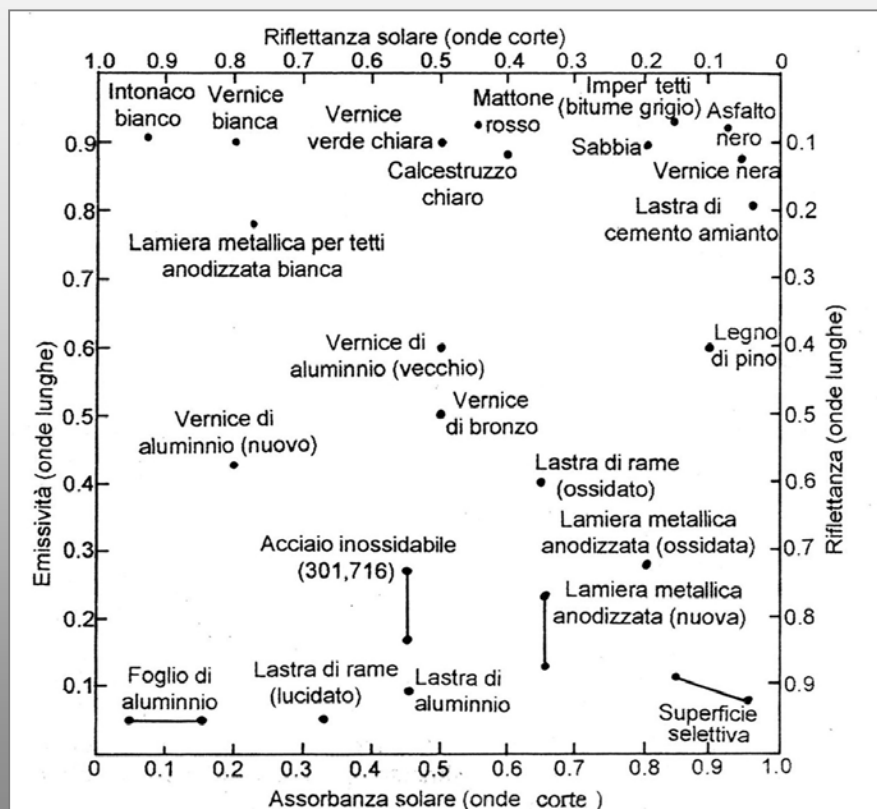
B. Contributi disciplinari ed esperienze



Cambiamento della temperatura superficiale in base ai colori delle superfici e all'uso della vegetazione

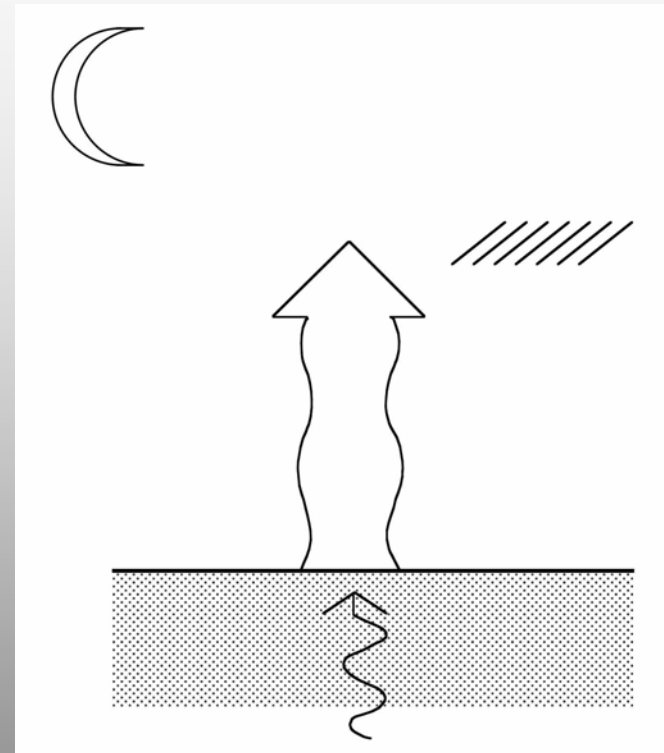
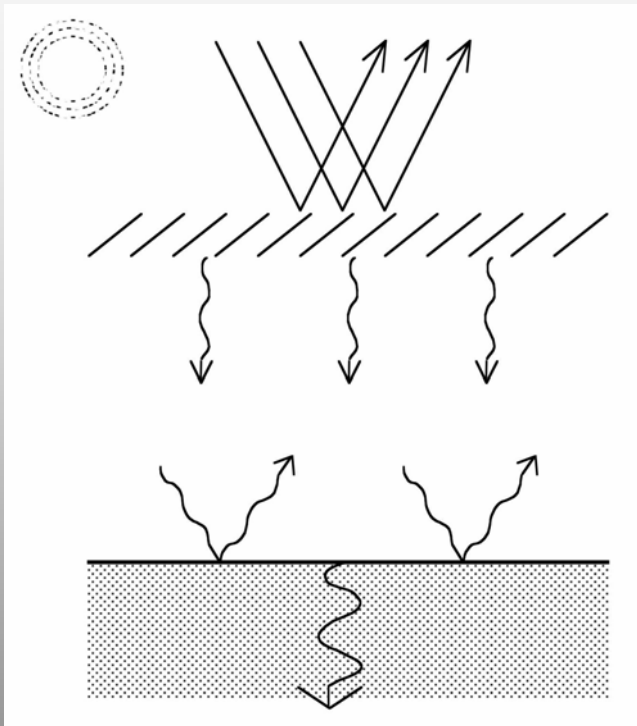


