



## **Quality of Design**

International PhD in  
Architecture and Urbanism

# **40° N**

**sole e contesto**

nella progettazione di spazi urbani mediterranei

# **40° N**

**sun & context**

in Mediterranean urban spaces Design

**Phd student** Ivana Carbone

**tutor** Prof. Paola Cannavò

Università della Calabria





## Quality of Design

International PhD in  
Architecture and Urbanism  
III cycle

# 40° N

**sole e contesto**

nella progettazione di spazi urbani mediterranei

# 40° N

**sun & context**

in Mediterranean urban spaces Design

**Phd student** Ivana Carbone

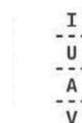
**tutor** Prof. Paola Cannavò

**coordinatore di sede**

Prof. Franco Rossi

Università della Calabria

Venezia, 07-05-2010





# INDICE

---

## 0\_ PREMESSA

### 1\_ ABITARE GLI SPAZI APERTI URBANI

- 1.1 Qualità degli spazi aperti urbani: questioni aperte
- 1.2 La complessità delle dinamiche fruibili
- 1.3 La percezione come parametro per l'indagine: formulazione di un'ipotesi

### 2\_ COMPONENTE CLIMATICA NELL'EVOLUZIONE DELLA TRAMA URBANA MEDITERRANEA

- 2.1 Morfologia urbana e spazi di relazione
- 2.2 Forme archetipiche e significato del vuoto
- 2.3 Clima e disegno urbano

### 3\_ SOLE E CONTESTO PER LA QUALITÀ DEL PROGETTO

- 3.1 Risorsa solare e clima
- 3.2 Microclima e contesto
- 3.3 Radiazione solare nello spazio urbano
- 3.4 Materiali urbani e albedo
- 3.5 Luminosità nello spazio urbano
- 3.6 Correnti d'aria nello spazio urbano
- 3.7 Percezione del microclima in spazi aperti: comfort termico

## **4\_ SOLE E CONTESTO NELL'INDAGINE SPERIMENTALE**

- 4.1** Metodologia
- 4.2** Un caso di coerenza d'insieme: Costiera Amalfitana
- 4.3** Contesto urbano e analisi di un'area di studio
- 4.4** Studio delle dinamiche fruttive - stagione estiva
- 4.5** Studio delle dinamiche fruttive - stagioni intermedie
- 4.6** Studio delle dinamiche fruttive - stagione invernale
- 4.7** Casi studio: comparazioni

## **5\_ CONCLUSIONI ED OBIETTIVI DI PROGETTO**

- 5.1** Risultati raggiunti
- 5.2** Indicazioni progettuali per l'ottimizzazione della risorsa solare in spazi aperti
- 5.3** Conclusioni: componenti *invisibili* per qualità del progetto

Mentre una volta Diogene prendeva il sole,  
Alessandro Magno sopraggiunto e fattogli ombra  
disse: "Chiedimi quel che vuoi".  
E Diogene, di rimando: "Lasciami il mio sole".



## 0\_PREMESSA

Nella nostra cultura, la percezione dell'ambiente antropizzato si è sviluppata attraverso il dominio del senso della vista e dell'udito a discapito degli altri sensi e delle possibili interazioni fra essi<sup>1</sup>. In particolare, Hegel limita alla vista e all'udito i sensi in grado di essere veicolo di piacere estetico.

Così l'Architettura viene realizzata per il solo senso della vista, rendendola in tal modo pura immagine. Oggi si va affermando la presa di coscienza della deprivazione sensoriale a cui contribuisce in maniera notevole la tecnologia.

Nel mondo intellettuale il ritorno a un'interpretazione dell'esistenza legata alla percezione è avvenuto principalmente con la fenomenologia prima di Husserl e poi di Merleau-Ponty.

Questi, nella sua opera *Fenomenologia della Percezione*, passa in rassegna le varie teorie sulla percezione elaborate nel corso della storia: dalla posizione empiristica a quella intellettualistica fino ad arrivare alla svolta radicale segnata dalla *Gestalttheorie*<sup>2</sup> secondo cui la mente ha già una dimensione olistica<sup>3</sup>: "non già l'elemento, ma la forma totale, è il fatto fondamentale della coscienza, giacché questa forma non è mai riducibile ad una somma o combinazione di elementi"<sup>4</sup>.

Nella *Gestalttheorie* la percezione non è preceduta dalla sensazione, ma è un processo immediato, combinazione delle diverse componenti di un'esperienza reale-attuale, processo psichico che opera la sintesi dei dati sensoriali in forme dotate di significato.

In tal senso, un progetto può essere letto nelle sue parti, e nei suoi singoli elementi, ma non corrisponde alle sue parti, è più della somma delle stesse.

Le configurazioni unitarie possono essere scomposte in parti, ma il soggetto tende comunque a riformare un nuovo insieme e quando non riesce in questo completamento sperimenta tensione o frustrazione.

A queste premesse fa riferimento un'Architettura dei sensi che pone alla base della progettazione lo studio e l'interpretazione di fenomeni fisici.

Studi scandinavi recenti hanno introdotto la disciplina chiamata Architettura sensoriale, basata sul controllo dell'esperienza tattile, olfattiva, visiva e sonora.

In particolare, di contro ad un'architettura che si è trasformata in un'arte visiva, che insegue immagini

<sup>1</sup> D. Martellotti, *Architettura dei sensi*, Roma, Mancosu, 2004.

<sup>2</sup> D. Leder, *The absent body*, Chicago, The University of Chicago Press, 1990; D. M. Levin, *The body recollection of being: phenomenological psychology and the deconstruction of nihilism*, Londra, Routledge & Kegan, 1985; Maurice Merleau-Ponty, *Fenomenologia della percezione*, a cura di Andrea Bonomi, Milano, Il Saggiatore, 1965, pp. 597, (I ed. francese, 1945).

<sup>3</sup> La posizione filosofica dell'*Olistismo* [dal greco ὅλος tutto] è basata sull'idea che le proprietà di un sistema non possono essere spiegate esclusivamente tramite le sue componenti; l'*Insieme*, cioè, è più della somma delle sue parti.

<sup>4</sup> Op. citazione da N. Abbagnano, *Dizionario di filosofia*, I Dizionari UTET, ed. Tea, 1993.

retiniche dalla comprensione immediata, l'architetto finlandese J. U. Pallasmaa sostiene che soltanto una progettazione architettonica che preveda un'esperienza multi-sensoria può essere significativa: uno spazio che si può misurare con gli occhi, il movimento, il tatto, gli odori, che realizzi cioè una compresenza di sensazioni che mettano in rapporto l'intera percezione del nostro corpo con l'ambiente costruito.

In Europa, in particolare l'atelier di Zumthor affronta la progettazione con un approccio sensoriale.

L'approccio polisensoriale al progetto, che ammetta uno slittamento del reale dal visibile all'invisibile, è una chiave di lettura per la ricerca della qualità.

In tal senso, un'architettura degli spazi aperti interpretata come una mediazione tra il corpo e lo spazio, tra il visibile, il tattile, e tutto ciò che è invisibile e immateriale<sup>5</sup>, è in grado di creare atmosfere assecondando, semmai, con le sue espressioni, il naturale divenire della realtà con le differenze stagionali, micro-climatiche, luminose...ambientali in genere.

La percezione umana viene proposta come baricentro del progetto e il paesaggio – mondo percepito – gravita intorno ad essa.

Ciascun luogo progettato si configura, infatti, come il risultato di una complessa interazione tra uomo e ambiente, tra componenti spaziali di varia natura.

“Naturale e artificiale, locale e generale devono farci abbandonare l'ossessione dell'esattezza [...] Dobbiamo accettare l'ambigua doppiezza del paesaggio, facendola diventare energia vitale per il progetto. Fondamentale è in tal senso utilizzare nel processo logico la deduzione, ma soprattutto il suo contrario, l'induzione che ci aiutano a percorrere dal generale al particolare (e viceversa), le connessioni attraverso gli insiemi di oggetti, le cose e le loro molteplici relazioni.”<sup>6</sup>

La complessità insita nel reale è accettata come punto di partenza del progetto, e l'indagine muove quindi dalla considerazione di una effettiva valenza delle componenti percettive e del dominio dell'invisibile per la qualità del disegno urbano.

#### OGGETTO DI STUDIO

La ricerca si concentra in particolare sulla qualità fisica di uno spazio, pur considerando che non tutto ciò che appartiene alla sfera del sensibile può essere misurato o codificato, e che un aspetto importante per la qualità risiede nel valore simbolico che posseggono (o meno) i luoghi e che conservano sotto forme difficilmente riproducibili.

Qualsiasi valore, se iscritto in un ambito culturale specifico, assume connotazioni diverse. Esso non potrà pertanto che essere frutto di irriducibili limiti, soprattutto spaziali, contestuali, che inglobino il modo di essere di una certa società e di un ambito specifico.

#### AMBITO DI RIFERIMENTO

L'identificazione di un ambito di riferimento, l'Europa mediterranea, consente di stabilire i parametri fisici per lo studio e di intrecciarli con considerazioni di carattere storico-culturale, nella ricerca della qualità del progetto.

Le differenti connotazioni del paesaggio mediterraneo, proprio per la complessa ed intensa mescolanza di etnie e attitudini socio-culturali, trasmettono un'immagine di bellezza intesa come espressione di valori che sono insieme estetici - paesaggistici o architettonici - ed etici<sup>7</sup>.

La lettura di simili interazioni è possibile soprattutto negli spazi aperti della città, teatro di dinamiche fruibili e di scambi, dove sistema socio-culturale e sistema fisico-ambientale s'intrecciano al punto da

<sup>5</sup> P. Rahm, *Architecture météorologique*, Archibooks + Sautereau éditeur, Paris 2009.

<sup>6</sup> Op. citazione da A. Cecchetto, *Progetti di luoghi - Paesaggi e architetture del Trentino* - Cierre Edizioni 1998.

<sup>7</sup> di M. Spina in: Giovannini M. e Colistra D. (a cura di), *Le città del Mediterraneo - Alfabeta radici strategie*, Atti del II forum internazionale di studi "Le città del Mediterraneo" Reggio Calabria 6-7-8 giugno 2001, Edizioni Kappa.

definire il carattere di un luogo, e si configurano come espressione delle abitudini di una comunità, specialmente nella tradizione culturale dell'Europa del Mediterraneo.

I luoghi dell'abitare all'aperto sono qui dall'antichità fulcro della vita cittadina, e nello stesso tempo sono spazio fisico da godere. È soprattutto la risorsa solare, cospicua rispetto alle altre, ad essere percepita maggiormente e fruita. Come osserva C. Alexander, in tutti i climi, tranne in quelli desertici, la gente usa lo spazio all'aperto se questo è soleggiato, non lo usa se non lo è<sup>8</sup>.

<sup>8</sup> Op. citazione da C. Alexander, S. Ishikawa, M. Silverstein, *A Pattern Language: Towns, buildings, Constructions*, Center for Environmental Structure Series, USA 1977.

## 0\_INTRODUCTION

*In our culture, man's perception has evolved through the domain of sight and hearing at despite of the other senses and possible interactions between them.*

*According to Gestalttheorie, perception is not preceded by the sensation, but it is an immediate process, combination of different elements in a real experience -current psychic process which operates the synthesis of sensory data with meaning.*

*Thus, a design can be read in its entirety, and its individual elements, but it does not correspond to its parts, it is more than the sum of them.*

*Uniform configurations can be decomposed into parts, but the subject still tends to reform a new set and when he fails, he feels tension.*

*In this context, we refer to an architecture of the senses that arises at the base of design and of the study interpretation of physical phenomena.*

*Recent Scandinavian studies have introduced a based control of tactile, olfactory, visual and sound Architecture discipline. In particular, as opposed to architecture that has been transformed into a visual art, chasing retinal images by readily understandable, the Finnish architect J. U. Pallasmaa argues that only an architectural design that provides multi-sensory experience can be significant: a space that can be measured with the eyes, movement, touch, smells, which realizes a coexistence of feelings on the relationship between the entire perception of our bo-*

*dy with the built environment.*

*In Europe, in particular Zumthor design studio works with a sensory approach.*

*The multi-sensory approach to design, which permits a shift of reality from the visible to invisible, is a key to quality research.*

*Thus, an architecture of open space interpreted as a mediator between body and place, between the visible, tactile, and all that is invisible and intangible, it can create atmosphere supporting, rather, with its expressions, the natural evolution of reality with seasonal differences, microclimate, bright environment ... in general.*

*Human perception is proposed as a center of gravity of the design, and the landscape - perceived world - revolves around it.*

*Each site is configured, in fact, as the result of a complex interaction between man and environment, between various kind spatial components.*

*The research focuses on the physical quality of an area.*

*The identification of a frame of reference, Mediterranean Europe, is used to determine the physical parameters for the study and they are interwoven with historical and cultural considerations in the search for quality of design. The reading of similar interaction is possible, particularly, in the open spaces of the city.*

*The places of living outdoors here are ancient center of town life, and at the same time, physical space to enjoy.*

*It is above the solar resource, conspicuous than the others, to be perceived more and enjoyed.*

# 1\_ABITARE GLI SPAZI APERTI URBANI

## 1.1 QUALITÀ DEGLI SPAZI APERTI URBANI: QUESTIONI APERTE

Il termine latino *habitare* – frequentativo di *habere* – significa andar possedendo una cosa attraverso una certa continuità d'uso, e quindi rimanda al possesso di uno spazio come luogo in cui dimorare. HABITARE

Il senso che ne deriva è il riconoscimento di un luogo come proprio, una sorta d'identificazione, sia in rapporto all'ambiente fisico che al contesto sociale e culturale, un avvertire valori a volte ancestrali e intrinseci, che sono il punto di partenza della nostra conoscenza del mondo.

Conoscere un paesaggio ed identificarsi in esso significa portarlo con sé, avvertirne la luce, l'aria, il suo clima, i rumori. Tali componenti immateriali si rendono manifesti attraverso il consenso e la continuità con la quale un luogo viene abitato e vissuto.

Sarebbe infatti anomalo immaginare spazi urbani desolati e vuoti in un contesto di pregio. Per usare le parole di Italo Calvino: "...gli abitanti si mostrano di rado [...] Tre ipotesi si danno (sugli abitanti di Lauci): che odino la Terra; che la rispettino al punto da evitare ogni contatto; che la amino com'era prima di loro e con cannocchiali e telescopi puntati in giù non si stanchino di fissarla in rassegna, foglia a foglia, sasso a sasso, formica per formica, contemplando affascinati la propria assenza"<sup>1</sup>.

L'abitabilità è il risultato di una molteplicità di componenti di natura differente che vanno dalle funzioni di uno spazio alle consuetudini culturali fino alle caratteristiche ambientali del luogo.

Ma la progettazione come può intervenire in modo da favorire l'abitabilità di uno spazio urbano? QUESTIONI

Perché alcuni spazi aperti hanno un peso rilevante nella percezione del paesaggio urbano tanto da evocare talvolta l'identità di un luogo? E, invece, altri spazi ben progettati non hanno la stessa attrattività?

Restano disabitati, pur essendo predisposti alla vita all'aperto. Sono occasioni urbane sprecate che possono rappresentare desolazione ambientale, isolamento, malessere collettivo.

Altri spazi aperti, seppur frequentati come luoghi di scambio e di passaggio in prossimità di *elementi catalizzatori*, non invogliano alla sosta, sembrano essi stessi senza legami e senza forma, a volte estranei al

<sup>1</sup> Op. citazione da I. Calvino, *Le città invisibili*, Einaudi ed., Torino 1972

contesto in cui sono inseriti, altre volte privi d'identità o di qualsiasi valore simbolico in cui la collettività si possa riconoscere.

O ancora, spazi aperti pubblici, ben progettati ed inseriti, almeno apparentemente, nei contesti, restano poco frequentati. Sono i luoghi in cui *non si sta bene...* luoghi in cui quel complesso processo di adattamento fisico e psicologico viene meno.

Il valore di uno spazio aperto non sembra coincidere solo con la ricerca di un segno architettonico interessante, ma piuttosto con la capacità di creare buone condizioni ambientali o addirittura atmosfere, che possano rispecchiare il carattere del luogo, e tessere relazioni tra costruito, flussi e funzioni.

La relazione tra le parti, pur nella sua complessità, sembra determinante nel generare il senso di un luogo<sup>2</sup>.

**QUESTIONI** Nei casi di eccellenza, convergono armoniosamente qualità ambientali, strutturali e simboliche, con ripercussioni positive sull'uso dello spazio.

Molte delle principali piazze delle città mediterranee rappresentano autentici scenari dell'*abitare* all'aperto dove avviene quello scambio tra i diversi elementi che non ha luogo altrove, rappresentando in tal modo quel *carattere forte*, quel *significato denso* al punto da richiamare l'identità del luogo a cui appartengono. Capire perché oggi vada sfumando sempre più questo valore è una delle questioni che muovono la ricerca.

**INTERAZIONI** Al progettista è richiesto di fare in fretta, adottando soluzioni già collaudate, ripetibili in luoghi differenti<sup>3</sup>. Si assiste ad una diffusione di soluzioni tecnologiche omologate, valide a prescindere dai contesti, che tendono a soppiantare l'unicità del luogo e il rapporto simbiotico tra ambiente costruito e contesto fisico-climatico, da sempre esistito. Probabilmente le componenti invisibili, che sfuggono ad una valutazione strettamente tecnica, assumono un ruolo importante nell'equilibrio tra le parti, fino a determinare il successo di uno spazio aperto urbano, immediatamente evidente nella sua capacità di attrarre e di essere vissuto. Oggi molteplici strumenti e acquisizioni scientifiche e conoscitive permettono di prefigurare i risultati progettuali, per cui si conformano spazi aperti di indubbio fascino, ma a volte deboli di forza attrattiva. Se la natura dello spazio aperto urbano è di essere abitato, non è da trascurare cosa la favorisca, quali siano le condizioni, i meccanismi e le relazioni che si instaurano tra gli ambienti e tra luogo e fruitore che possano realmente incidere sull'uso dello spazio e sulla sua abitabilità.

A



<sup>2</sup> P. Cannavò (2004), *A\_ tra\_ verso. Inseguire la trasformazione - Pursuing change*, Editrice La Mandragora.

<sup>3</sup> A. Cecchetto (1998), *Progetti di luoghi - Paesaggi e architetture del Trentino*, Cierre Edizioni.

## 1\_LIVING IN URBAN OPEN SPACES

### 1.1 QUALITY IN URBAN OPEN SPACES: OPEN QUESTIONS

*The Latin word Habitare - frequentative of having - means going to possess something with a certain continuity of use, and so it refers to the possession of an area. The resulting effect is the recognition of a place in a sort of identification.*

*Knowing the landscape and identifying with it means taking it with us, feeling the light, air, climate, noise.*

*These intangible components become manifest through consensus and continuity with which a place is lived and experienced.*

*It would be anomalous to imagine empty and desolate urban spaces in a context of value.*

*Space is the result of multiple components of different nature ranging from the functions of a space for cultural practices to the environmental characteristics of the site.*

*How can design intervene to promote the habitability of urban space?*

*Why can some open spaces evoke the identity of a place, of a city, in the human perception?*

*Why are not other well-designed spaces as attractive?*

*They remain uninhabited.*

*Other public open space, well designed and included in the contexts, at least apparently, are less lived. They are places where we do not feel good ... places where we do not feel complex physical and psychological process of adaptation. The value of open space seems to coincide not only with the search for interesting architectural sign, but rather with the ability to create good environmental conditions or even ambiances, which may reflect the ca-*

*racter of a place.*

*The relationship between the parties seems crucial in generating a sense of place.*

*Many of the main Mediterranean squares represent authentic scenarios of living outdoors, where the exchange takes place between the various elements, and it can recall the identity of the place.*

*Understanding why today this value should fade more and more is one of the issues that move the research.*

*Today there is a diffusion of technology solutions, approved and valid regardless of the contexts, which tend to displace the uniqueness of the place and the symbiotic always existed relationship between built environment and physical environment.*

*Beyond a purely technical assessment, probably the invisible components play an important role in the balance between the parties.*

*If the nature of urban open space is to be lived, it's important to understand which are conditions, mechanisms and relationships between the place and man, that can really affect the use of space and its habitability.*

## MATERIALE ICONOGRAFICO

A Piazza del Campo, Siena, Italia  
evoca l'identità del luogo / *it evokes  
site identity*  
Foto da / *Photo from* [www.flickr.com](http://www.flickr.com)

## 1.2 LA COMPLESSITA' DELLE DINAMICHE FRUITIVE

Gli spazi aperti urbani, che siano frutto di stratificazioni o di trasformazioni, hanno sempre avuto un ruolo fondamentale nei rapporti umani e sono talvolta rappresentazione visiva della continuità (o della continuità interrotta) tra passato e presente. Nell'architettura degli spazi che siano risultato di un processo storico, elementi come una torre campanaria, una chiesa, un municipio, o anche una fontana, un obelisco, una statua, se non addirittura l'intera scenografia definita dalle facciate, impongono implicitamente l'idea che si cela dietro l'oggetto<sup>1</sup>. IDENTITÀ STORICA

Nella *città ideale* di Leonardo le strade e le piazze diventano pretesto per la riorganizzazione sociale di una città. Gli spazi pubblici sono stati in passato strumenti impliciti di un messaggio o di un'idea (politica, religiosa, culturale), talvolta veicolo di espressione per il genio artistico.

Le piazze, in cui il valore estetico ha l'assoluta supremazia su altri aspetti, perdurano nei secoli spesso sia come immagine che come luogo di vita, ma ciò si deve alla massima espressione della produzione artistica e architettonica, in un certo senso, al *capolavoro*. Per quest'ultimo, o per le *produzioni artistiche* in genere, non è possibile risalire ad una catena logica di *significati* ("le arti sono come la matematica, crescono su se stesse, ma senza la coerenza logica di questa", Platone). Le stesse opere d'arte non potranno per loro natura generare catene di significati bensì pura immagine. Il giudizio inoltre su un'opera d'arte non sarà mai dato una volta per tutte o universalmente, non sarà oggettivamente valido proprio perché *universale soggettivo*. VALORE ESTETICO

Il valore estetico sembra oggi aver acquisito sfumature diverse, rivolte verso la singolare percezione di un equilibrio tra le parti o comunque un'atmosfera, dove l'osservatore dell'opera o il fruitore dello spazio è protagonista con la sua sensibilità.

L'aspetto sublime che viene attribuito dall'osservatore deriva spesso dal senso di intima leggerezza o dalla particolare composizione dell'insieme.

Il concetto di bellezza si integra con quello della piacevole percezione che si avverte nel vivere un luogo o nell'osservarlo, tanto che non vi è *qualità condivisa* di uno spazio urbano se non si manifesta, in ultima analisi, la sua *attrattività fruitiva*.

Nelle culture dell'Europa Mediterranea il clima temperato e le attitudini locali hanno generato sistemi di spazi

<sup>1</sup> "La città italiana, che sia antica o moderna, è prodigiosamente fotogenica. Dai tempi dell'antichità l'urbanistica italiana non ha smesso di essere teatrale e decorativa. La vita urbana è uno spettacolo, una commedia dell'arte che gli italiani danno a se stessi". L'aggregazione del costruito, grazie alle terrazze e ai balconi, consente delle possibilità spettacolari nel senso che spesso sono gli spettatori dei palchi a recitare la commedia. Il cortile si configura quasi come un palcoscenico elisabettiano in cui lo spettacolo si vede dal basso. Si aggiunga a tutto questo il sole... (da A. Bazin, *Che cosa è il cinema?* – Garzanti, Milano, 1973).

ATTRATTIVITÀ  
FRUITIVA

urbani particolarmente articolati ed interessanti, sotto il profilo dell'interazione, dell'*attrattività* e dell'accessibilità. L'obiettivo del progettista dovrebbe essere allora quello di consegnare alla collettività spazi apprezzabili sotto diversi punti di vista, dove la qualità estetica sia una delle componenti e dove l'abitabilità sia un requisito essenziale.

Uno spazio attrattivo e accogliente, variamente connotato, dispone favorevolmente chi lo frequenta, invitandolo a trattenerci.

Spazi aperti a destinazione d'uso collettivo possono essere, al contrario, attraversati, adoperati, ma non necessariamente abitati.

Uno spazio urbano non viene riconosciuto dagli utenti a cui è destinato se manca la comprensione della vita reale, delle necessità o della domanda delle persone a cui è rivolto.

Si innesca invece un processo di sviluppo se le condizioni favorevoli offerte dallo spazio generano altre domande<sup>2</sup>, stimolando le persone a vivere nuovi scenari. È il caso in cui il progetto diventa processo, più che prodotto<sup>3</sup>, ricerca piuttosto che segno definito e cristallizzato.

Più il progetto riesce ad interagire con il contesto, assorbendone le caratteristiche fisico-ambientali e riflettendone le componenti socio-culturali, più evidente risulterà il senso di *riconoscibilità*, che è poi alla base della fruizione di uno spazio.

Il progetto dello spazio aperto urbano si configurerà come la naturale conseguenza di un *luogo* riuscendo ad interpretare le aspettative del fruitore e consegnando agli abitanti elementi di novità che possano favorire il senso di appartenenza.

A tal proposito, è efficace la considerazione che: "...è inutile definire se Zenobia sia da classificare tra le città felici o tra quelle infelici. Non è in queste due specie che ha senso dividere le città, ma in altre due: quelle che continuano attraverso gli anni e le mutazioni a dare la loro forma ai desideri e quelle in cui i desideri o riescono a cancellare la città o ne sono cancellati."<sup>4</sup>

Ricerche<sup>5</sup> evidenziano che la naturalezza di uno spazio, nel senso di un insieme complesso ma coerente in tutte le sue multiformi espressioni, come avviene negli ecosistemi naturali, facilita la fruizione, influenzando notevolmente sull'indice di gradimento. Questa visione è agli antipodi di quella che molto spesso caratterizza la crescita quantitativa urbana su un modello deterministico volto alla semplificazione, e che

A



B



<sup>2</sup> "...supply creates demand" da William H. Whyte, *The social life of small urban spaces*, Conservation Foundation, 1990.

<sup>3</sup> P. Cannavò, *A\_tra\_ verso. Inseguire la trasformazione - Pursuing change*, Editrice La Mandragora, 2004.

<sup>4</sup> Op. citazione da I. Calvino, *Le città invisibili*, ed. Einaudi, Torino, 1972.

<sup>5</sup> I. Griffiths, *Integrating the environment*, Proc. Of the 2nd Europeans Conference on Architecture, Kluwer Academic Press, 1989.

adopera soluzioni rigide e talvolta artificiose.

Strutture urbane che, senza sottrarre ordine<sup>6</sup> all'ambiente, privilegiano la trasformazione qualitativa, attraverso operazioni di riuso, di revisione del sistema della mobilità, di *rinaturalizzazione* e d'introduzione di nuove tecnologie<sup>7</sup>... ottimizzano le risorse introdotte nell'ecosistema urbano<sup>8</sup>, conservando la complessità di relazioni che naturalmente esiste tra esseri viventi ed elementi fisici.

I luoghi sono infatti *spazio fluido*. Anche le aree private, come le corti, i giardini, le aree in attesa di trasformazione, contribuiscono alla qualità dello spazio urbano, nella misura in cui s'intrecciano con esso<sup>9</sup>. E le persone, nel momento in cui usano lo spazio, imprimono ad esso un carattere. Il fenomeno che maggiormente evidenzia questo meccanismo è l'appropriazione spontanea di aree da parte dei fruitori. Riappropriarsi del suolo urbano<sup>10</sup> come spazio di vita è sentirsi parte di un sistema e di una realtà sociale, oltre che geografica, fisica.

Il comune sentire, la condivisione collettiva di percezioni su un dato luogo è un fondamento per il progetto, e ne rafforza la sua realizzazione.

Secondo J. Gehl, quando uno spazio aperto è povero di qualità, si svolgono solamente *attività necessarie*<sup>11</sup>, **VITALITÀ** che invece si moltiplicano e diventano *volontarie* al migliorare delle condizioni che l'ambiente offre, fino a generare *attività sociali*, strettamente dipendenti dalla compresenza di persone in quel luogo.

Secondo W. H. Whyte, l'interazione sociale è contagiosa; per cui una progettazione che incoraggi la compresenza di attività è preferibile.

L'incontro nello spazio pubblico continua ad essere, anche nella *società elettronica*, invitante e necessario (mentre in passato e in particolare nel Medioevo, la vita in spazi esterni non era solo frutto di una scelta)<sup>12</sup>. Il carattere spesso opzionale<sup>13</sup> dello spazio aperto urbano comporta l'attenzione per un miglioramento delle sue condizioni: la domanda per una progettazione di spazi di buona qualità sta diventando sempre più importante.

Diversi esempi possono illustrare il legame tra l'effettiva qualità offerta e la risposta del pubblico.

Ciò è indicativo del fatto che siano le condizioni del luogo a favorirne le attività, per cui lo studio delle condizioni di vivibilità, ai fini progettuali, assume un'importanza notevole.



<sup>6</sup> ...incrementando ad esempio inquinamento, calore e disordine.

<sup>7</sup> G. Trupiano (a cura di), *Progettazione ambientale Sostenibilità Riqualficazione urbana*, Fratelli Fiorentino, 1997.

<sup>8</sup> L'idea di considerare la città come un sistema vivo si ritrova in scritti di Mumford (1938), di Geddes (1904), di Picconato (1988), di Nicoletti (M. Nicoletti, *Ecosistema urbano*, Dedalo, Bari, 1978). L'importanza dell'analisi dell'ecosistema città fu riconosciuta nel 1973 all'interno del programma Man and Biosphere dell'UNESCO.

<sup>9</sup> P. Cannavò, *A\_ tra\_ verso. Inseguire la trasformazione - Pursuing change*, Editrice La Mandragora, 2004.

<sup>10</sup> *The Reconquest of Europe-Urban Public Spaces 1980-1999* è il titolo della mostra tenutasi a Barcellona nella primavera del 1999; gli spazi pubblici sono qui interpretati come nucleo costitutivo della vita urbana, da cui dipende, in ultima analisi, la qualità delle città stesse.

<sup>11</sup> S'intendono, per attività necessarie, quelle azioni indispensabili che si svolgono indipendentemente dalle condizioni esterne, come ad esempio l'attesa di un autobus, l'andare al lavoro, a scuola, a sbrigare commissioni ecc.

L'analisi condotta all'interno del progetto RUROS<sup>14</sup> evidenzia come l'interazione umana e spaziale determini oggi l'uso pubblico dello spazio aperto urbano.

La vitalità e la vivibilità degli spazi urbani è una diretta conseguenza, quindi, delle attività svolte dalle persone, proprio perché queste vanno a definire le modalità d'uso. Le piazze, i viali, le strade pedonalizzate in prossimità degli edifici, vivono delle attività che vi si svolgono...e assumono identità diverse a seconda delle funzioni degli edifici circostanti.

**OSSERVAZIONE** Risultati empirici relativi alla percezione delle persone dimostrano che l'identità di uno spazio aperto si evince dal tipo di funzioni ed attività svolte, e che le persone possono identificare lo spazio aperto con le sue sub-aree o persino con le attrezzature presenti<sup>15</sup>. Anche in questo senso lo spazio è aperto: accoglie usi e attività non previste dal progetto o dalla configurazione spaziale.

Dagli anni '80 ad oggi, gli studi più sensibili si sono soffermati su come la forma urbana influenzi i comportamenti delle persone.

L'osservazione delle dinamiche ovvero dei comportamenti delle persone negli spazi aperti riproduce in maniera esplicita le esigenze, rilevando anche quelle non dichiarate, spesso inconsapevoli. A tal proposito Whyte sostiene che esista una discrepanza tra ciò che le persone intervistate dichiarano e ciò che ricercano di fatto in uno spazio aperto: "what people do, however, reveals a different priority"<sup>16</sup>.

Di qui l'esigenza di un'analisi attenta alle dinamiche fruibili.



<sup>12</sup> J. Gehl, *Winning back the public spaces, relazione per la conferenza / conference lectured at he symposium "(In)visible Cities. Spaces of Hope, Spaces of Citi*

<sup>13</sup> Il tempo trascorso all'aperto non supera in genere quello all'interno, per cui le motivazioni dovrebbero sufficientemente essere forti. Se negli Stati Uniti e in Canada, come evidenzia un'indagine, il tempo trascorso all'esterno non supera il 2-4% in inverno e il 10% in estate, sicuramente per il clima mediterraneo le percentuali saranno molto più alte.

<sup>14</sup> "RUROS - Rediscovering the Urban Realm and Open Spaces – coordinato dal CRES, Buildings Department, *Progettare gli spazi aperti nell'ambiente urbano: un approccio bioclimatico*, Centre for Renewable Energy Sources (C.R.E.S.), 2004.

<sup>15</sup> V. Dessi, *Progettare il comfort urbano*, Sistemi editoriali, 2007.

<sup>16</sup> W. H. Whyte, *The social life of small urban spaces*, Conservation Foundation, 1990.

## 1.2 COMPLEXITY OF FRUITION DYNAMICS

*Squares, whose aesthetic value stands out from others, go through time due both to their image and their significance as a living space; both aspects refer to squares as a complex product of art and architecture actions, in other words, as a masterpiece.*

*Now the sensitivity to the aesthetic value seems to have acquired different shades, facing the unique perception of a balance between the parties or in any atmosphere.*

*The concept of beauty is integrated with pleasant perception.*

*The project designer should aim at providing the collectivity with spaces which result appreciable from different points of view where aesthetic is a main component and habitability an essential requirement.*

*The quality of an area can be measured by its capacity in being used generating fruition dynamics.*

*Places are like fluid space. Even the private areas such as courtyards, gardens, areas awaiting processing, contribute to the quality of urban space.*

*According to J. Gehl, there are just "essential activities" taking place within an open space with no quality; essential activities turn into voluntary ones, which means creating a social pattern, as urban environmental qualities grow.*

*According to W. H. Whyte, social interaction is contagious, so a design that encourages the coexistence of activities is to be preferred.*

*The vitality and habitability of urban areas is a direct consequence of people activities.*

*Empirical results, coming from people's perception investigations, show that the identification of an open area re-*

*lates to its functions and activities, and that people can recognize an open space by its sub-areas or even by the equipments they host.*

*The observation of people behaviour in open spaces shows unconscious needs.*

*Whyte argues that there is a discrepancy between what people declare and what they chase within an open space: "what people do, however, reveals a different priority".*

## MATERIALE ICONOGRAFICO

- A** Schouwburgplein, Rotterdam,  
The Netherlands  
Progettato da / *designed by* West 8  
Foto da / *photo from* [www.west8.nl](http://www.west8.nl)
- B** Plaza Cardenal Belluga, Murcia,  
España Foto da / *photo from*  
"Piazze d'Europa, piazze per l'Europa"  
"Squares of Europe, Squares for Europe"  
"Places d'Europe, places pour l'Europe"  
- International Symposium and the  
Exhibition 13 > 28 settembre 2007,  
Università Iuav di Venezia
- C** Plaça dels Àngels, Barcelona, España  
Foto da / *Photos from*  
"Piazze d'Europa, piazze per l'Europa"  
"Squares of Europe, Squares for Europe"  
"Places d'Europe, places pour l'Europe"  
- International Symposium and the  
Exhibition 13 > 28 settembre 2007,  
Università Iuav di Venezia
- D** morske orgulje, Zadar, Hrvatska  
(Zadar sea organ)  
Progettato da / *designed by* Nikola  
Basic Foto da / *Photo from*  
[www.flickr.com](http://www.flickr.com)

### 1.3 LA PERCEZIONE COME PARAMETRO PER L'INDAGINE: FORMULAZIONE DI UN'IPOTESI

La ricerca intende partire dall'osservazione delle dinamiche fruitive come riflesso della complessità della questione per cercare di decodificare aspetti spesso *invisibili* che condizionano l'abitare all'aperto. Se si osservano spazi pensati e conformati per l'incontro, per la vita sociale o per il solo piacere di stare all'aria aperta, ci si accorge di quanto le aspettative vengano spesso disattese e come non sia affatto semplice individuare i meccanismi - e i collegamenti tra gli stessi - che giocano in maniera preponderante. Se ogni spazio aperto, espressione simultanea e singolare intreccio di realtà sociale e fisica, risponde alle sue logiche proprio perché inscritto in un determinato contesto, è possibile individuare la relazioni tra le varie componenti? Esiste una gerarchia tra esse che tende a regolare l'uso dello spazio aperto pubblicamente accessibile?

QUESTIONI

Le variabili dell'indagine sono molteplici e a volte non quantificabili, ma già cominciare a delinearne un profilo può risultare d'interesse. Nel circoscrivere il campo d'indagine si evidenzia la differenza che intercorre tra l'uso dello spazio aperto come sosta o solo come attraversamento.

Se si considerano prevalentemente le *azioni volontarie*, definite da Gehl come quelle attività a cui ci si dedica solo se lo si desidera o se il tempo e il luogo lo consentono, l'analisi verrebbe ristretta al campo delle *attività situate* e in esse la competenza del progettista può influire.

Le attività che invece suppongono uno spostamento funzionale possono essere regolate da necessità, da contingenze o da aspetti non disciplinabili dall'attività progettuale.