Gli elementi che modificano il campo radiante: i materiali





Tipo A: Area ombreggiata durante il giorno e non schermata durante la notte



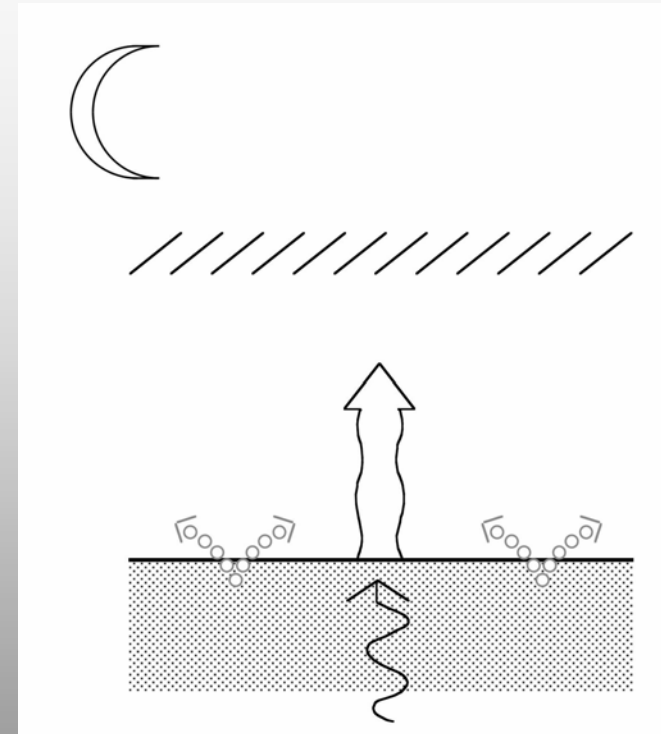
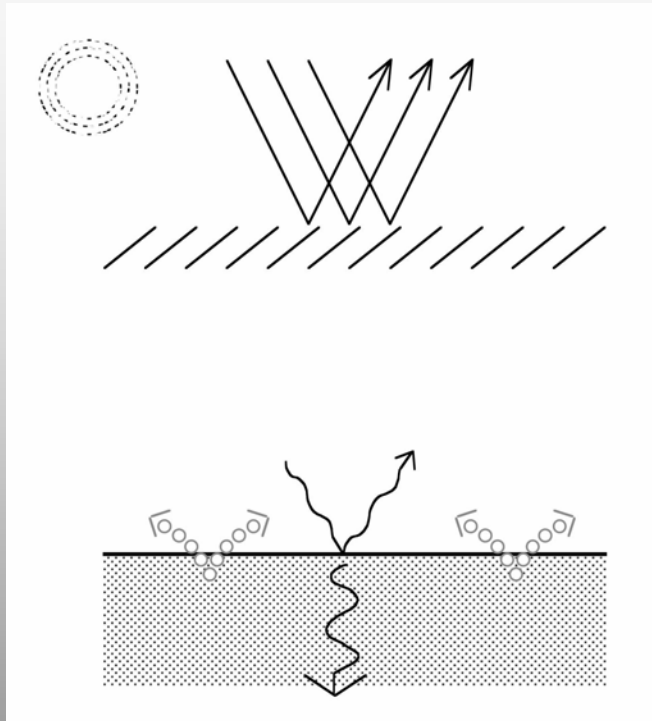
Le temperature dovrebbero aumentare il meno possibile durante il giorno e diminuire, per effetto della ventilazione e radiazione verso la volta celeste, durante la notte.