ATTIVITÀ NECESSARIE

In generale, le attività di spostamento, i *flussi*, sono azioni dinamiche che non presuppongono una scelta meditata quanto invece può esserlo la sosta. Essi sono legati inoltre a variabili di natura funzionale, istintuale ma anche temporale. È perciò piuttosto difficile stabilire con certezza dove sono preponderanti gli attraversamenti e individuare gli scopi che, ad esempio, muovono un passante a percorrere un lato invece che un altro. Molto spesso sono le attività a condizionare il movimento, come può esserlo l'osservazione di una vetrina. Altre volte possono essere le condizioni ambientali in senso lato.

Alcuni autori suggeriscono che almeno la metà delle facciate abbia vetrine di negozi, e non caratteristiche

respingenti le persone quali possono essere i muri completamente bianchi o riflettenti, di uffici e banche in particolare. E che inoltre, un cambio di tessitura molto evidente nella pavimentazione e l'esistenza di barriere fisiche possano indirizzare efficacemente il flusso dei pedoni<sup>1</sup>.

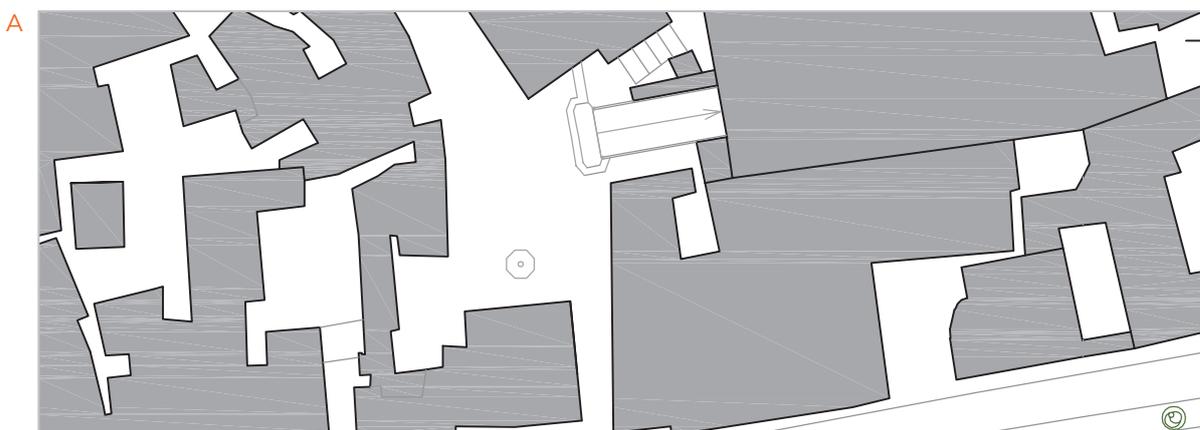
Una frazione del movimento pedonale, il cosiddetto movimento naturale, non dipende infatti dalla presenza di specifici generatori di traffico, ma dalla configurazione dello spazio che è funzione delle sue proprietà intrinseche<sup>2</sup>.

**USO DELLO SPAZIO** Le persone scelgono, non da architetti o da urbanisti, i luoghi in cui riconoscersi, in cui dimorare per una frazione di tempo. Come sostiene Whyte: "The human backside is a dimension architects seem to have forgotten". È complessivamente arduo stabilire delle regole precise per l'uso di uno spazio, innanzitutto perché lo spazio aperto conserva sempre un carattere di imprevedibilità e poi perché sono le componenti a volte non visive a influenzare la scelta.

Gehl pone l'accento sulle condizioni ambientali di un spazio sostenendo che quando queste sono piacevoli o migliori, si possono notare oltre all'aumento del numero di fruitori, cambiamenti nelle attività relative alla sosta. Un'indagine sperimentale su spazi aperti urbani in ambito mediterraneo, sia nelle dinamiche di attraversamento che di sosta, può essere utile a rintracciare quei parametri principali che ne regolano l'uso.

L'esigenza di una ricerca approfondita è avvalorata dalla considerazione che sono frequenti i casi in cui le dinamiche reali non corrispondono a quelle attese o presupposte in base alla data conformazione o agli assetti dello spazio. A titolo esemplificativo si confrontano le dinamiche fruibili attese con quelle risultanti da un monitoraggio puntuale relative a una piazza non di recente realizzazione che è in grado di suscitare attenzione da parte dei fruitori e di richiamare l'identità del luogo a cui appartiene.

**IPOTESI DI LAVORO** Considerata la conformazione poligonale della piazza, la presenza di un'architettura di pregio, sollevata da una scalinata, la collocazione delle aree di sosta che includono sia sedute secondarie che moltissime sedute presso tavolini di bar, caffetterie e ristoranti, e l'esistenza di poche unità commerciali, dislocate invece lungo il corso e nelle traverse, ci si chiede quali potrebbero essere le naturali dinamiche fruibili, sia di sosta che di spostamento.



<sup>1</sup> B. Pushkarev, J. M. Zupan, *Public Transportation and Land Use Policy*, Indiana Univ Pr, 1977

<sup>2</sup> V. Cutini, *Spazio urbano e movimento pedonale Uno studio sull'ipotesi configurazionale / Urban space and pedestrian movement. A study on the configurational hypothesis*, 1975 - Revues.org (Centre pour l'édition électronique ouverte (CNRS, EHESS, UP, UAPV)).

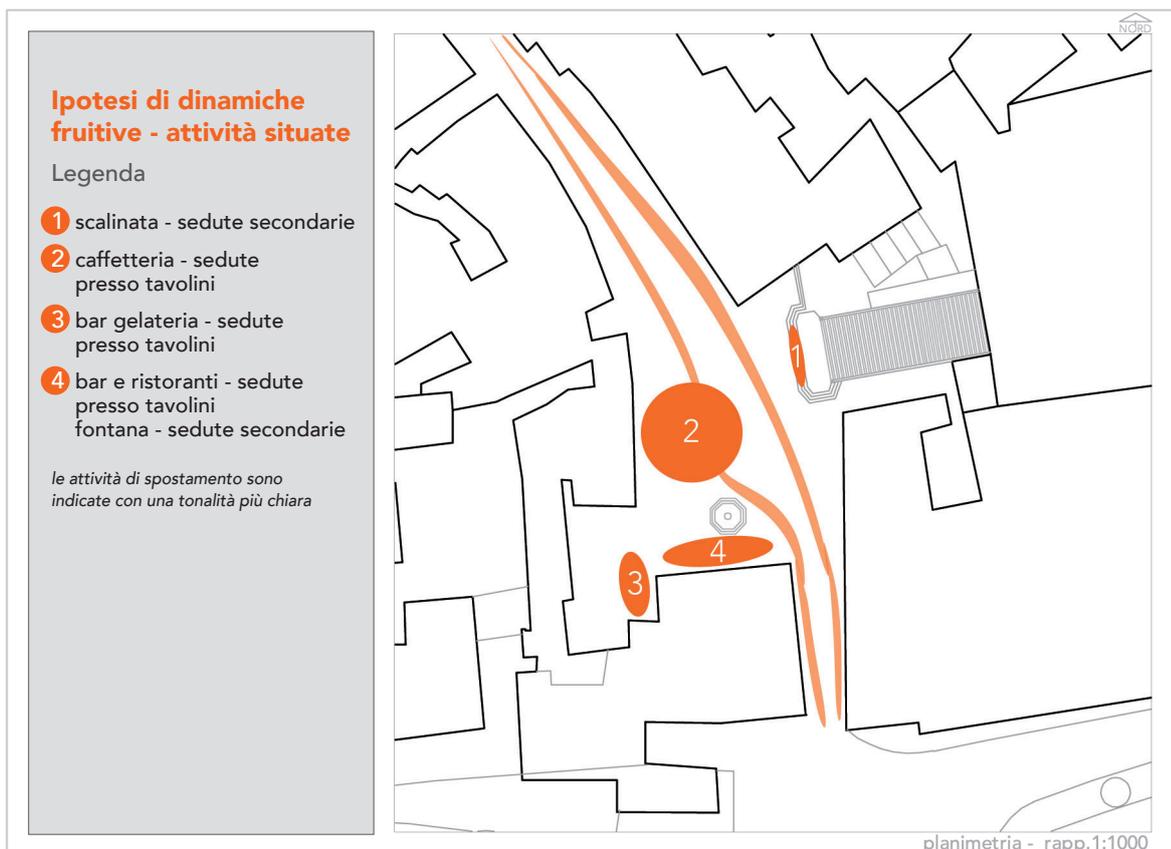
Il caso in esame consente una semplificazione nelle ipotesi di dinamiche ed uso dello spazio in quanto in esso non sono presenti specifiche funzioni che possano condizionare flussi di spostamento, se si esclude l'esistenza di negozi lungo le due vie di accesso alla piazza.

Pertanto si può supporre che gli attraversamenti avvengano nel tentativo di ridurre il tempo di percorrenza ovvero che il percorso scelto sia quello più breve, quello che collega longitudinalmente i due fronti della piazza, al centro, dove c'è più spazio libero. ATTESE

Ci si aspetterebbe invece che la sosta all'interno della piazza si concentri negli spazi che consentano una visuale interessante o più ampia e che contemporaneamente offrano condizioni di tranquillità e talvolta di protezione per poter contemplare una particolare quinta urbana di riconosciuto valore.

Nel caso specifico, essendo presente un'unica architettura di rilievo sia per imponenza delle dimensioni che per valore estetico e simbolico, possiamo supporre che la sosta, in piedi o da seduti, si concentri principalmente nelle aree indicate con i numeri 1, 2, 3, 4.

Il monitoraggio puntuale dell'area, condotto per differenti fasce orarie della giornata durante l'anno, ha permesso di rilevare che le ipotesi formulate siano verificate solo in parte e, in alcuni casi, ribaltate.



Ecco infatti un excursus sulle dinamiche fruibili all'interno dello spazio preso in considerazione, dove sono indicate in successione e con tonalità diverse di colore le rilevazioni fatte dal mattino fino al tardo pomeriggio.

**VERIFICHE** Premesso che l'indagine non ha un carattere quantitativo, le immagini dimostrano che esistono differenze sostanziali dei flussi e della sosta, rappresentata attraverso un'espansione della macchia cromatica, soprattutto in rapporto alle variazioni stagionali.

Se le variazioni nelle dinamiche fruibili fossero imputabili alle *attività*, alle funzioni o agli usi, non si noterebbe durante l'anno una tale discrepanza nelle identiche *fasce orarie*.

Le variazioni non possono essere nemmeno attribuite alle *componenti architettoniche* dello spazio né alla sua conformazione in quanto si tratta di *invarianti* e non sono presenti opere temporanee.

Se si osservano le immagini più nel dettaglio, si nota quanto le dinamiche durante la stagione estiva differiscano dalla stagione intermedia e da quella invernale, e che in queste ultime è fruibile soprattutto la parte a nord della piazza, in prossimità dei punti 1 e 2, come indicati nell'immagine **B** relativa all'ipotesi di partenza.

**STAGIONE ESTIVA** Nella stagione estiva, invece, quest'area è meno abitata, i movimenti circoscrivono la zona centrale. Per la sosta viene privilegiata la parte a sud della piazza a ridosso dell'edificio, e anche un ulteriore punto, tra 3 e 4, non supposto precedentemente, e non invece l'area centrale individuata col numero 2, nonostante le numerose sedute che consentono una prospettiva più interessante. Esse vengono fruite solo dal tardo pomeriggio.

Esclusivamente durante le prime ore del giorno viene fruibile la scalinata che, nella stagione estiva, rimane inutilizzata durante il resto del giorno, fino a sera.

**ALTRE STAGIONI** Nelle altre stagioni, la sosta presso la scalinata avviene in maniera più o meno intensa a seconda degli orari, e privilegia la parte laterale dei primi gradini.

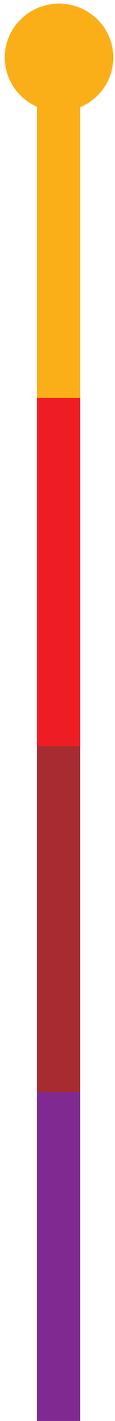
I bordi della fontana vengono spesso usati come seduta e la fontana sembra raccogliere e diramare i flussi, quasi come se questi gravitassero intorno ad essa.

L'area 4, dove l'ipotesi, confermata nella stagione estiva, prevedeva una sosta, risulta completamente disabitata; vi avvengono solo attività di attraversamento.

In inverno, la sosta al centro della piazza non avviene in nessun ora del giorno, a differenza della stagione estiva. Inoltre, se si esclude il tardo pomeriggio, si nota una predilezione per lo spazio di dimensioni contenute che s'insinua tra la scalinata e l'edificio a nord, a destra del punto 1.

Riassumendo, la zona centrale (2) ipotizzata come principale richiamo è poco abitata, mentre emergono nuove aree di sosta non giustificate dall'ipotesi iniziale che suppone una prevalenza sulle altre della componente contemplativa nell'uso dello spazio. Altrettanto, emerge quanto la condizione di *protezione* non possa essere univocamente intesa, ma si differenzi in componenti fisiche e psichiche e talvolta nella loro compresenza. Altrimenti, non si spiegherebbe come mai l'area 3 sia sempre disabitata o come mai la 4, che offre una protezione attraverso elementi fisici, non sia ricercata se non nella stagione calda, o ancora perché la zona a destra del punto 1, che offre le medesime condizioni di protezione a discapito della visuale, sia di gran lunga preferita.

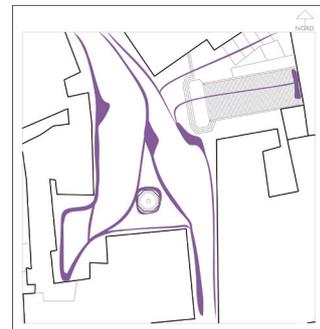
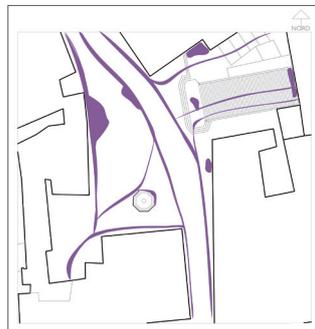
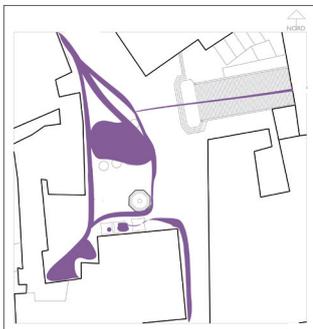
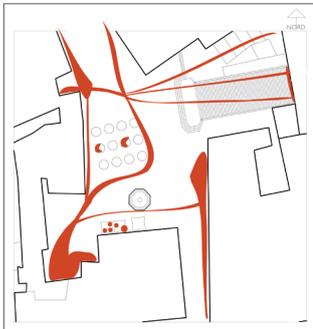
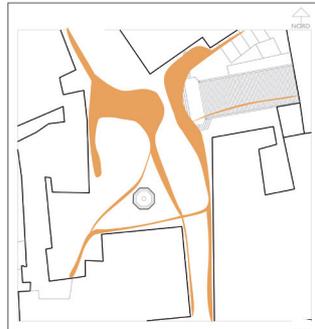
**COMPONENTE CLIMATICA** In questo quadro, escludendo il peso delle componenti funzionali, si profila l'ipotesi che sia innanzitutto la componente climatica a regolare l'uso dello spazio e a favorirne le attività volontarie, ovvero che



### STAGIONE ESTIVA

### STAGIONE INTERMEDIA

### STAGIONE INVERNALE



essa possa non solo determinare l'abitabilità o meno di uno spazio urbano ma anche interferire in maniera sostanziale su come esso venga attraversato e vissuto, probabilmente grazie al naturale conformarsi di nicchie.

Come ciò avvenga, quali fattori ne siano protagonisti, quale ruolo svolgano e in quale relazione si pongano, ha animato la personale curiosità verso un'indagine volta a rintracciare quel filo rosso apparentemente nascosto che è poi alla base dell'attenzione e dell'ascolto dei luoghi da ridisegnare o anche solo da *vivere* con una consapevolezza diversa.

### 1.3 PERCEPTION AS AN INVESTIGATION PARAMETER: FORMULATION OF A HYPOTHESIS

*The research starts from the observation of fruition dynamics as a reflection of the complexity of the issue to try to decode often invisible aspects that affect the living outdoors.*

*If every open space, simultaneous expression and unique blend of social and physical reality, responds to its logical because inscribed in a given context, is it possible to identify the relationships between the various components? Is there a hierarchy between them? which are main components responsible of the use of publicly accessible open space?*

*Investigation variables are numerous and sometimes unquantifiable, but already beginning to sketch a profile may be interesting.*

*In limiting investigation field it highlights the difference between the use of open space as a rest-stop activities or just as a crossing.*

*If we consider mostly voluntary actions - as defined by Gehl those possible activities just if we wish them or if time and place permit them - the analysis would narrow the scope of located activities, that are related to designer work.*

*People choose places, not like architects or planners, in which living for a fraction of time.*

*As Whyte says: "The human backside is a dimension architects seem to have forgotten."*

*The research need is supported by the consideration that there are frequent the cases where the actual dynamics do not match those projected or assumed based on the conformation or spatial planning.*

*For example, we try to compare fruition dynamic expectations with those resulting from precise observation of a square that is capable of arousing attention from users*

*and recalling the identity of the place it belongs to.*

*Given the polygonal shape of the square, the presence of fine architecture, raised by a staircase, the location of rest-stop areas that include many seats at tables in bars, cafes and restaurants, and the existence of a few units commercial, instead spread along the course and crosses, what might be the natural fruition dynamics?*

*We would expect that rest-stop activities develop in the focus of the square spaces and that they allow visual interest spaces and at the same time spaces that can offer conditions of peace and security.*

*In this case, being just an interesting architecture, we can assume that the rest stop activities, standing or sitting, concentrate mainly in the areas designated by numbers 1, 2, 3, 4.*

*The precise observation of the area, led to different time slots of the day during the year, has revealed that the assumptions are verified only partially, and in some cases, reversed.*

*The possibility is that the first component regulating the use of space is climate.*

*It can not only determine the habitability or absence of an urban space but also interfere substantially on how it is lived.*

## MATERIALE ICONOGRAFICO

- A Planimetria *non in scala dell'area analizzata (non in scala)*  
di / by I.Carbone
- B Planimetria rapp. 1:1000 con legenda  
di / by I.Carbone

## 2\_COMPONENTE CLIMATICA NELL'EVOLUZIONE DELLA TRAMA URBANA MEDITERRANEA

### 2.1 MORFOLOGIA URBANA E SPAZI DI RELAZIONE

Se si ripercorre nella storia il processo che ci ha consegnato spazi urbani straordinariamente accoglienti ci si accorge come questi non siano altro che il risultato stesso della vita, di una profonda comprensione del contesto e di una continua interazione tra costruito e ambiente.

INSEDIAMENTI  
URBANI  
MEDITERRANEI

Il tracciato urbano si veniva a configurare proprio come il prolungamento dell'ordine naturale.

Se si pensa alle città dell'Antica Grecia, si notano percorsi che seguono la topografia e di cui, i principali, conducono alla piazza centrale. La forma urbana della città greca appariva compatta e si distribuiva intorno ad una collina, con piccole case di due livelli<sup>1</sup>.

Nel bacino del Mediterraneo la *struttura morfologica urbana* è stata influenzata da forti condizionamenti di tipo economico e socio-culturale. In molti casi, a caratterizzare la forma della città è stato il carattere difensivo insieme ad interessi commerciali e di suddivisione del territorio in funzione delle proprietà.

Tuttavia appare evidente una correlazione tra la forma urbana e le condizioni orografiche, dell'ambiente fisico. "Anche le forme insediative più complesse ricalcano in genere l'organizzazione orografica dei siti, rispondendo con coerenza alle sue sollecitazioni".<sup>2</sup>

In ambito mediterraneo, si rintraccia una preferenza, nella localizzazione di un insediamento, per i declivi rispetto ai territori pianeggianti, in particolare per le inclinazioni più morbide ed esposte a mezzogiorno. I siti vengono scelti anche in funzione della capacità portante del terreno, della presenza o meno dei corsi d'acqua e della possibilità di essere al riparo dai venti.

Storicamente, la disposizione dell'agglomerato nelle *città organiche* è stato determinato in funzione dei pendii e dal clima, con strade che seguivano le curve di livello e lotti, spesso trapezoidali, connotati da alta densità urbana, ma anche il tracciato reticolare di molti insediamenti mediterranei risponde in fondo a logiche di adattamento all'ambiente.

Una città geometrica, connotata da tracciato reticolare<sup>3</sup>, generalmente rettangolare, con una struttura

<sup>1</sup> E. Higuera, *Urbanismo bioclimático*, Editorial Gustavo Gili, Barcellona, 2006.

<sup>2</sup> Op.citazione da A. Cecchetto, *Progetti di luoghi - Paesaggi e architetture del Trentino* - Cierre Edizioni, 1998.

<sup>3</sup> Citato da Aristotele come autore di una teoria politica ed inventore della "divisione regolare della città", Ippodamo da Mileto traccia secondo un disegno geometrico una regola razionale applicata dalla scala dell'edificio alla scala della città.

viaria gerarchizzata, è sicuramente meno flessibile ai cambiamenti proprio perché dimostra un'intenzione di dominio sul territorio<sup>4</sup>, di cui ignora le condizioni geomorfologiche.

Naturalmente, gli *spazi aperti* che qui si generano, differiscono notevolmente da quelli articolati delle città organiche. Sono di dimensioni piuttosto importanti, come la cosiddetta *plaza*, ma non si esclude la presenza di altri spazi pubblici subordinati a quello centrale.

Tuttavia, l'impianto si sviluppa in considerazione dei venti, canalizzando le brezze favorevoli, e del soleggiamento delle facciate principali dei manufatti, il cui orientamento risulta differente a seconda delle circostanze, mentre le opportunità della distribuzione geometrica differiscono a seconda del clima e della latitudine.

Poche città si orientano con il reticolo leggermente ruotato rispetto all'asse nord-sud, e ciò rimanda all'ipotesi di una simbologia mistico-religiosa legata al movimento del sole<sup>5</sup>.

Nelle città organiche, invece, appare evidente l'intenzione di modulare la risorsa solare: la configurazione morfologica in cui gli agglomerati si sviluppano sul fronte meridionale, sul fianco di colline o rilievi montuosi, con percorsi stretti, è una soluzione che si ritrova nelle regioni a clima temperato, in cui l'escursione termica stagionale non è particolarmente elevata.

La stessa fondazione delle città è avvenuta non di rado in considerazione delle migliori condizioni ambientali e climatiche che un sito potesse offrire.

Già nel I sec. a. C. Vitruvio<sup>6</sup> riconosceva l'importanza fondamentale dell'orientamento di un insediamento e la rapportava alla salubrità.

#### MORFOLOGIA URBANA

Anche la struttura morfologica urbana appare influenzata da istanze di tipo climatico. Essa si configura per lo più a basso sviluppo verticale, compatta, con gli edifici disposti in adiacenza l'uno all'altro e lo spazio pubblico di circolazione fortemente ridotto.

E se nei territori maghrebini, libico-egiziani e mediorientali la vita del tessuto urbano è rivolta verso l'interno, nelle città dell'arco settentrionale del bacino mediterraneo, fino all'Europa centrale, questi aspetti risultano via via attenuati, sia da un clima mite che da tradizioni culturali<sup>7</sup>.

La massima compattezza del tessuto urbano è ricercata dove l'esigenza di ripararsi dall'irraggiamento

A



<sup>4</sup>E. Higuera, *Urbanismo bioclimático*, Editorial Gustavo Gili, Barcellona, 2006.

<sup>5</sup>Ibidem.

<sup>6</sup>Vitruvio M.L., *De Architectura Libri Decem* (I dieci libri dell'Architettura, Libro I, capitolo IV).

<sup>7</sup>D. Bori, *Il raffrescamento passivo degli edifici. Tecniche, tecnologie, esempi. Cenni di termofisica applicata*, Sistemi Editoriali 2006, Napoli.

solare è prevalente. Viceversa, risalendo verso latitudini a clima più mite, le sezioni stradali si allargano. L'orientamento della rete stradale ha rivestito un ruolo importante nella regolazione del microclima dello spazio urbano, permettendo di selezionare alcuni venti attraversanti la città.

Anche le logiche costruttive del passato e l'utilizzo dei materiali autoctoni confermano un rapporto stretto con le caratteristiche ambientali e il dato contestuale.

Il costruito, per lo più spontaneo, si sviluppa in considerazione del clima, scegliendo l'orientamento; asseconda le caratteristiche geomorfologiche ed altimetriche e utilizza le risorse esistenti in loco.

La compattezza dei borghi sulla sommità dei rilievi, la disposizione a terrazze degli agglomerati di alcuni tratti costieri, gli impianti a scacchiera nei centri in pianura, sono immagini diverse di un insediamento umano in sintonia con il luogo e alla ricerca di una forma di vita associata<sup>8</sup>.

Dove i paesaggi mediterranei sono caratterizzati da forte pendenza e ricca vegetazione, e hanno generalmente morfologie complesse, la tipologia degli edifici è semplificata mentre lo spazio aperto asseconda la variabilità delle quote altimetriche del terreno, in una logica di stretta correlazione tra interno, esterno e paesaggio.

Il più importante sistema di organizzazione del paesaggio che presenti tali caratteristiche, nell'area del Mediterraneo, è costituito dai terrazzamenti<sup>9</sup> che si ritrovano in Medioriente, Grecia, Spagna, Portogallo, Francia e Italia.

L'uomo ha trasformato declivi impervi in coltivazione di alberi e arbusti fruttiferi, comprendendo innanzitutto il suolo e acquisendo la capacità di difenderlo da frane e smottamenti attraverso i muri in pietra, lungo cui spesso correvano stretti canali d'irrigazione che convogliavano le acque dei torrenti montani.

La sistemazione a terrazze finisce per coinvolgere anche l'agglomerato urbano. L'aggregato edilizio segue l'andamento del terrazzamento agricolo con case addossate le une alle altre, con sovrapposizione di volumi, a diversi livelli ma con ingressi indipendenti a piano terra.

La terrazza appare ora non soltanto come la forma fondamentale del paesaggio, ma come uno dei principali elementi architettonici. E rimanda ad un valore simbolico tipico degli ambienti esterni mediterranei quale punto d'incontro tra il mondo interno e il mondo esterno.

SPAZI DI  
CONNESSIONE



B



C



D

<sup>8</sup> G. Crisci, V. Gangemi, B. Marenga, *Abaco di soluzioni tipologiche costruttive per habitat mediterranei* in M. Giovannini e D. Colistra (a cura di), *Le città del Mediterraneo - Alfabeti radici strategie*, Atti del II forum internazionale di studi "Le città del Mediterraneo" Reggio Calabria 6-7-8 giugno 2001, Edizioni Kappa.

<sup>9</sup> Le Nazioni Unite hanno ufficialmente adottato questa dichiarazione (ICCD/COP(3)/CST/3) per invitare tutti i paesi del mondo a proteggere i terrazzamenti come sistema fondamentale per la salvaguardia del paesaggio e la lotta alla desertificazione e al degrado dei suoli.

La logica che regola volumi chiusi e spazio aperto appare di stretta connessione e regolata da alcune *invarianti*, pur nella varietà delle espressioni architettoniche locali.

Tipologie a corte, tessuto continuo, spazi di transizione, spazi aperti pubblici sono alcuni elementi tipici dell'architettura mediterranea, la quale tendeva a fornire risposte morfologiche, e quindi strutturanti il tessuto urbano, ad esigenze di vivibilità.

La vivibilità e la qualità ambientale non sono state solo un accessorio delle caratteristiche rappresentative ed estetiche: le configurazioni morfologiche della rete urbana, l'uso dei materiali, della vegetazione e dell'acqua hanno realizzato ambienti urbani relativamente *ben temperati*. Complessivamente, la città dell'area mediterranea, come concepita in passato, rappresenta un eccellente modello nello studio dell'ottimizzazione delle condizioni ambientali e delle risorse disponibili.

Nella struttura compatta di molti borghi di località mediterranee europee, le abitazioni ritrovano proprio nello spazio esterno l'articolazione dei volumi e delle masse, crescendo l'una sull'altra intorno a rampe e scale strette e ripide che hanno la funzione di filo conduttore di questa complessa trama, dove spesso non è più possibile scindere un elemento dall'altro.

Le strade in pietra, che si insinuano tra le case, sono strette e gradonate per seguire l'andamento del terreno e in alcuni tratti si allargano e diventano veri *spazi di relazione*.

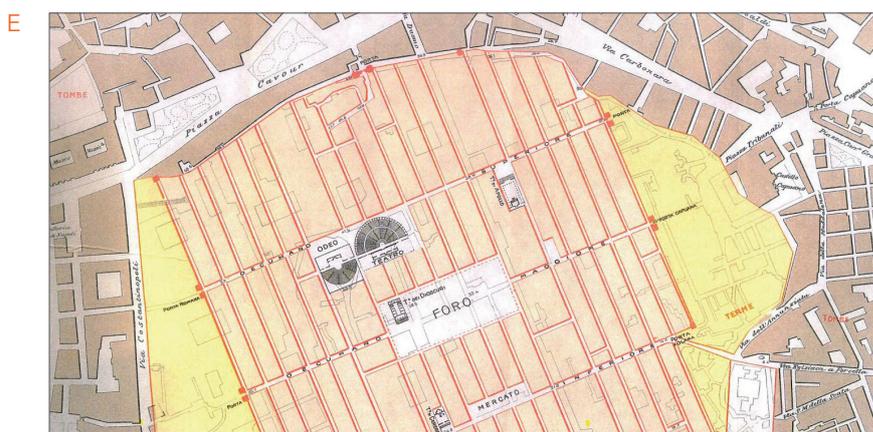
Le scale e la gradonate, indissolubilmente legate alla morfologia dei luoghi, caratterizzano il tessuto urbano disegnando una trama di percorsi ricavati, inizialmente, in maniera semplice, tagliati nel terreno con un andamento accidentato e solo successivamente assumono una più precisa configurazione urbana<sup>10</sup>.

#### UNITARIETÀ DELL'AMBITO

La molteplicità di realtà urbane, differenti per situazioni politiche, socio-culturali ed economiche, permette di riconoscere identità culturali locali fortissime che si ricompongono nell'unica identità, la *mediterraneità*. Nel Mediterraneo si stemperano le differenze e si ibridano le varie identità, ammesso che per identità di un luogo s'intenda la risultante delle relazioni possibili che ognuno può riconoscere in quel luogo.

Le città mediterranee conservano in genere una connotazione di apertura ed intrigante commistione di caratteri e, contemporaneamente, un'articolazione del paesaggio estremamente riconoscibile.

La principale caratteristica delle città mediterranee risiede nella ricca sedimentazione che le tracce storiche



<sup>10</sup>G. Guida, *Napoli in salita e discesa*, edizioni Intra Moenia 2000.

hanno lasciato sulla struttura fisica urbana, dalla *polis* greca al *castrum* romano, alla città commerciale (fluviale o marittima), alla città religiosa e quella burocratica, fino alla città industriale. Ma sicuramente l'identità dell'ambito mediterraneo si palesa a livello *climatico*, e le strategie progettuali dovrebbero fornire anche oggi risposte a tali esigenze. Riportare la centralità del clima all'interno della progettazione di spazi urbani è anche ristabilire quel rapporto diretto con l'ambiente naturale che sembra smarrito, sopraffatto da sovrastrutture e avanzamenti tecnologici che spersonalizzano i luoghi e allontanano sempre più il prodotto di architettura dall'uomo e dal suo vivere. Questo rapporto appare simbiotico negli insediamenti storici dell'area mediterranea. Tuttavia, i contributi scientifici recenti relativi all'interazione tra clima e architettura, clima e urbanistica nei contesti mediterranei sono irrilevanti. La letteratura sull'argomento è per lo più di matrice nordamericana e quindi poco rispondente alle condizioni di variabilità climatica dei Paesi mediterranei e poco attenta ai contesti culturali locali.



## **2\_ CLIMATIC COMPONENT IN THE EVOLUTION OF THE MEDITERRANEAN URBAN SPACE**

### **2.1 URBAN MORPHOLOGY AND CONNECTING OPEN SPACES**

*In the past, urban plan was configured like an extension of the natural order.*

*There is an apparent correlation between urban shape and orographic conditions, physical environment.*

*Historically, the set-up of agglomeration in organic cities was determined according to slopes and climate, with roads that followed the contour lines and, often trapezoidal lots, characterized by high urban density, but also the path of many Mediterranean settlements answers at the bottom of the logic of adaptation to the environment.*

*A city geometric characterized by rectangular spaces, with a hierarchical road structure is certainly less flexible to change precisely because it demonstrates an intention to dominate the territory, which ignores the geomorphological conditions.*

*However, the system grows into account winds, channeling the favorable breezes and sunshine of the main façades of the constructions, whose orientation is different depending on the circumstances, while the opportunities of the geometric distribution differ according to climate and latitude.*

*Type in court, continuous fabric, transitional spaces, public open spaces are some typical elements of Mediterranean architecture, which tended to provide morphological answers, and then structuring the urban fabric needs of habitability.*

*Mediterranean cities, as envisaged in the past, represent an excellent model for optimization of environmental conditions and available resources.*

*Today design strategies should also provide this kind of answers.*

## MATERIALE ICONOGRAFICO

- A** Città compatta e organica / organic city - Granada, España  
Foto di / photo by A. Di Mauro
- B** Stromboli (Isole Eolie, Italia)  
Foto di / photo by I.Carbone
- C** Σαντορίνη, Ελλάδα (Santorini)  
Immagine da / picture from [www.flickr.com](http://www.flickr.com)
- D** Tipico percorso costiero  
*Typical path of the Coast*  
Acquerello di / water color by I.Carbone
- E** Città geometrica / geometric city  
Immagine da / picture from [www.daim.cnr.it](http://www.daim.cnr.it)
- F** Acropoli di Micene / Acropolis of Mycenae  
Immagine da / picture from [www.iisgazzada.it](http://www.iisgazzada.it)
- G** Bacino del Mediterraneo  
*Mediterranean Basin*  
Immagine da / picture from [www.arte-erta.it](http://www.arte-erta.it)

## 2.2 FORME ARCHETIPICHE E SIGNIFICATO DEL VUOTO

La rilettura di sistemi distributivi tradizionali può essere complementare ad un'analisi sperimentale e di supporto all'individuazione di strategie progettuali che ridefiniscano carattere e riconoscibilità a spazi sia di nuova definizione che da recuperare.

Dal punto di vista evolutivo, lo spazio aperto può essere considerato l'estensione di *forme archetipiche* domestiche che si sviluppano intorno ad uno spazio vuoto aperto al cielo. Lo spazio vuoto diventava il nucleo centrale e l'elemento unificatore della casa ellenistica e della *domus* romana.

Esso infatti riusciva ad aggregare intorno a sé gli spazi di abitazione, assolvendo inoltre alla funzione di raccordo, di difesa, di controllo ed anche di raccolta, attraverso forme e dimensioni diverse, come pianale, cortile o corte<sup>1</sup>. Anche laddove la corte interna non è uno spazio vuoto, esso si configura come nucleo centrale attorno al quale si dispongono comunque i vani con differenti funzioni di servizio.

Lo spazio urbano risponde in fondo alle stesse logiche.

Gli spazi aperti nella cultura mediterranea non sono intesi come ciò che rimane tra le strade e le case, ma come fulcro della vita della città, luogo più o meno inconsapevole dell'*abitare collettivo* e nucleo *fondativo* di una identità locale. Nell'antichità si trascorreva la maggior parte del giorno all'aperto: nel cortile della casa, nelle vie e nelle piazze, ambienti spesso più salubri rispetto agli umidi locali delle case.

Il rapporto con il luogo è stato a tal punto interiorizzato da determinare anche la conformazione architettonica; i manufatti come gli spazi aperti della città si sono andati configurando attraverso un lento processo di adattamento che ha selezionato le tipologie più adeguate ai contesti.

L'obiettivo è capire quanto delle tradizioni architettoniche locali sia effettivamente atualizzabile ed apra, senza alcuna negazione della contemporaneità, prospettive nuove ed interessanti per la qualità dello spazio urbano.

La volontà di appropriarsi di un sito e di riconoscersi in esso si manifesta ancor prima della costruzione di una dimora. L'arte preistorica, presente nelle caverne, ne è una manifestazione.

L'uomo porta con sé l'archetipo del suo primo ambiente *naturale*.

**SPAZIO CONCAVO** Le caratteristiche difensive, avvolgenti, protettive, massive che hanno connotato, ad esempio, la caverna, si ritrovano anche nella conformazione delle abitazioni più evolute che si costruirà.

<sup>1</sup> G. Curti, *Architetture mediterranee: geometrie e forme degli spazi per abitazione*, in Giovannini M. e Colistra D. (a cura di), *Le città del Mediterraneo - Alfabeti radici strategie*, Atti del II forum internazionale di studi "Le città del Mediterraneo" Reggio Calabria 6-7-8 giugno 2001, Edizioni Kappa.