Caratteristiche raccomandate: elevata emissività alle onde lunghe - elevata capacità termica - albedo medio

Materiali consigliati: Calcestruzzo Ceramica Ghiaia Pietra



Tipo B: Area ombreggiata durante il giorno e schermata durante la notte



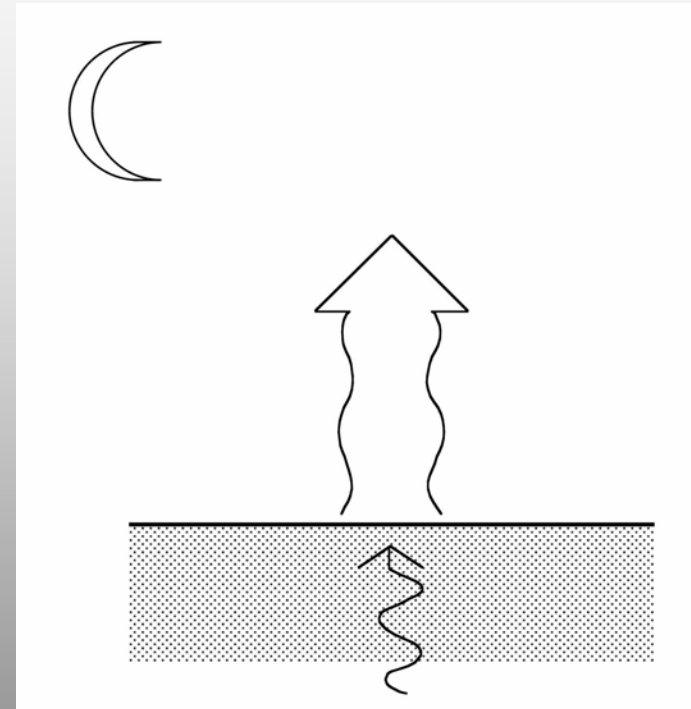
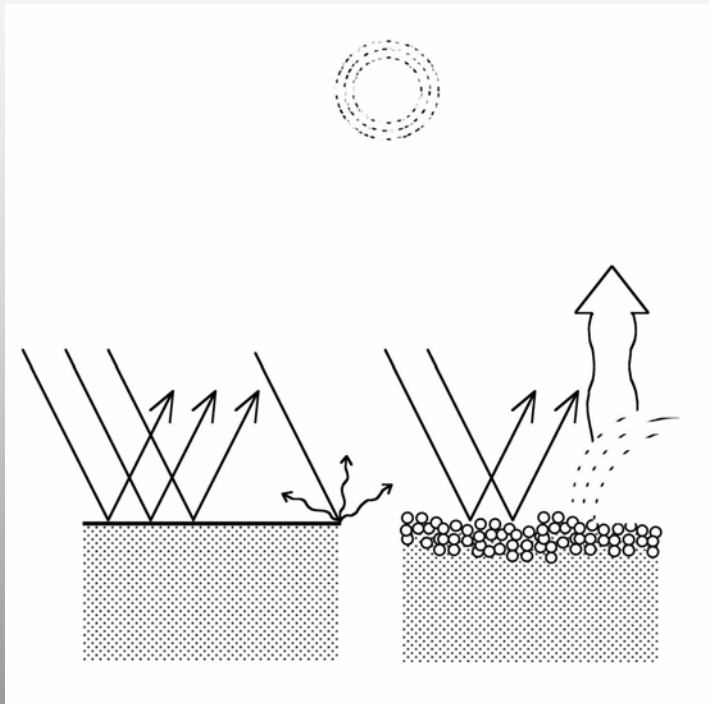
Le temperature dovrebbero aumentare il meno possibile durante il giorno raffrescandosi sia di giorno che di notte per ventilazione e/o umidificazione.