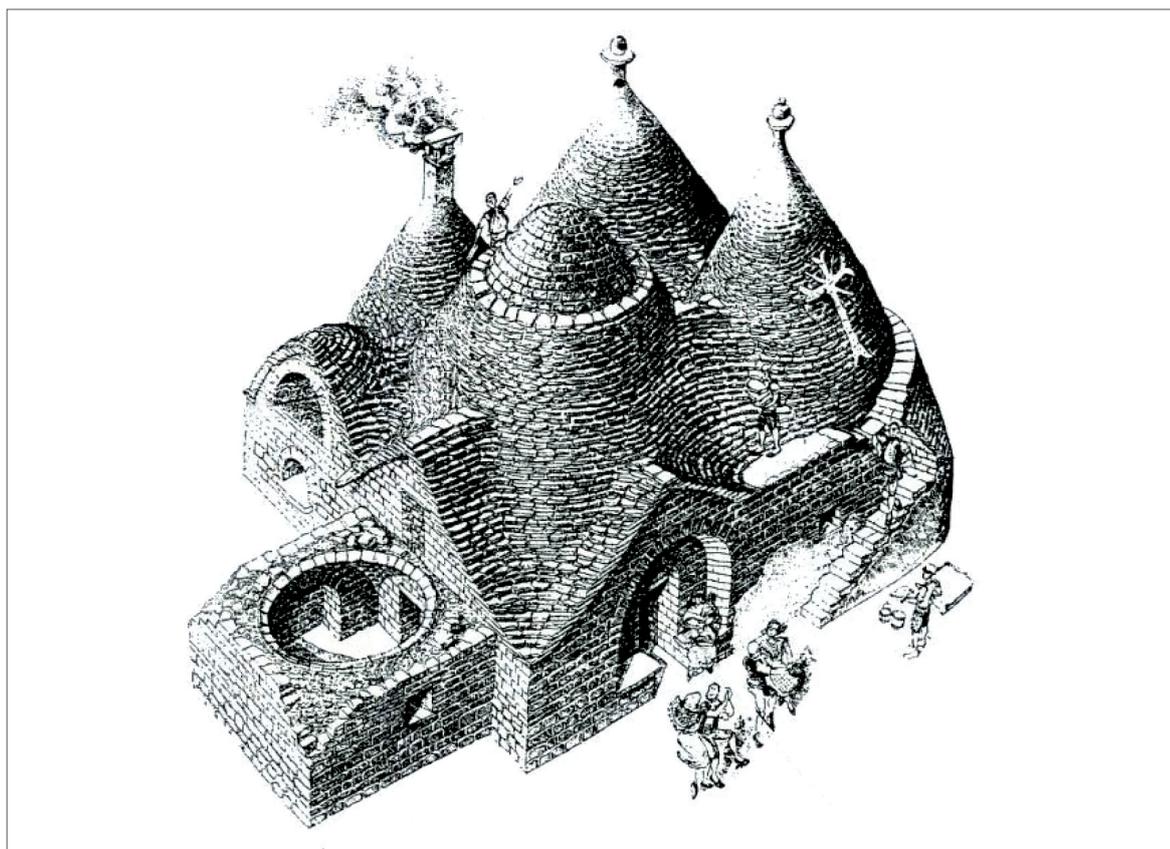
Diacronicamente, la capanna ha rappresentato la forma più adatta a racchiudere lo spazio abitabile e il modo di vivere stanziale.

La pianta più o meno circolare (successivamente quadrangolare) non solo è la trasposizione fisica del significato di cupola<sup>2</sup> che rimanda alla volta celeste, ma offre vantaggi strutturali per la costruzione di coperture cuspidate, che rappresentano un'efficace soluzione dal punto di vista climatico.

“I trulli pugliesi, i nuraghi sardi, ma anche alcune architetture in terra cruda dell’Africa Nera o della penisola araba sono solo alcuni esempi di fabbricati fortificati in cui la risposta morfologica a caratteri climatici e ambientali ostili è data da una rigida chiusura in involucri spessi e ciechi, che sembrano voler riprodurre la dimensione avvolgente e protettiva delle antiche caverne”<sup>3</sup>.

La strategia di raffrescamento e ventilazione interna, la chiusura in un involucro spesso con aperture minute che comporta deficit di luce, ma anche di calore in inverno, e che pertanto ne implichi un utilizzo stagionale, la si ritrova nei trulli come in altri esempi di architetture dall’aspetto fortificato: il dammuso di Pantelleria, il Mégaron cretese, quest’ultimo tipica struttura *bi-locale* e perciò bi-stagionale.

Il richiamo dello spazio concavo, che riporta inconsciamente l’uomo allo stato primordiale della caverna, non è ancora oggi scomparso. Un esempio di tale reinterpretazione è fornita da Tadao Ando che sviluppa



A

<sup>2</sup> Le cupole, rispetto ad un tetto piano, risultano strutturalmente più robuste e possono essere più leggere. Poiché gli elementi che compongono i tetti voltati o le cupole lavorano a compressione sostenendosi reciprocamente l’uno con l’altro, in fase di realizzazione sono autoportanti. Il sistema della cupola è pensato in modo da raggiungere il massimo risultato col minimo, soddisfacendo i fabbisogni abitativi e sfruttando le risorse naturali in modo ecologico, in quanto un vano coperto a cupola risulta più fresco rispetto ad un vano di medesime dimensioni ma con tetto piano.

<sup>3</sup> Op. citazione da D.Bori, *Il raffrescamento passivo degli edifici. Tecniche, tecnologie, esempi. Cenni di termofisica applicata*, Sistemi Editoriali, Napoli 2006.

quasi per metà sotto terra la sua *Koshino House*; ne scaturisce un ambiente intimo, in cui la simbiosi con la terra e la natura è realizzata anche attraverso una tensione espressiva del gioco di luci e ombre, vuoti e pieni, come avviene in natura.

**CASA A PATIO** La compattezza e la massività del tessuto, poi tipiche dell'architettura mediterranea, sperimentate nelle caverne, si ritrova in involucri edilizi come la casa a patio, che si fa risalire al patio a pozzo e quindi a strutture ipogee, incentrate sul senso di cavità. La distribuzione degli ambienti si avvolge intorno allo spazio vuoto, che può connettere i locali anche in verticale, eliminando percorsi interni, e consentendo uno sviluppo verticale.

Il patio garantisce l'indispensabile illuminazione e l'aerazione alla casa, riducendo il guadagno solare e fungendo quindi da elemento di regolazione termica<sup>4</sup>. Ma le dimensioni della base inferiori all'altezza dell'edificato, pur permettendo prestazioni per la regolazione microclimatica<sup>5</sup>, lo rendono uno spazio poco adatto alla stagione fredda.

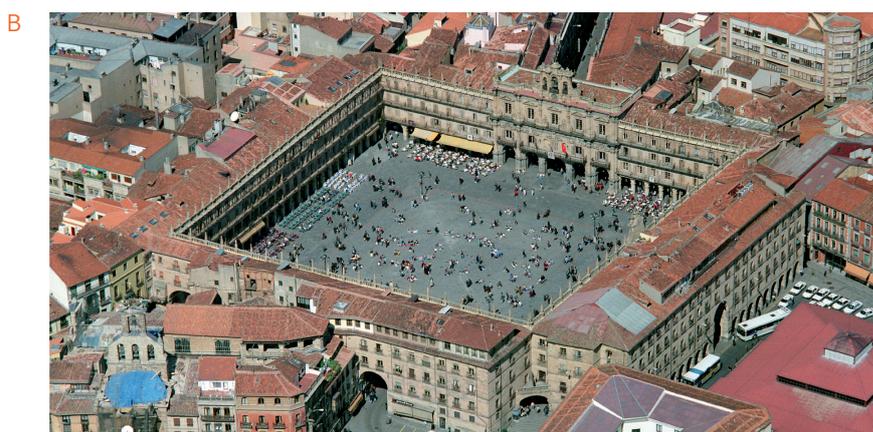
**CASA A CORTE** Lì dove il vuoto è di maggiore estensione, come nella corte, aumenta l'esposizione all'irraggiamento e alle variazioni climatiche rispetto al patio.

L'originario *hortus*, il *peristylum* della *Domus*<sup>6</sup> romana, ossia un giardino associato ad un porticato, convogliava la presenza dei componenti della famiglia attorno allo spazio vuoto, che aveva spesso al centro una fontana o una statua e raccoglieva i vani delle *cubicula* e del *triclinium*, da cui essi prendevano aria e luce, funzione assolta anche dall'*atrium*.

La domus si trasforma dando vita a numerose varianti diacroniche.

La casa a corte costituisce un luogo generalmente di elevata qualità ambientale perché offre durante la giornata (ad eccezione del mezzogiorno estivo) zone d'ombra in grado di generare benefici spostamenti d'aria tra queste e quelle invece esposte al sole.

Nella corte, elemento architettonico antichissimo che deriva dal latino *cum-hortus*, ossia terreno recintato, è privilegiata l'affermazione di una identità e di una separazione tra il dentro e il fuori.



<sup>4</sup> G. Scudo (1997), *I caratteri ambientali dell'architettura mediterranea premoderna* in M. Grosso, *Il raffrescamento passivo degli edifici. Concetti, precedenti architettonici, criteri progettuali, metodi di calcolo e casi studio*, Maggioli Editore, Rimini.

<sup>5</sup> Il patio funziona da camino che attira l'aria calda degli ambienti interni.

<sup>6</sup> La domus romana ha caratteri specifici fortemente tipizzati, nonostante l'affinità etimologica con altri termini corrispondenti alla nozione di abitazione (avestico Demana, sanscrito Damah, lituano Dimstis (proprietà), antico slavo Domu), e nel tempo si modifica moltiplicando i vani in orizzontale (la parte inferiore è perlopiù ad uso specialistico) e in verticale.

Come ha osservato G. Semper, se la sua forma chiusa indica l'atto di difendere lo spazio contenuto, la struttura interna della casa a corte comunica accoglienza e ospitalità, sia che si tratti della corte ombreggiata di una casa islamica o dell'*atrium* di una abitazione italiana.

Al di là dell'aspetto climatico, la casa a corte manifesta un'innata, antica necessità di circoscrivere e dare un limite *visivo* allo spazio costruito.

Non a caso, sono molti gli esempi di piazze che si configurano come un'estensione della corte. Basti pensare alle plaza(s) mayor(es) in molte città della penisola iberica.

Le analogie tra la conformazione dei manufatti e gli spazi aperti sono molteplici.

La piazza, ad esempio, può essere assimilata in qualche modo a una grande *stanza a cielo aperto* con la complicazione che i flussi d'aria al suolo interagiscono<sup>7</sup> con molti più elementi, come i limiti dello spazio urbano, gli edifici, e quindi non si dispone di strumenti semplificati per valutare le interazioni.

<sup>7</sup> G. Scudo, J. M. Ochoa de la Torre, *Spazi verdi urbani*, Sistemi editoriali, Napoli 2003.

## 2.2 ARCHETYPAL SHAPES AND MEANING OF THE VOID

*Open space can be considered an extension of domestic archetypal forms that develop around a open space.*

*The empty space became unifying the house Hellenistic and Roman domus core element.*

*The goal is to understand how much of the local architectural traditions is effectively to update and it opens, without any denial of contemporary, new and interesting perspectives for the quality of urban space.*

*The defensive , enveloping, protective, massive characteristics that have characterized, for example, the cavern, are also found in the conformation of the most advanced homes that will be built.*

*The concave reference space , showing the man unconscious primordial state of the cave, is still not disappeared.*

*The compactness and the massiveness of the construction, then typical of Mediterranean architecture, experienced in caves, is found in building envelopes as the patio house. The courtyard house is usually a place of high environmental quality.*

*In the past, architectural element that derives from the Latin cum-hortus, has privileged identity and separation between inside and exterior space.*

*There are many examples of places that are configured as an extension of the court.*

*We can just think about plaza(s) mayor(es) in many cities of the Iberian Peninsula.*

## MATERIALE ICONOGRAFICO

- A Trulli  
Incisione di / *picture by* anonimo
- B Plaza mayor, Salamanca, España  
Foto da / *picture from*  
"Piazze d'Europa, piazze per l'Europa"  
"Squares of Europe, Squares for Europe"  
"Places d'Europe, places pour l'Europe"  
- International Symposium and the  
Exhibition 13 > 28 settembre 2007,  
Università Iuav di Venezia
- C Plaça Reial, Barcelona, España  
Foto di / *photo by* I. Carbone

## 2.3 CLIMA E DISEGNO URBANO

Se in ambito mediterraneo il clima è stato uno dei fattori decisivi per la localizzazione degli insediamenti nelle città dell'antichità, e ha rappresentato un riferimento importante sia dell'architettura vernacolare<sup>1</sup> che di quella urbana ottocentesca, nel corso della storia si rintracciano componenti diversamente articolate.

**FORMA URBIS** Le città *mediterranee* greche e romane furono le prime a dotarsi di disegno urbanistico intorno ad un nucleo costituito, nel primo caso, dall'*agorà*, o piazza del mercato, nel secondo dal *foro*, generalmente rettangolare, circondati dagli edifici più rappresentativi.

Nella logica della città medioevale, pur prevalendo la componente difensiva, evidente negli edifici estremamente ravvicinati e contenuti nella cinta muraria, l'irregolarità tipica dei tracciati rivela un'origine climatica che si può leggere, com'è noto, nella capacità delle vie strette e tortuose sia di trattenere il calore e di evitare l'infiltrarsi di venti freddi, che di essere ombreggiate. Le strade assumono invece nel Rinascimento soprattutto finalità prospettica, dove la piazza diviene elemento urbano di raccordo, in una logica tesa a superare l'irregolarità, e talvolta l'insalubrità, degli impianti medioevali. Sempre mossa da uno spirito di regolarità dei tracciati e di convergenze prospettiche, l'età barocca, attraverso l'articolazione di pieni e vuoti, rompe il rigore compositivo rinascimentale, attraverso una concezione della città più dinamica ed aperta dove sono i grandi assi stradali rettilinei a collegare i principali edifici religiosi della città, quinta e passaggio della scena urbana.

La sensibilità ambientale, con attenzione alle influenze climatiche, è stata il sottofondo di molte teorizzazioni sulla *città pianificata* che sono state proposte nei secoli successivi<sup>2</sup>.

“Tra Settecento ed Ottocento si diffondono le idee sui benefici che parchi e spazi aperti apportano alla salute [...], in particolare riguardo al ruolo del verde nella produzione di ossigeno, nella regolazione del microclima e nell'influenza sui comportamenti umani”<sup>3</sup>.

**POETICA VERDE** In un contesto di utopie urbane e movimenti etici, in vista di un graduale superamento della contraddizione tra la città e la campagna<sup>4</sup>, Robert Owen nel 1817 e Charles Fourier nel 1843 proposero modelli

<sup>1</sup> A tal proposito, afferma E. Goldsmith (fondatore di The Ecologist e uno dei principali artefici del movimento ecologista a livello internazionale): “È perché la società vernacolare ha adattato il suo modo di vivere all'ambiente circostante che è durevole e perché la società industriale si è al contrario sforzata di adattare il suo ambiente al suo modo di vivere che non può sperare di sopravvivere”.

<sup>2</sup> L'urbanistica, in senso scientifico, si fa risalire al XIX secolo, come tentativo etico, oltre che tecnico, di correggere i mali della città industriale (B. Gravagnuolo, *La progettazione urbana in Europa. 1750-1960. Storia e teorie*, Editori Laterza, 1991).

<sup>3</sup> Op. citazione da M. Angrilli, *Reti verdi urbane – Urban green networks*, Palombi Editori, Roma, 2002.

di conformazione dello spazio urbano in equilibrio con la natura, dando avvio alla *poetica verde*.

La critica verso il malessere delle grandi città vide confluire, nel secolo successivo, eterogenee correnti di pensiero, dalle garden-cities di Howard<sup>5</sup> al neo-empirismo scandinavo, al regionalismo di Mumford e Stein, al “townscape” di Cullen, al “landscape” di Olmsted, che condussero al paradigma del *suburbio*. Nel disegno di Hampstead<sup>6</sup>, Unwin e Parker esaltarono le condizioni formali del contesto col calcolo di prospettive panoramiche, con l’adeguamento del tracciato dell’insediamento alla natura fisica del luogo, dove le strade, in accordo con le curve di livello e per un adeguato soleggiamento delle facciate, avevano orientamento prevalentemente nord est / sud est, e con l’indicazione di soluzioni tipologiche che ritrovavano nel *close*, evocativo della corte, lo spazio aperto chiuso sui tre lati da case.

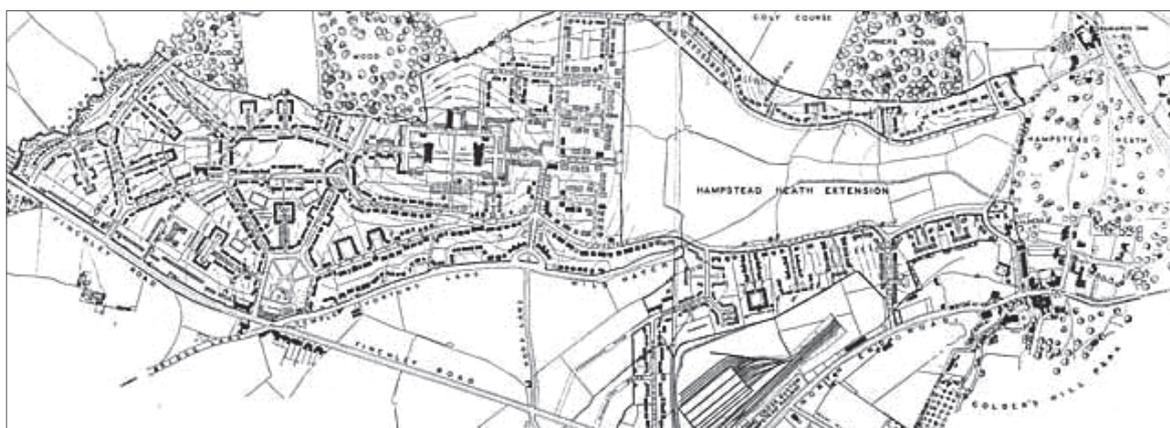
Pur partendo da presupposti diversi, Peter Behrens, nel 1920, propose al Comune di Vienna che i fattori determinanti per la disposizione dell’edificato urbano fossero il movimento del sole e la vegetazione, ed Ernest May li realizzò nella Siedlung Westhausen (1929-1931).

May fu uno dei precursori dei postulati elio termici, assunti dalla *Carta di Atene*, la cui redazione rappresentò l’enunciazione di criteri per migliorare le condizioni di esistenza nella città moderna e per l’*Urbanistica funzionale* del IV CIAM del 1933, celebre congresso che coinvolse cento architetti, componenti e sostenitori del Movimento Moderno.

Gli architetti del Movimento Moderno, critici verso le condizioni delle città altamente densificate e soggette a frequenti epidemie, disegnarono edifici con criteri elio termici, per consentire, attraverso soleggiamento e ventilazione adeguati, un miglioramento in generale delle condizioni igieniche e sanitarie delle abitazioni. È esemplificativo, a tal proposito, il progetto elaborato da Walter Gropius nel 1927 per la costruzione della Siedlung Dammerstock, vicino Karlsruhe. Il quartiere funzionale si basa su alcuni criteri fondamentali come la chiara distinzione tra il tracciato viario e la trama degli edifici, disposti a pettine ed ortogonalmente alle strade, la collocazione dei blocchi abitativi in linea su un’area verde, con una distanza calcolata in relazione alle loro altezze e orientati secondo gli assi eliotermici, ma preferibilmente in direzione nord-sud.

Durante il III CIAM del 1930 a Bruxelles, Gropius, elogiò il caseggiato multipiano in quanto più areato e soleggiato e suggerì le regole per la definizione delle distanze ottimali tra i blocchi edilizi, pari a una

MOVIMENTO  
MODERNO



A

<sup>4</sup> La prima fonte ideologica della questione della disurbanizzazione si ritrova in Engels, anche se già Le Play affermava l’idea della casa suburbana con orto come soluzione alla domanda abitativa del proletariato: il superamento tra ambiente urbano e rurale era obiettivo tipicamente strategico della pianificazione comunista, poi assorbito e modificato in un’ottica liberistica, di matrice inglese. Gli stessi economisti Marshall e Wakefield erano caldeggiatori di un abbandono delle grandi città.

<sup>5</sup> Anche Hendrik Petrus Berlage resterà influenzato dalle ideologie di Howard, come dimostra la proposta per il Piano Gran Helsinki (1918).

<sup>6</sup> Il villaggio suburbano fu realizzato nella periferia di Londra nel 1905. Fu preceduto da Letchworth, prima città giardino realizzata a nord della capitale inglese su progetto esecutivo di Unwin e Parker, che ricevettero l’incarico da Howard.

*volta e mezzo* l'altezza degli edifici nel caso, preferibile, di un orientamento nord-sud, e *due volte e mezzo* se orientati in direzione est-ovest<sup>7</sup>.

Quando tali postulati furono trasferiti in testi normativi, la distanza tra le facciate di edifici divenne pari alla loro altezza ( $D=H$ ) e scomparvero i vincoli sull'orientamento<sup>8</sup>. Tale rapporto però non solo produce ostruzioni sulle facciate a sud, ma non risponde alle necessità minime di soleggiamento considerate ottimali con qualunque esposizione.

Il Movimento Moderno, con i suoi principi innovatori e la forza dirompente delle idee dei maestri, rappresentò un substrato intellettuale di notevole potenzialità che muoveva le realizzazioni. Ma allorquando l'esigenza di creare un codice linguistico fu canonizzata, estrapolando regole per una *corretta* progettazione, vennero reiterate forma e linguaggio architettonico, generalizzati al di là dei contesti<sup>9</sup>.

*I cinque punti di una nuova architettura* di Le Corbusier (1926) ne sono un esempio. I *Pilotis*, indiscriminatamente adoperati nelle realizzazioni successive, pur consentendo un approccio contemplativo, prospettico, espongono il manufatto a una maggiore perdita energetica, opportuna in luoghi caldi e piovosi, ma non certamente in latitudini fredde. Spazi aperti prossimi ai pilotis sono soggetti a forti correnti d'aria e ciò ne limita inevitabilmente l'utilizzo. La *pianta libera*<sup>10</sup>, la *facciata libera*<sup>11</sup>, e la *fenêtre en longueur*<sup>12</sup>



<sup>7</sup> B. Gravagnuolo, *La progettazione urbana in Europa. 1750-1960. Storia e teorie*, Editori Laterza, 1991.

<sup>8</sup> E. Higuera, *Urbanismo bioclimático*, Editorial Gustavo Gili, Barcellona, 2006.

<sup>9</sup> Non si conseguì neppure il risultato di ottenere un corretto soleggiamento. Alcune facciate furono automaticamente esposte ad est e ad ovest, senza considerare le specificità locali.

<sup>10</sup> La *pianta libera* tende a ridurre l'inerzia termica, mentre ogni facciata potrebbe avere una sezione adeguata a seconda della radiazione solare che riceve, con un isolamento a cappotto.

<sup>11</sup> La *facciata libera* potrebbe essere conformata in relazione alle condizioni locali e al percorso del sole, con aperture ben protette dal soleggiamento ad ovest e aperture minute nelle facciate a nord. In generale le aperture dei piani più bassi dovrebbero essere maggiori per consentire l'ingresso della radiazione, circostanza che fu tenuta in considerazione, ad esempio, in casa Battlò, ristrutturata tra il 1905 e il 1907 da Antoni Gaudì.

<sup>12</sup> La *fenêtre en longueur* consente notoriamente l'ingresso di meno luce e se alta, favorisce l'entrata della radiazione solo in estate e non in inverno.

vengono adottate prescindendo dalle condizioni locali, dal percorso del sole e dalle necessità termigrometriche. Infine, il *tetto giardino* può condizionare favorevolmente il microclima, facilitando anche l'assorbimento dell'inquinamento atmosferico in ambienti urbani. Naturalmente non è una soluzione che si adegua ad ogni latitudine.

Nella *Unité d'habitation* di Marsiglia, che s'inscrive nel vasto programma di edilizia sociale e di ricostruzione postbellica, e dove la *maison de l'homme*, in una logica seriale viene normalizzata, il tetto rappresenta il fulcro delle attività comunitarie del *microsistema urbano* da quasi quattrocento alloggi con servizi comuni all'interno del manufatto, disposto secondo l'orientamento nord-sud. Nello spazio aperto al cielo della grande terrazza affiorano scultorei camini per la ventilazione, spazi attrezzati per solarium, piscina, asilo per bambini, piste per la ginnastica e teatro all'aperto avvolto in un muro *frangivento*.

La volontà di relazionarsi al paesaggio inteso come prospettiva si può leggere anche nei terrazzi frangisole che caratterizzano gli alloggi duplex: l'uomo entra in contatto con sole, verde, spazio circostante filtrato da *brise-soleil*.

Le Corbusier definì la sua *Unité d'habitation* come una *cit  jardin vertical*<sup>13</sup>.

Proposte di progettazione della grande citt  sono stati compiuti anche da Ludwig Hilberseimer che combinava l'elevata densit  degli spazi terziari (torri) con la densit  ridotta degli spazi residenziali caratterizzati da un *patio* a forma di L che include un giardino per le attivit  di ozio e per il controllo climatico degli appartamenti. Tale tipologia a *patio* risulta ottimale per i climi caldi.

Da tali esempi risulta evidente la complessit  dell'approccio con cui il Movimento Moderno si rapporta al tema della casa e della citt . L'accento posto sulla ricerca di un linguaggio universale port  al proliferare di un'architettura che prescindesse dal luogo e dal clima in una sorta di International Style<sup>14</sup>, che poi   il risultato di uno sviluppo economico a discapito dell'ambiente.

INTERNATIONAL  
STYLE

Walter Gropius affermava, nel 1954, la necessit  di ricercare un comune denominatore contro il culto dell'Ego<sup>15</sup> ed ancora prima, nel 1937, avvertiva che l'avvento di "una moderna impronta unitaria, condizionata dai traffici mondiali e dalla tecnica mondiale, si fa strada in ogni ambiente culturale"<sup>16</sup>.

Il boom edilizio del secondo dopoguerra port  ad uno svuotamento dei contenuti delle forme architettoniche del Movimento Moderno, alla loro banalizzazione e a un facile sfruttamento da parte della speculazione edilizia, fino a condurre ad una reazione che gener  nuove tendenze architettoniche contrarie ai principi del funzionalismo.

Celebri architetti, come Frank Lloyd Wright e Christian Norberg-Schulz, misero in guardia contro i pericoli della distanza dalla natura e dalla tradizione, schierandosi a sostegno del *genius loci* o del rispetto dei "piccoli uomini", concetto caro ad Alvar Aalto. Anche se costruite con materiali tradizionali come legno e pietra, le loro architetture, che sembravano spuntare dal suolo con i tratti dell'appartenenza a uno specifico luogo<sup>17</sup>, si sono distinte per un linguaggio moderno.

GENIUS LOCI

La torre Neue Vahr en Bremen di Alvar Aalto, dalla semplicit  ed estetica funzionale, dal disegno organico ma dalle linee nitide e semplici, ricorda formalmente il percorso dei raggi solari. Gli spazi comuni di accesso sono tutti nella facciata nord e i soggiorni, con balconi, sono soleggiati. Altrettanto la torre Sch n hl a Lucerna (1966-1968)<sup>18</sup>.

Dagli Anni Sessanta, alcuni pionieri, come David Wright, sostennero e promulgarono l'idea di un *habitat*

L'architrave si relaziona al percorso del sole nei mesi caldi, il davanzale dell'apertura in quelli freddi. Le finestre a nastro sono consigliabili per l'illuminazione diffusa negli ambienti interni.

<sup>13</sup> Nell'*Immeuble-villa* (1922) si otteneva una simbiosi perfetta tra il costruito e l'ambiente naturale, dove la natura entrava liberamente a far parte del programma delle abitazioni, impilate fino a formare sei doppi piani, con terrazze-giardini articolate sulla facciata sud, una per ogni duplex.

<sup>14</sup> L'espressione *International Style* era nata per indicare un'architettura moderna priva di *richiami* alle forme storiche e tradizionali che contribuivano a sottolineare le differenze, anzich  unificare i popoli del mondo. Negli anni Venti, lo stile dett  i canoni per l'architettura universale, validi in ogni luogo ed ad ogni latitudine a progettare l'ambiente costruito.

<sup>15</sup> W. Gropius in *Eight Steps toward a Solid Architecture*, in *Architectural Forum*, New York, 1954.

<sup>16</sup> Op. citazione da W. Gropius in *The Architectural Record*, 1937.

<sup>17</sup> D. Gauzin-Müller, *Case ecologiche, I principi, le tendenze, gli esempi*, Edizioni Ambiente 2006.

*ecologico* che riuscisse ad avvalersi dell'apporto gratuito del sole.

La consapevolezza della necessità di un'architettura in sintonia con l'ambiente si è diffusa dopo il Summit di Rio, ma già in seguito alle crisi petrolifere degli Anni Settanta e alla conseguente impennata dei prezzi del gas e del petrolio, prese avvio una coscienza critica sulla limitatezza delle risorse naturali.

E fu proprio considerando le abitazioni tradizionali rispondenti alle specificità del luogo e del clima che alcuni studi individuarono soluzioni in grado di limitare lo spreco di energia fossile e materie prime. I percorsi di ricerca si sono poco a poco differenziati: a seconda della sensibilità e dell'esperienza è stata data importanza agli aspetti ecologici, sociali, culturali o economici dell'approccio ambientale<sup>19</sup>.

## TENDENZE CONTEMPORANEE

A livello internazionale, oggi si sviluppano parallelamente tre grandi tendenze: il low-tech, l'high-tech e un'architettura ragionevole che ricerca il giusto equilibrio tra i due.

I sostenitori del low-tech<sup>20</sup> raccomandano l'economia dei materiali e la valorizzazione di *know-how* tradizionali. Spesso animati da un forte impegno sociale, perseguono il benessere degli utenti attraverso la costruzione di una casa sana.

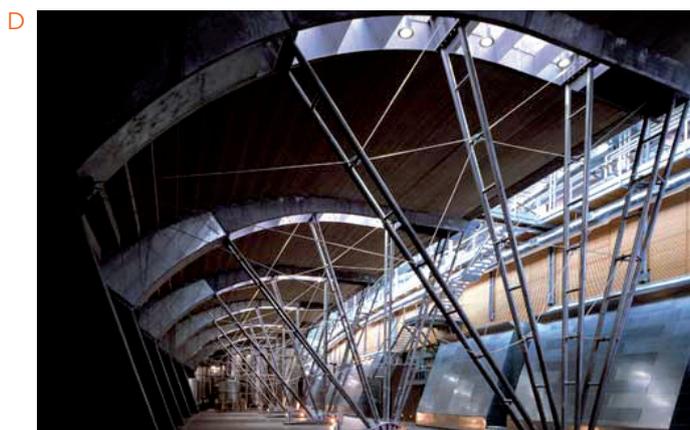
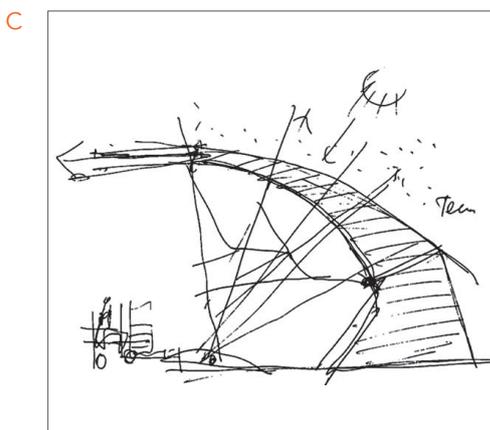
Caratterizzata da un linguaggio contemporaneo, dall'abbinamento di materiali tradizionali, prodotti industriali innovativi e contemporaneamente misure bioclimatiche, è il filone più pragmatico dell'architettura ragionevole<sup>21</sup>, che pone l'uomo al centro del progetto in una sorta di umanesimo ecologico.

Iniziatore di un trattamento paesaggistico degli spazi aperti che offrì ai suoi abitanti un rapporto privilegiato con aree verdi naturali, è stato Günter Behnisch<sup>22</sup>.

Il filone dell'high-tech invece utilizza sistemi ad elevata tecnologia al fine di un'ottimizzazione energetica delle realizzazioni<sup>23</sup>, ma esempi di tale tendenza architettonica, come in particolare i complessi per uffici e le grandi spettacolari costruzioni in metallo e vetro, sono connotati, nonostante l'impiego di energie rinnovabili, da alti consumi in inverno e da problemi di comfort termico in estate.

Ciò apre alla riflessione che l'impiego di energie rinnovabili non possa da solo costituire la risposta a problemi dissipativi e di bilancio energetico complessivo.

I fattori climatici agiscono come un campo di forze<sup>24</sup> sull'opera da realizzare, condizionando il progetto, la qualità dello spazio urbano e quindi la sua fruizione.



<sup>18</sup> E. Higuera, *Urbanismo bioclimático*, Editorial Gustavo Gili, Barcellona, 2006.

<sup>19</sup> D. Gauzin-Müller, *Case ecologiche, I principi, le tendenze, gli esempi*, Edizioni Ambiente 2006.

<sup>20</sup> Architetti noti come il norvegese Sverre Fehn e i francesi Jourda e Perraudin hanno realizzato costruzioni in terra, altri progettisti hanno sviluppato edifici con facciate e tetti vegetalizzati, Paolo Soleri, con la sua sperimentazione ad Arcosanti, ha portato agli estremi il movimento (no-tech, come riportato in alcuni testi).

<sup>21</sup> Nella piccola regione austriaca del Vorarlberg al confine con la Germania, sono stati sviluppati, a partire dagli Anni Ottanta, gli esempi più convincenti di questa architettura ragionata. Il movimento degli Architetti del Vorarlberg, autodefinito "Baukünstler", è volto alla ricerca di soluzioni estetico-architettoniche che riescano a contemperare le possibilità tecniche e la sostenibilità sociale.

<sup>22</sup> D. Gauzin-Müller, *L'architecture écologique/Architettura sostenibile – 29 esempi europei di edifici e insediamenti ad alta qualità ambientale*, Gallarate-Varese, 2007.

Negli anni '60 Victor Olgyay effettua negli Stati Uniti studi sull'accettabilità delle *condizioni ambientali interne*, in assenza di impianti di climatizzazione, basati sulla valutazione delle *condizioni climatiche esterne* e pone in questo modo le basi di quella disciplina oggi chiamata *Bioclimatica*, che si è sviluppata fino ad arrivare al concetto di *Passivo*. In Spagna, ad esempio, la progettazione bioclimatica<sup>25</sup> è sinonimo di Architettura Solare Passiva dove l'approvvigionamento di energia solare per mezzo di elementi passivi<sup>26</sup> non è altro che il recupero di una pianificazione e progettazione in assonanza con il clima. In Italia, la progettazione solare passiva è stata applicata ad unità abitative, e solo in alcune regioni. Esiste invece una letteratura scientifica, abbinata alla pratica progettuale, sull'architettura bioclimatica.

Attraverso un'attività *progettualmente* consapevole, i caratteri tipologici e tecnologici degli edifici vengono correlati con le caratteristiche climatiche del sito e con l'uso delle risorse disponibili ed energeticamente rinnovabili, smentendo la convinzione che gli edifici possano essere costruiti *indistintamente* con identiche caratteristiche per qualsiasi condizione climatica, e che gli impianti possano essere unici responsabili delle condizioni di benessere all'interno degli ambienti.

Si possono massimizzare i benefici mediante l'impiego delle energie rinnovabili e in particolare dell'energia solare, riducendo al minimo l'apporto degli impianti alimentati con fonti energetiche non rinnovabili. Una progettazione attenta alle condizioni climatiche e che utilizza fonti naturali comporta notevoli vantaggi anche per quanto riguarda l'illuminazione, la ventilazione e il *raffrescamento* degli ambienti interni.

Nei Dieci Libri dell'Architettura, ad esempio, si riscontrano criteri molto vicini alla metodologia bioclimatica. La constatazione che ai tempi di Vitruvio si potessero rintracciare realizzazioni implicitamente bioclimatiche e che oggi siano così pochi gli esempi internazionali di pratica urbanistica di tipo, lascia riflettere. La normativa ha finora sottovalutato il comportamento passivo del costruito e il contributo offerto dalle energie rinnovabili; si è assistito ad un uso indiscriminato degli impianti mentre i vantaggi dei sistemi passivi si possono suddividere, secondo E. Mazria, in *economici, architettonici e relativi al comfort e alla salute*. Il maggior vantaggio di un sistema passivo è probabilmente la semplicità del suo progetto, del suo funzionamento e della sua manutenzione<sup>27</sup>.



<sup>23</sup> Tra progettisti dell'architettura ecologica high-tech vi sono: Renzo Piano, Norman Foster, Richard Rogers, Thomas Herzog. L'associazione Read volta all'utilizzo delle energie rinnovabili in architettura, e che vede tra i fondatori i citati progettisti, ha ricevuto il sostegno comunitario in seguito alla Conferenza Internazionale di Firenze sull'energia solare nell'architettura e nell'urbanistica del 1993.