Caratteristiche raccomandate: pavimentazioni raffrescate: porosità - elevata capacità termica combinata con raffrescamento notturno - albedo medio

Materiali consigliati: elementi realizzati con materiale poroso e irrorazione d'acqua in superficie o circolazione nella parte inferiore. Calcestruzzo, pietra, ceramica porose, calcestre, ghiaia



Tipo C: Aree Aperte, ricevono direttamente la radiazione solare diretta durante la giornata e non sono schermate durante la notte



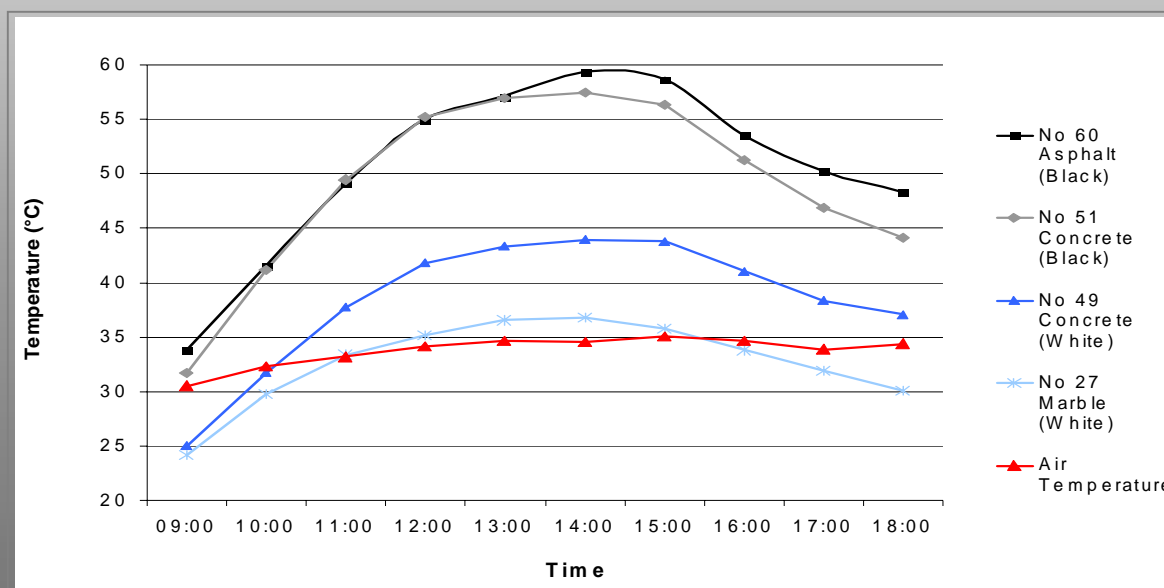
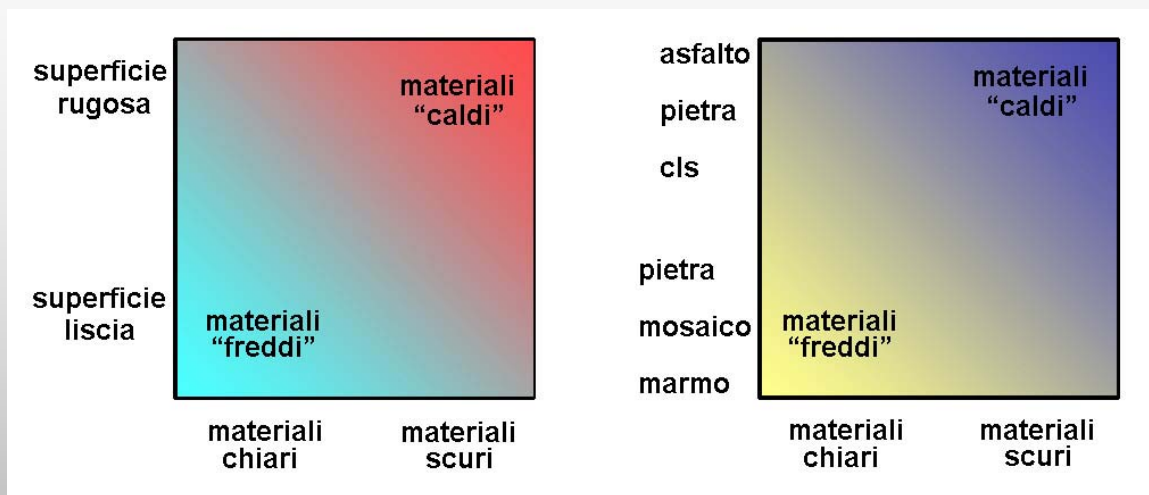
Dovrebbero mantenere la più bassa temperatura possibile durante il giorno e raffrescarsi durante la notte

Caratteristiche raccomandate: elevata capacità termica - elevata emissività all'infrarosso - basso coefficiente di assorbimento - superfici porose

Materiali consigliati: pietra/ghiaia - terreno con vegetazione – alto uso di acqua per irrigazione – trattamenti selettivi



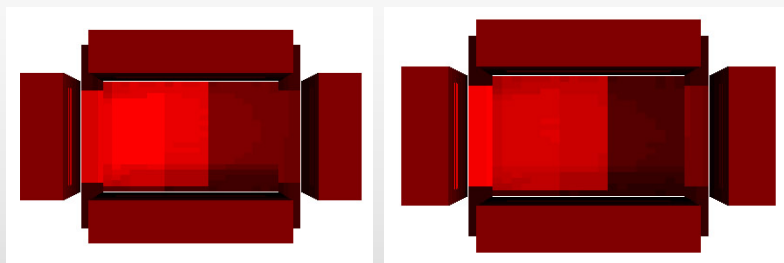
Materiali da pavimentazione caldi e freddi



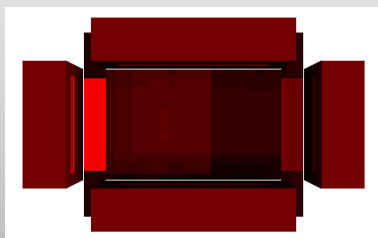
Valori di temperature superficiali in estate-giorno ad Atene



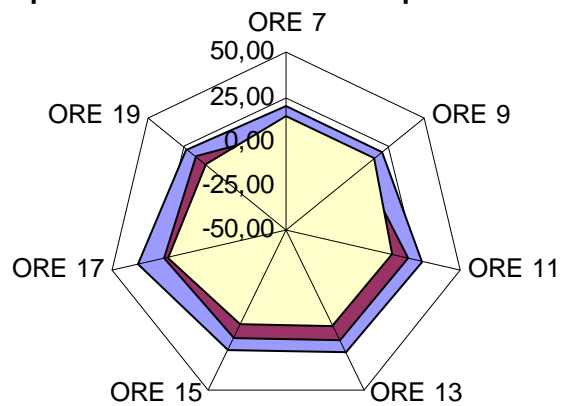
E. Elementi che modificano il microclima