<sup>24</sup> da *L'analisi del sito* di Mingozzi A. (2007) in Sasso U. (a cura di), *Il nuovo manuale europeo di bioarchitettura*, Gruppo Mancosu Editore, Roma.

<sup>25</sup> L'Architettura bioclimatica, complementare alla bioarchitettura, si contrappone ad una cultura progettuale dissipativa e si occupa dello studio delle soluzioni tipologiche e delle prestazioni dei sistemi tecnologici che rispondono maggiormente alle caratteristiche ambientali e climatiche del sito, e che consentono di raggiungere condizioni di benessere all'interno degli edifici.

<sup>26</sup> Si definisce *passivo* un sistema che utilizza i componenti stessi di un edificio per captare, accumulare e distribuire il calore della radiazione solare senza l'impiego di installazioni, come accade invece per i sistemi attivi. Edifici progettati con caratteristiche passive (Passivhaus) traggono vantaggio da flussi di energia naturale per mantenere il comfort termico.

**SPAZI PASSIVI** Anticamente, mancando gli strumenti tecnologici di cui oggi disponiamo, non si sono potuti ignorare i fattori climatici, soprattutto nei contesti ambientali più estremi, per cui le soluzioni appaiono come implicitamente passive.

Analogamente, il disegno dello spazio urbano, quanto più è preceduto dalla comprensione e dall'analisi di fattori fisici, climatici ed ambientali, come ad esempio l'orientamento, le caratteristiche inerziali dei materiali e delle superfici, l'esposizione ai venti e alle piogge, l'inclinazione della copertura, il colore della superficie esterna ecc., tanto più tenderà ad avvicinarsi al luogo.

Spazi urbani, configurati con determinate caratteristiche, possono assumere un comportamento passivo.

		CAPTAZIONE SOLARE		ACCUMULO TERMICO	DISTRIBUZIONE	REGOLAZIONE
		COLLETTORE	ASSORBITORE			
SISTEMA SOLARE PASSIVO	 <p><b>SPAZIO COMPLETAMENTE APERTO</b></p>	ORIENTAMENTO A SUD (CON DEVIAZIONE MAX 30° DALLA DIREZIONE SUD); POSSIBILITÀ DI COPERTURA VETRATA (CUBATURA = 0)	SUPERFICIE OSCURA, PANNELLO/ELEMENTO VERTICALE; SUOLO;	MASSA TERMICA; MATERIALI COSTRUTTIVI CON ALTO PESO SPECIFICO	CONFORMAZIONE SPAZIALE; SIEPI; ALBERATURE FITTE; COPERTURE	ALBERI A FOGLIE CADUCHE; VEGETAZIONE; PERGOLATI
	 <p><b>SPAZIO APERTO TRA L'EDIFICATO</b></p>	ORIENTAMENTO A SUD (CON DEVIAZIONE MAX 30°); CONSIDERAZIONE DELL'OMBRA PORTATA DA EDIFICI; COPERTURA VETRATA	VASCA D'ACQUA, TIPO DI PAVIMENTAZIONE		CONFORMAZIONE SPAZIALE E POSIZIONAMENTO ELEMENTI DI ARREDO URBANO; SIEPI; ALBERATURE FITTE; COPERTURE	
RAFFRESCAMENTO PASSIVO	 <p><b>SPAZIO COMPLETAMENTE APERTO</b></p>	CONTROLLO DEI FLUSSI D'ARIA		VASCHE D'ACQUA	SUPERFICI BAGNATE; FONTANE; ACQUA SPRUZZATA O NEBULIZZATA	CONDOTTI INTERRATI
	 <p><b>SPAZIO APERTO TRA L'EDIFICATO</b></p>	CONTROLLO DEI FLUSSI D'ARIA; SFRUTTAMENTO DEL REGIME DI BREZZA		VASCHE D'ACQUA	SUPERFICI BAGNATE; FONTANE; ACQUA SPRUZZATA O NEBULIZZATA	CONDOTTI INTERRATI

<sup>27</sup>E. Mazria, *Sistemi solari passivi*, Franco Muzzio & c. editore, 1980.

## 2.3 CLIMATE AND URBAN DESIGN

*Medieval irregularity of the traces reveals typical climatic origin that we can read, of course, in capacity of narrow winding streets to retain heat and to prevent the infiltration of cold winds, to shade places.*

*Environmental sensitivity and the attention to climatic influences were the foundation of many theories on the planned city that have been proposed in the following centuries.*

*We can think about garden-cities of Howard, design of Hampstead by Unwin e Parker. But later, also architects like Le Corbusier and Gropius considerate the importance of climatic components.*

*Gropius suggested rules for defining the optimal distance between building blocks, equal to one and half times the height of buildings in the preferable case, a north-south orientation, and two and a half times if oriented east-west. Le Corbusier described his Unité d'habitation as a vertical "cité jardin" and he was concerned daylight in his works.*

*International Style forgot the relationship with place.*

*Since the Sixties, some pioneers, like David Wright, supported and promulgated the idea of an ecological habitat which could use the sun contribution.*

*The awareness of the need for an architecture in harmony with the environment has become widespread after the Summit in Rio, it developed a critical conscience on limited natural resources, even following the oil crises of the Seventies and the resulting surge in gas and oil prices.*

*Internationally, today are developed in parallel, three major trends: the low-tech, high-tech architecture that looks reasonable balance between the two.*

*In the '60s Victor Olgyay made studies in the U.S. on the acceptability of internal environmental conditions in the absence of air conditioning systems, based on the evaluation of weather conditions and he posed in this way the foundations of the discipline now called Bioclimatic, which is developed up to the concept of Solar Passive Design.*

## MATERIALE ICONOGRAFICO

- A** Hampstead  
Immagine da / *picture from*  
[www.pedshed.net](http://www.pedshed.net)
- B** Unité d'habitation, Marseille, France  
Progetto di / *designed by*  
Le Corbusier  
Immagini da / *photo by* I.Carbone
- C/D** Spumantificio Mezzacorona  
*Sparkling wine factory*  
Progetto di / *designed by*  
A. Cecchetto  
Foto di / *pictures from*  
[www.studiocecchetto.com](http://www.studiocecchetto.com)
- D/E** Hotel Therme, Vals, Switzerland  
Progetto di / *designed by*  
Peter Zumthor  
Foto di / *pictures from*  
[www.dezeen.com](http://www.dezeen.com)
- E** Sistema solare passivo  
*passive solar design*  
Sintesi e tabella di / *synthesis and table* by I.Carbone

## 3\_SOLE E CONTESTO PER LA QUALITÀ DEL PROGETTO

### 3.1 RISORSA SOLARE E CLIMA

Dall'analisi dei fattori che hanno da sempre influenzato gli insediamenti urbani e determinato le condizioni dell'abitare, emerge quanto quelli climatici siano stati basilari. Il rapporto inscindibile con il contesto, senza il quale spesso non sarebbe stata possibile la vita in quel luogo, ha avuto come presupposto la comprensione degli agenti esterni fisici, e in particolare climatici.

Il clima è l'effetto risultante dalla combinazione dei vari *elementi* meteorologici quali temperatura, umidità, qualità e quantità delle precipitazioni, radiazione solare, pressione, velocità e direzione del vento, in una determinata località. La variazione degli elementi nei diversi luoghi è determinata da *fattori* climatici: latitudine, altitudine, vicinanza al mare, correnti marine, vegetazione, catene montuose.

I processi meteorologici, che determinano il clima sulla Terra a piccola e grande scala, sono alimentati quasi esclusivamente dal calore prodotto nel sistema Terra-atmosfera dall'assorbimento di radiazione solare. La radiazione solare è praticamente la sola fonte di energia sulla Terra, ma i regimi fondamentali d'illuminazione e di calore, che da essa derivano, sono funzione della latitudine, come conseguenza della forma della Terra e dei fattori astronomici.

In base alla latitudine è possibile distinguere cinque zone astronomiche<sup>1</sup> che corrispondono a fasce climatiche ben differenziate a causa delle diverse condizioni di inclinazione dei raggi solari e del periodo di insolazione che in esse si verificano durante l'anno.

Per la sfericità della Terra, i raggi del Sole, alla culminazione, cioè a mezzogiorno, arrivano alle varie latitudini con inclinazioni diverse: quasi perpendicolari nella zona torrida, sempre inclinati nella zona temperata e con un angolo sempre più piccolo col crescere della latitudine, quasi tangenti al suolo in prossimità dei Poli.

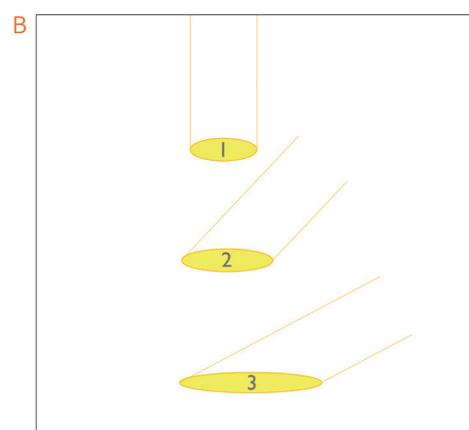
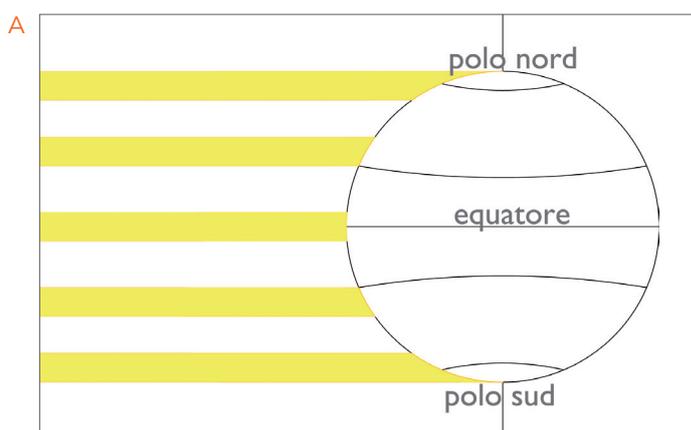
Di conseguenza il riscaldamento diminuisce allontanandosi dall'Equatore perché la stessa quantità di energia si distribuisce su una superficie via via maggiore (v. immagini A,B).

<sup>1</sup>Zona polare artica, zona temperata boreale, zona torrida o tropicale, zona temperata australe e zona polare Antartica, delimitate da quattro paralleli (Circolo Polare Artico, Tropic del Cancro, Tropic del Capricorno, Circolo Polare Antartico). Il concetto di stagioni è relativo alle zone astronomiche: nella zona torrida si ha in pratica un'unica stagione per quanto riguarda la temperatura, nelle zone temperate quattro stagioni e nelle zone polari due stagioni, il dì e la notte, che vanno da ventiquattro ore sul Circolo Polare a sei mesi ai Poli.

Le variazioni stagionali d'illuminazione e quindi di riscaldamento sono invece conseguenza dell'inclinazione di  $66^{\circ}33'$  dell'asse terrestre sul piano di rivoluzione della Terra intorno al Sole. Solo nei giorni degli equinozi, in tutta la Terra ci sono 12 ore di luce e 12 di notte in quanto i raggi solari sono perpendicolari all'Equatore e il Circolo d'illuminazione passa per i Poli, dividendo ogni parallelo in due parti uguali. Negli altri giorni dell'anno, i paralleli sono divisi dal Circolo di illuminazione in parti disuguali e la differenza tra le ore di luce e di buio aumenta con la latitudine e con la distanza dal giorno equinoziale, raggiungendo il massimo nei solstizi.

La tabella riporta i valori massimi e minimi di durata del dì a seconda della latitudine.

LATITUDINE	DÌ PIÙ LUNGO	DÌ PIÙ CORTO	DIFFERENZA IN ORE
0° [Linea dell'Equatore]	12h00'	12h00'	00h00'
5°	12h17'	11h43'	0h43'
10°	12h35'	11h25'	1h10'
15°	12h53'	11h07'	1h46'
20°	13h13'	10h17'	2h56'
25°	13h33'	10h27'	3h06'
30°	13h56'	10h04'	3h52'
35°	14h21'	9h39'	4h42'
40°	14h51'	9h09'	5h42'
45°	15h26'	8h34'	6h52'
50°	16h09'	7h51'	8h18'
55°	17h06'	6h54'	10h12'
60°	18h30'	5h30'	13h00'
66°33' [Circolo Polare]	24h00'	24h00'	00h00'
70° 1 giorno =	1560h00'	la notte =	144h00'
80° 1 " =	3116h00'	la notte =	3048h00'
90° [Polo] 1 " =	4464h00'	la notte =	4296h00'



<sup>2</sup> La temperatura dell'aria diminuisce di circa  $0,5^{\circ}\text{C}$  -  $0,6^{\circ}\text{C}$  per ogni cento metri di quota. Questo fenomeno è determinato dal fatto che solo il 14 % della immissione radiativa solare viene assorbita dall'atmosfera che, quindi non è riscaldata in misura sensibile dall'alto.

La radiazione solare, dopo essere stata riflessa, diffusa e assorbita dai gas e dalle particelle dell'atmosfera raggiunge la superficie terrestre nella misura del 51%. Questa energia assorbita dalla Terra è poi riemessa sotto forma di calore che riscalda l'atmosfera dal basso.

La variazione dell'inclinazione dei raggi solari in un determinato luogo si può invece ricavare con un semplice calcolo.

A 40° di latitudine, il giorno degli equinozi l'inclinazione a mezzogiorno sarà di 50° (ottenuto da 90°, 40° DI LATITUDINE inclinazione dei raggi all'equatore, - 40°).

Durante il solstizio d'inverno, l'inclinazione dei raggi solari a mezzogiorno avrà il valore minimo di 26°27'; invece, durante il solstizio d'estate è di 73°27' (il calcolo va fatto sottraendo o sommando a 50° l'angolo di 23°27', latitudine dei Tropici dove il sole è perpendicolare nei solstizi).

Negli altri giorni dell'anno, il valore è compreso tra il massimo e il minimo (tra 73° e 26°).

La conoscenza della variazione dell'inclinazione dei raggi solari permette di modulare, attraverso un'adeguata progettazione, il soleggiamento e l'ombreggiamento degli spazi e di migliorare le condizioni di comfort termico.

Le strategie di progettazione di spazi urbani dovrebbero tener conto dell'intensità, dell'inclinazione e della periodicità della radiazione solare disponibile. Per cui, strategie operative specifiche dipendono dall'ambito geografico di riferimento e in particolare dalla latitudine.

Gli studi scientifici sulla risorsa solare e sulla sua ottimizzazione attraverso la progettazione architettonica si riferiscono principalmente alle regioni nordamericane, alla Penisola Scandinava o a Paesi dell'Europa centrale, caratterizzati da clima continentale, dove si pone l'accento sul riscaldamento invernale, come dimostrano *illustri esempi* di architetture d'impronta ecologica.

Analogamente, rilevanti contributi per la domanda di raffrescamento estivo si riferiscono ad aree caratterizzate da climi caldo-aridi e caldo-umidi o da climi caldi estremi (*tropical buildings*).

Pertanto si prende in considerazione la latitudine intorno ai 40°N, con un intervallo di 3-4°, in cui le esigenze sono naturalmente differenti.

Dopo la latitudine, il fattore che più influisce sul clima è l'altitudine poiché con essa diminuiscono la temperatura<sup>2</sup>, la pressione e l'umidità, mentre aumenta l'irraggiamento solare. ALTITUDINE

L'influenza dell'altitudine sul clima si manifesta soprattutto con una diminuzione sensibile della escursione termica diurna, mensile e annua<sup>3</sup>. Per quanto riguarda le precipitazioni, esse aumentano con la quota, parallelamente alla diminuzione di temperatura<sup>4</sup>.

Quanto sia importante il fattore altitudine per la determinazione di un clima lo dimostra il fatto che si può osservare la stessa successione dei biomi<sup>5</sup> sia in rapporto alla latitudine che all'altitudine.

In ambito progettuale, altitudine e latitudine vanno valutati insieme.

La presenza delle acque è un fattore climatico importante. Poiché l'acqua ha calore specifico elevato, la sua presenza attenua gli squilibri termici riducendo le temperature massime ed aumentando quelle minime. PRESENZA DELLE ACQUE

Il 70% della superficie terrestre è occupata da oceani, mari, fiumi, laghi e ghiacciai e ciò incide sulla temperatura del pianeta. I mari assorbono energia durante il giorno e in estate e la cedono invece di notte e d'inverno.

Il fenomeno è talmente importante da differenziare climi<sup>6</sup> di tipo oceanico e climi di tipo continentale. Il clima delle località costiere o in prossimità di fiumi o laghi è connotato dalla presenza dell'acqua.

Le acque sono state una delle principali ragioni di fondazione, sviluppo e morfologia nell'evoluzione degli insediamenti umani.

<sup>3</sup> La diminuzione della temperatura con la quota è di minore entità durante la stagione invernale mentre in quella primaverile questo divario risulta di solito molto accentuato.

<sup>4</sup> Dal fondovalle alla montagna, si ha un incremento delle precipitazioni medie annue di circa 50 millimetri per ogni 100 metri di quota.

<sup>5</sup> Associazioni vegetali dominanti in relazione al clima, che vivono in un determinato luogo o ambiente geografico e che hanno raggiunto un elevato grado di adattamento all'ambiente naturale.

<sup>6</sup> Nel mare esistono inoltre correnti calde e fredde che, con la loro presenza, possono contribuire anche sensibilmente a variare il clima di una certa regione.

Oggi negli ambienti urbani la presenza dell'acqua può mitigare il microclima favorendo le condizioni di vivibilità.

**CATENE MONTUOSE** Le catene montuose possono condizionare in maniera significativa i caratteri di un luogo e modificarne il clima stesso in quanto rappresentano barriere, più o meno elevate, alle masse d'aria in movimento, calde o fredde, umide o secche e quindi determinano variazioni anche marcate nella temperatura<sup>7</sup> e nell'andamento delle precipitazioni.

Molto importante è anche la disposizione dei rilievi: una catena montuosa trasversale alla direzione prevalente dei venti può provocare forte piovosità nel versante sopravvento e siccità nel versante opposto. Va sottolineato infine che la diversa esposizione dei pendii può determinare piccole zone a clima diversissimo, a seconda che la zona sia ubicata sul versante rivolto a nord o su quello rivolto a sud.

**VEGETAZIONE** Infine la vegetazione contribuisce alle variazioni termiche, che interessano sia il suolo che l'aria circostante. Il senso di frescura che si percepisce d'estate in un bosco è dovuto all'assorbimento dell'energia dei vegetali per la fotosintesi e alla traspirazione dell'acqua da parte delle foglie. Il calore necessario per questi processi viene sottratto all'ambiente.