Ore 9



variazione percentuale nel cambio di pavimentazione



■ da asfalto a calcestre ■ da terreno a calcestre □ da asfalto a terreno

Metodo semplificato di valutazione Simteco

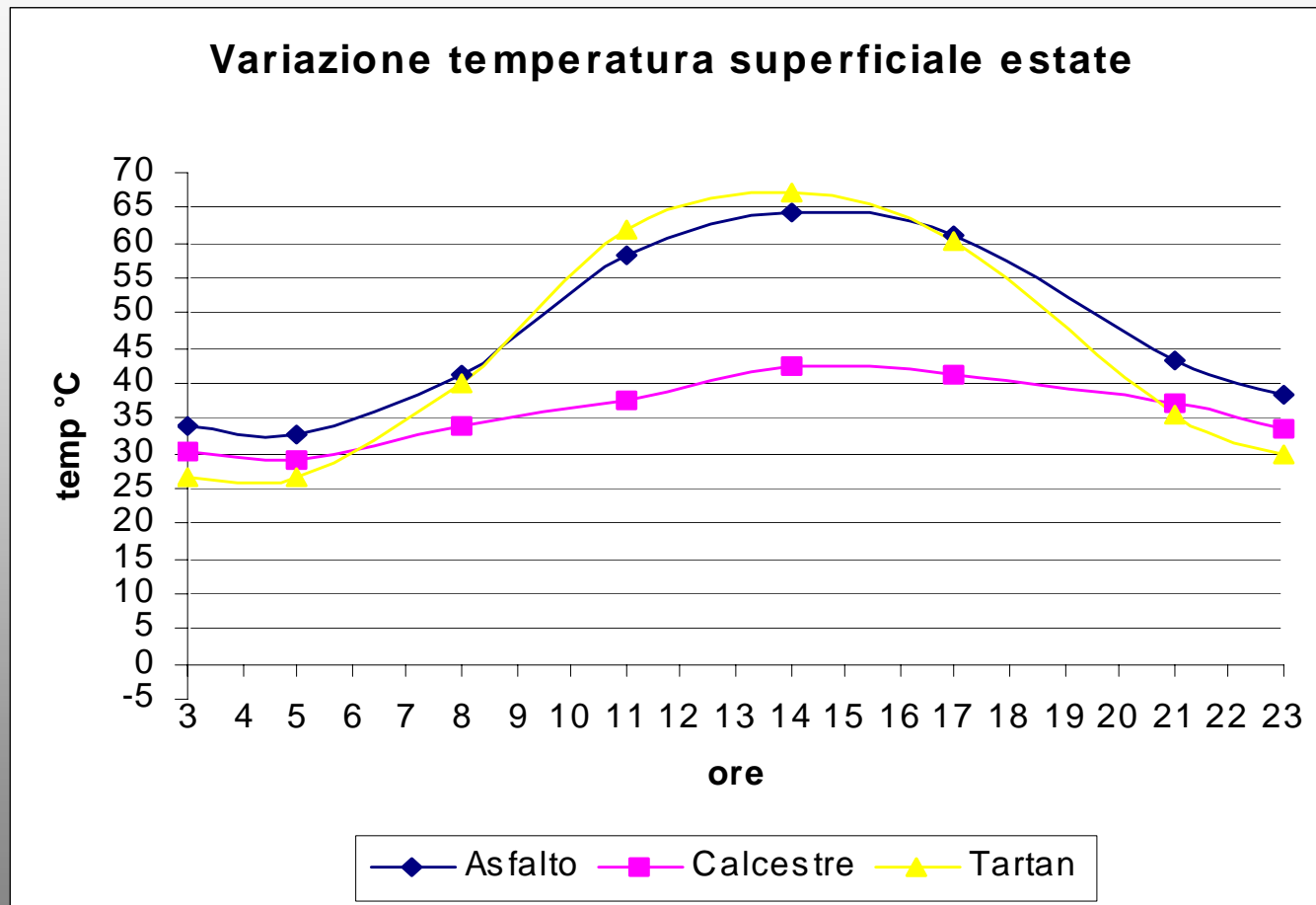
BILANCIO TERMICO

OVEST	asfalto	terreno	calcestre
ORE 7	-15,85	-18,13	-18,99
ORE 9	53,66	48,06	38
ORE 11	100,12	90,73	73,48
ORE 13	126,07	115,01	94,62
ORE 15	65,13	52,98	41,89
ORE 17	35,23	32,25	27,5
ORE 19	6,62	4,97	1,42

OVEST	asfalto	terreno	calcestre
ORE 7			
ORE 9			
ORE 11			
ORE 13			
ORE 15			
ORE 17			
ORE 19			
punteggio	3	4	5

VARIAZIONE % DI BILANCIO TERMICO

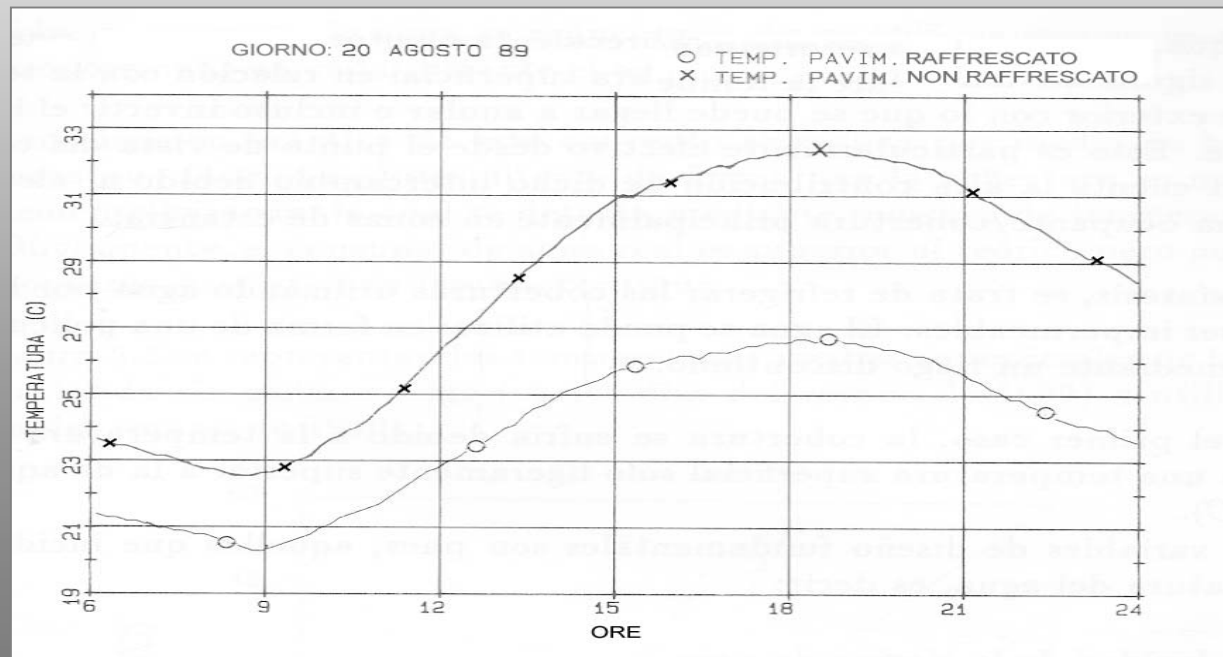
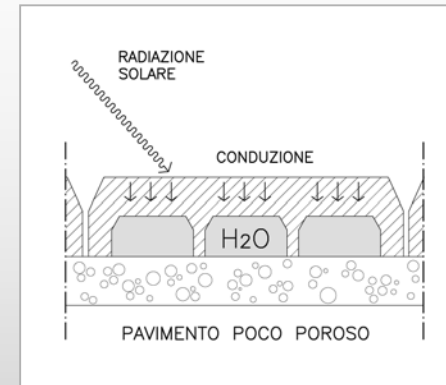
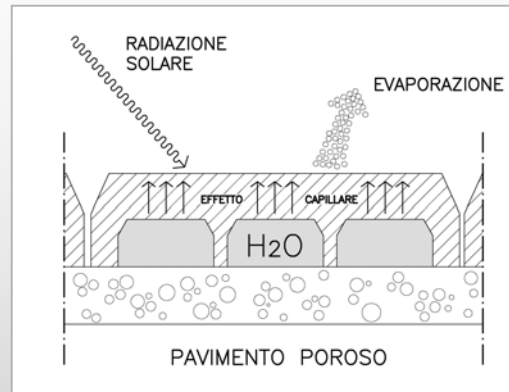
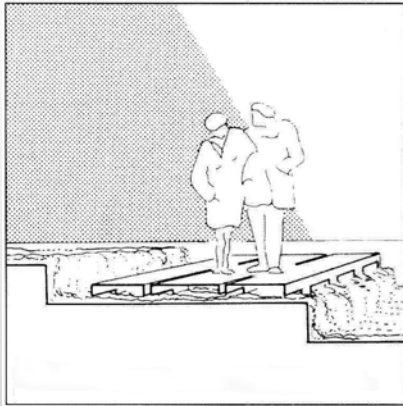
OVEST	da asfalto a calcestre	da terreno a calcestre	da asfalto a terreno
ORE 7	19,81	4,74	14,38
ORE 9	19,81	4,74	14,38
ORE 11	29,18	20,93	10,44
ORE 13	26,61	19,01	9,38
ORE 15	24,95	17,73	8,77
ORE 17	35,68	20,93	18,65
ORE 19	21,94	14,73	8,46
% giornaliera	25,43	14,69	12,07



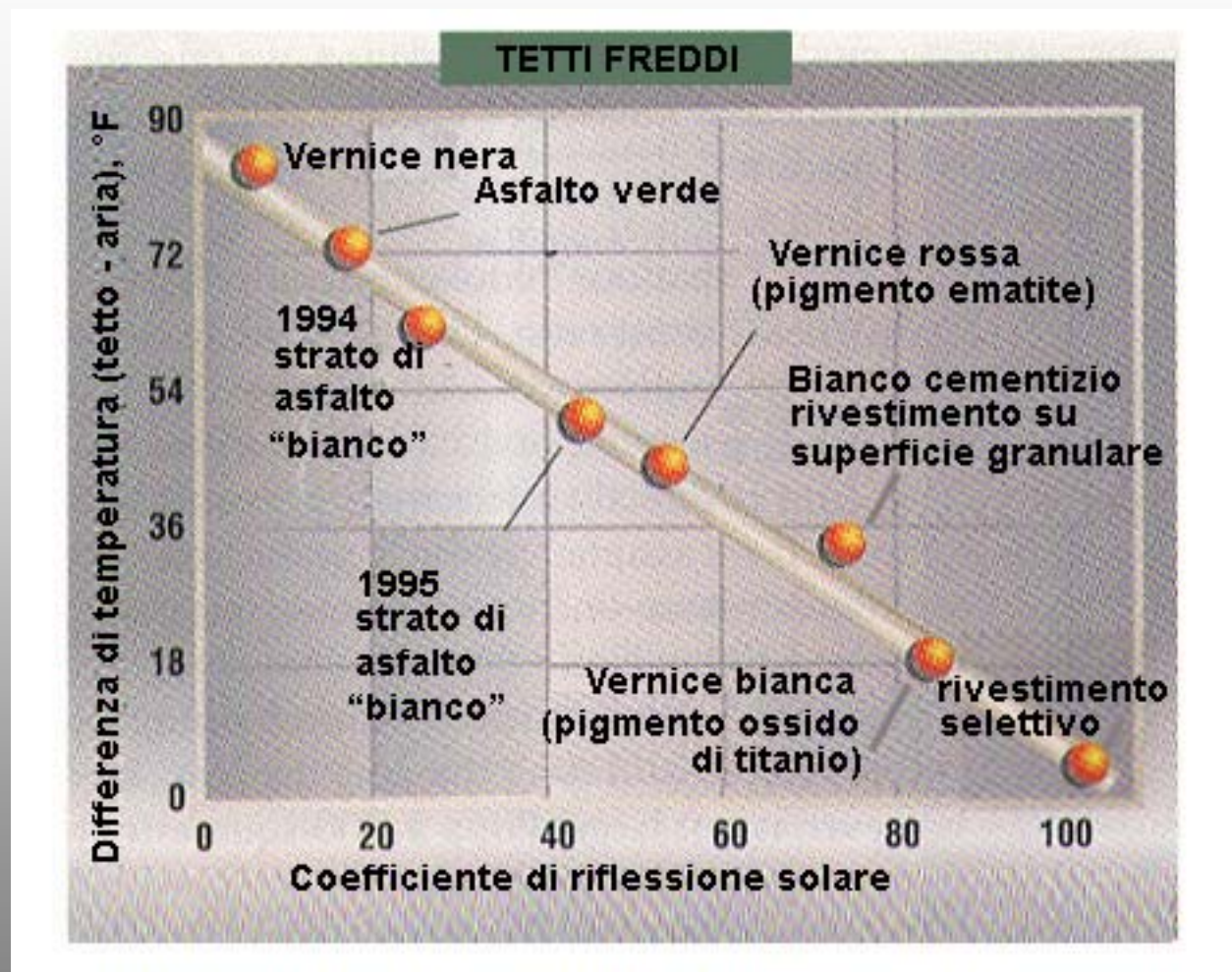
Simulazione delle variazioni di temperatura superficiale di tre materiali nel clima estivo di Milano



E. Elementi che modificano il microclima



Pavimenti raffreddati con acqua: materiali porosi e materiali compatti



Valori di temperature superficiali di materiali con diversa riflettività e trattamenti:
le vernici selettive ad alta riflettività e bassa emissività hanno le migliori prestazioni