Per questo motivo, la presenza di vegetazione mitiga la temperatura. Le piante, inoltre, fanno da barriera alle precipitazioni e al vento, trattenendo uno strato di aria immobile vicino al suolo.

La vegetazione è strettamente dipendente, oltre che dalla temperatura, dalla quantità di acqua disponibile<sup>8</sup>. La progettazione microurbana non può prescindere dalla stretta relazione tra i due fattori, impiegando, ad esempio in uno spazio aperto, alcuni tipi di piante in relazione al clima e più specificamente al fabbisogno idrico.

Il lavoro del progettista, sensibile alle condizioni climatiche ed ambientali, ha come riferimento anche l'orografia del territorio, con le sue variazioni di forma e di luce.

La complessa combinazione dei *fattori* determina la particolare configurazione climatica di un sito, leggibile attraverso i suoi *elementi* fondamentali di temperatura, pressione, precipitazioni e venti.

**TEMPERATURA** La temperatura, livello di calore raggiunto da un dato luogo, è in stretta relazione con la radiazione solare e dipende dal bilancio tra l'energia assorbita e quella riflessa e dissipata<sup>9</sup>.

A livello locale, la temperatura dipende anche dall'altitudine, dall'esposizione, dall'influenza dei venti e



<sup>7</sup> Per quanto riguarda la temperatura, le località situate in zone concave del suolo, in valli o bacini chiusi, mostrano un andamento termico irregolare con sensibili variazioni di temperatura, mentre le località situate in zone convesse, come le sommità dei rilievi, mostrano variazioni di temperatura generalmente più regolari e meno accentuate.

<sup>8</sup> Per definire la vegetazione di una regione, si deve tenere conto dell'interazione fra temperatura e precipitazioni: la quantità di acqua necessaria alla vegetazione aumenta con l'aumento della temperatura a causa dell'incremento dell'evaporazione e della traspirazione. Tuttavia fattore più importante della quantità totale di pioggia è la sua distribuzione nel corso dell'anno e l'umidità dell'aria.

<sup>9</sup> Il bilancio tra l'energia assorbita e quella riflessa e dissipata, in termini di effetti sul microclima urbano, verrà analizzato nel capitolo successivo.

delle correnti, dalla presenza di acque e va riferita all'ora del giorno e allo stato del cielo.

Un rilevamento importante per la determinazione del clima è l'*escursione termica*.

La pressione atmosferica, cioè il peso dell'aria, è in relazione con la temperatura, l'altitudine e l'umidità, diminuendo con l'aumentare di esse. Varia quindi in base al luogo e all'istante<sup>10</sup>.

PRESSIONE  
ATMOSFERICA

Le differenze di pressione atmosferica tra zone contigue generano il vento, massa d'aria che si sposta da una zona di alta pressione ad una di bassa pressione.

VENTO

I venti possono essere: *costanti* o planetari se sono dovuti alle differenze di pressione tra le zone astronomiche; *periodici*, se cambiano ciclicamente direzione, come i monsoni o, su piccola scala, le brezze, e *irregolari*, se originati da locali e occasionali differenze di pressione.

La *velocità del vento*, o meglio la sua intensità, dipende dal gradiente barico, cioè dalla distanza tra i punti a differente pressione.

L'umidità<sup>11</sup> dell'aria deriva invece dall'evaporazione delle acque presenti sulla superficie terrestre ma anche dall'evaporazione e dalla traspirazione delle piante, e dai processi di respirazione e di combustione.

UMIDITÀ

Il parametro più importante per le condizioni meteorologiche è l'*umidità relativa*, che indica il rapporto percentuale tra la quantità di vapore contenuto in una massa d'aria e la quantità massima (cioè a saturazione) che la stessa massa d'aria può contenere nelle stesse condizioni di temperatura e pressione. L'umidità relativa dell'aria in situazioni di benessere varia da 35 a 65%; non dovrebbe mai essere superato il valore di 50% con temperature maggiori di 26 °C.

Quando l'umidità relativa è prossima al 100% avviene la condensazione<sup>12</sup> dell'umidità atmosferica: si formano le nubi, la nebbia e le precipitazioni.

La quantità delle precipitazioni varia da luogo a luogo, contribuendo alla diversificazione dei climi. In alcune regioni desertiche non esiste neppure una parola per indicare la pioggia, mentre in altre regioni, come l'Amazzonia, piove quasi ogni giorno.

PRECIPITAZIONI

La classificazione ormai adottata come standard mondiale è quella elaborata nel 1936 da Wladimir Köppen<sup>13</sup> che suddivide i climi in cinque grandi classi. All'interno di ogni classe sono identificate alcune sottoclassi che si distinguono per quantità e regime delle piogge. L'indicatore fondamentale del sistema

CLASSIFICAZIONE  
DEI CLIMI



D

<sup>10</sup> Sono aree *cicloniche* quelle in cui i valori di pressione sono più bassi rispetto a zone circostanti, *anticicloniche*, in cui i valori sono più elevati perché l'aria è più fredda o è più secca. Le aree cicloniche sono costituite da una serie concentrica di isobare, linee chiuse che congiungono i punti con la stessa pressione, i cui valori diminuiscono verso il centro. Nella aree anticicloniche, invece, i valori delle isobare aumentano dalla periferia al centro. Le aree anticicloniche hanno tempo stabile poiché le masse d'aria non subiscono cambiamenti, le aree cicloniche sono caratterizzate, invece, da tempo variabile e perturbato poiché in esse arrivano masse d'aria di diversa composizione.

<sup>11</sup> La quantità di vapore acqueo espressa in grammi contenuta in un metro cubo d'aria è detta umidità assoluta ed aumenta all'aumentare della temperatura.

<sup>12</sup> Le particelle di pulviscolo o di sali la favoriscono, fungendo da nuclei di condensazione.

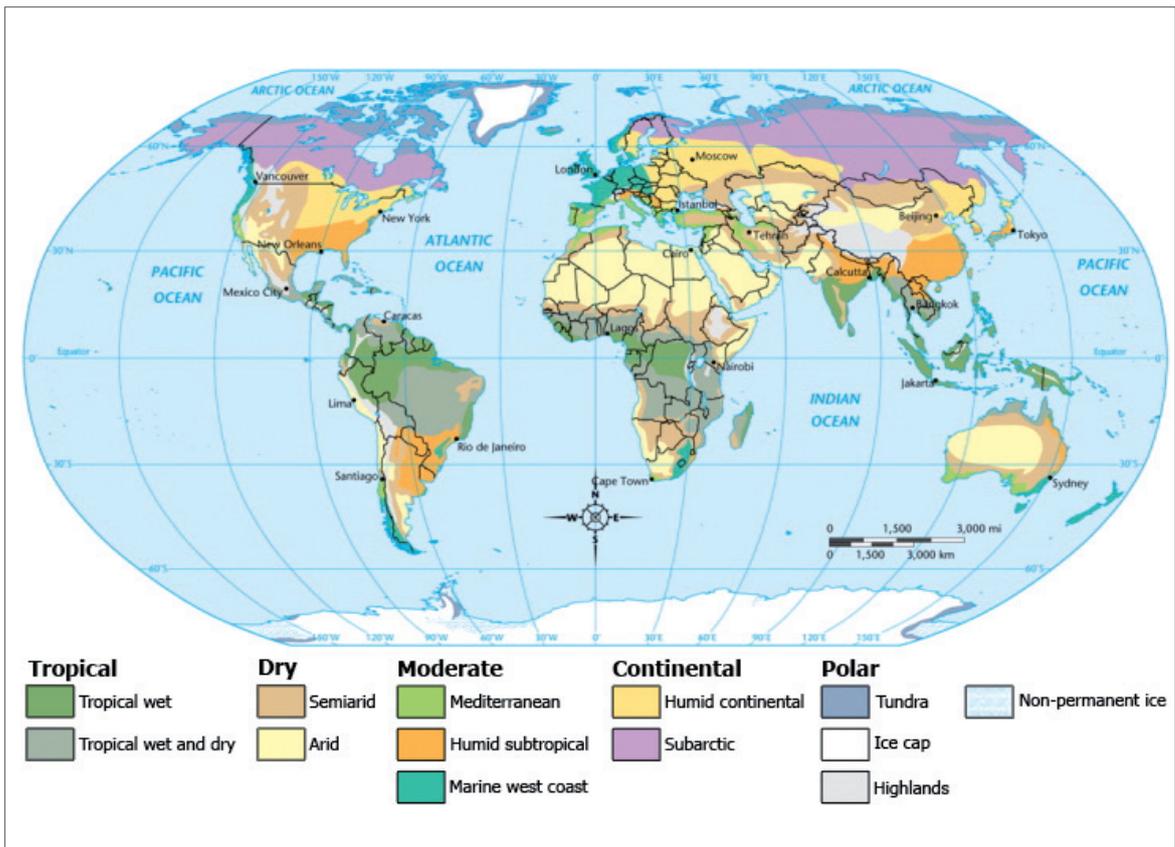
<sup>13</sup> Essa si basa sui valori di temperatura del mese più freddo e del mese più caldo, sulla temperatura minima annuale, e sulle precipitazioni.

di classificazione è la vegetazione spontanea, in quanto “a paesaggi simili corrispondono condizioni climatiche omogenee”<sup>14</sup>.

**SCALA** Il clima può essere classificato, oltre che in funzione della distribuzione geografica, anche in funzione della scala territoriale: il macroclima è riferito a regioni vaste, come il bacino mediterraneo, il mesoclima, ad aree più ristrette, il topoclimate, a scala locale o urbana, e infine il microclima è riferito a un'estensione orizzontale di qualche centinaio di metri e verticale corrispondente all'altezza media degli edifici.

TIPI DI CLIMA SECONDO LA CLASSIFICAZIONE DI KÖPPEN <sup>15</sup>	
CLASSE A (Climi tropicali)	Equatoriale • Monsonico • Savana
CLASSE B (Climi aridi)	Desertico • Steppico
CLASSE C (Climi temperati)	Sinico • Mediterraneo • Umido
CLASSE D (Climi boreali)	Foreste • Transiberiano
CLASSE E (Climi nivali)	Tundra • Glaciale

**E**



<sup>14</sup> Op.citazione da A. Cecchetto (1998), *Progetti di luoghi - Paesaggi e architetture del Trentino* - Cierre Edizioni (p.186)

Il clima mediterraneo è il meno esteso dei climi temperati.

È caratterizzato da un lungo periodo di siccità estiva<sup>16</sup> ed inverni miti, con gelate sporadiche. In Europa, è tipico delle regioni che si affacciano sul mar Mediterraneo: il centro-sud della Spagna, la costa mediterranea della Francia, della penisola balcanica e della Crimea. In Italia<sup>17</sup> lo si ritrova soprattutto sulle coste liguri e tirreniche, compreso l'immediato entroterra, mentre sulle coste adriatiche non risale più a nord del Conero.

Esempi di clima mediterraneo in altri continenti sono le coste turche e del vicino oriente, le coste del Maghreb e la regione del Capo in Africa; la California costiera e il Cile centrale nelle Americhe e in Australia la costa sud-occidentale. Sono tutte zone vicine a mari e oceani, che rendono il clima piuttosto mite e sono situate poco più a nord (nell'emisfero boreale) o poco più a sud (nell'emisfero australe) dei Tropici, fra 30° e 40° di latitudine, per cui il clima mediterraneo viene spesso considerato come subtropicale.

Le regioni mediterranee sono situate sui versanti occidentali e sud-occidentali dei continenti e presentano un'eccezionale ricchezza floristica, con oltre 24.000 specie, rappresentando così uno dei centri di maggiore biodiversità vegetale del pianeta.

REGIONI

Il mare contribuisce a determinare il clima, il quale è temperato caldo, con escursioni termiche giornaliere ed annue modeste (inferiori a 21°C).

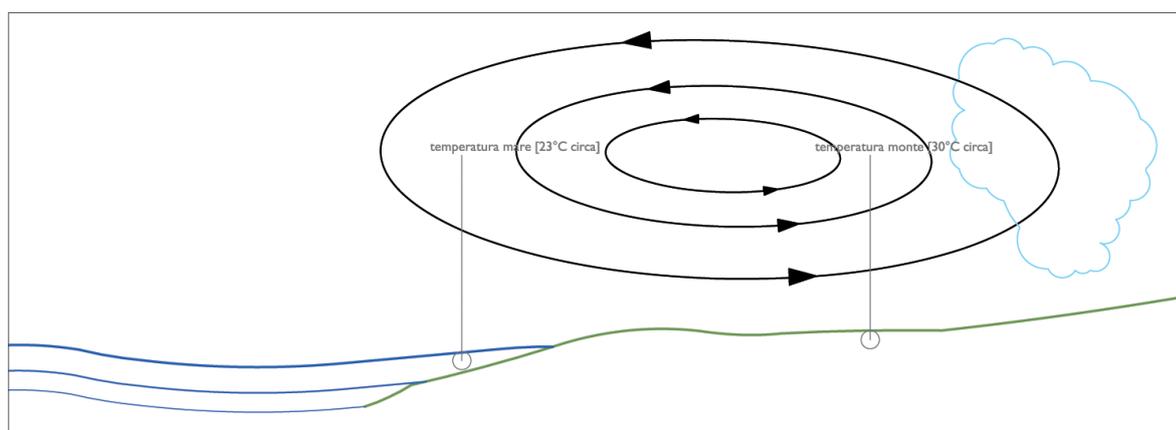
La temperatura non è mai inferiore a 0°C e superiore a 50 °C, con medie annuali di 14°-18 °C.

Le piogge sono distribuite al di fuori della stagione estiva.

Nelle regioni del bacino del Mediterraneo, la temperatura media invernale è compresa tra +7 e +12 gradi Celsius, quella estiva tra +22 e +26 °C. Ne sono in gran parte responsabili le acque calde del Mediterraneo, la cui temperatura, anche alle massime profondità, non scende mai al di sotto dei 12°C. I valori di temperatura aumentano dal Nord al Sud e dall'Est all'Ovest. Le precipitazioni annue sono in media di 760 mm, e variano da un minimo di 400mm ad un massimo di 1.500 mm annui. La loro distribuzione si può considerare inversa a quella delle temperature.

Le condizioni meteorologiche stagionali sono condizionate dai venti<sup>18</sup>.

Durante il semestre invernale affluiscono masse d'aria umida di provenienza occidentale o nord occiden-



F

<sup>16</sup> Secondo Rivas Martínez sono necessari almeno due mesi consecutivi di siccità estiva per poter definire un clima come realmente mediterraneo.

<sup>17</sup> Zone tipicamente mediterranee sono l'Italia meridionale, la Sicilia e la Sardegna, ad eccezione delle zone montuose.

<sup>18</sup> Per quanto riguarda l'Italia, d'inverno le coste che si affacciano sul Mar Ligure e sull'Alto Tirreno, avendo a occidente le aree di bassa pressione, registrano soprattutto venti occidentali: con direzione nord-ovest in Sardegna (maestrale), come corrente di sud-ovest (libeccio) nella Riviera di Levante e come corrente di ovest (ponente) nel Tirreno Centrale. Sul versante adriatico, essendo la bassa pressione a oriente, sul mare, soffiano in prevalenza venti di nord e nord-est nell'alto e medio bacino e venti di sud e sud-est nella parte meridionale. Nelle regioni meridionali è frequente lo scirocco, vento di sud-est, che investe soprattutto le coste ioniche. Sulla Sicilia giunge con una certa frequenza lo scirocco africano, molto caldo e asciutto, che porta spesso con sé polvere finissima del deserto africano.

tale di tipo freddo o temperato freddo, apportatrici di tempo perturbato e piovoso, o venti asciutti e freddi provenienti da nord est che spazzano il cielo rendendo le giornate limpide e serene. Durante il periodo estivo predominano l'aria calda e asciutta proveniente dai deserti nord africani e quella caldo-umida di origine marittimo-tropicale, apportatrici di tempo generalmente stabile, variamente asciutto o umido, a seconda dei venti. Le stagioni intermedie, primavera e autunno, segnano la transizione, a volte assai breve, da una situazione all'altra.

Tra i venti locali hanno notevole importanza le brezze di mare e di terra e le brezze di monte e di valle, in quanto caratterizzanti i microclimi urbani. Esse sono provocate dalla differenza di temperatura e di pressione<sup>19</sup>, tra il mare e la terra o tra la base e la sommità di un versante.

I corsi d'acqua sono per lo più a regime torrentizio, ricchi d'acqua solo dopo le piogge, ma in secca nel periodo estivo.

**VEGETAZIONE** Le fasce di vegetazione del bacino del Mediterraneo sono rappresentate, nelle zone meno calde, dalle foreste di latifoglie sempreverdi. Man mano che il clima si fa più caldo, la foresta si dirada e viene sostituita dalla macchia: zone alberate, con ampi spazi aperti di arbusti e piante erbacee.

La macchia mediterranea non è una formazione primaria, ma deriva dalla degradazione di antiche foreste temperate<sup>20</sup> sempreverdi a leccio.

Predominano le piante in grado di resistere al caldo e conformate in modo da assorbire e trattenere la maggiore quantità d'acqua possibile: alberi<sup>21</sup> e arbusti<sup>22</sup> sempreverdi di medie e basse dimensioni (altezza di 3-5 m), con foglie piccole, come l'olivo, o sostituite da spine, come il cactus, piante dalle foglie ampie e grasse, come l'agave e l'eucalipto.

<sup>19</sup> Le brezze di mare (è noto il ponentino delle coste tirreniche) spirano nelle ore più calde dal mare verso la terra, le brezze di terra spirano di notte dalla terra verso il mare. Nelle brezze di monte-valle, aria fredda e pesante discende i versanti nelle prime ore del giorno e aria calda li risale nelle ore diurne.

<sup>20</sup> Il bisogno di spazi per l'agricoltura, l'allevamento e l'insediamento di villaggi ha provocato la distruzione di quelle immense foreste. Ma l'agente principale di questi mutamenti è stato il fuoco. Gli incendi di origine naturale sono favoriti dalla scarsa umidità atmosferica. Purtroppo le stesse condizioni climatiche rendono anche lenta e difficile la ricostruzione della vegetazione.

<sup>21</sup> Tra le specie arboree prevalgono il leccio, il carrubo, varie specie di pino e, nelle zone con suolo più fresco e profondo, la quercia.

<sup>22</sup> Gli arbusti più rappresentativi sono il corbezzolo, il mirto, il lentisco, il ginepro. Lo strato più basso comprende il cisto, il timo, il rosmarino, la ginestra e l'erica. Nella macchia delle zone più calde e aride possono comparire anche il fico d'India, la rara palma nana e l'agave.

## 3 SUN AND CONTEXT FOR QUALITY OF DESIGN

### 3.1 SOLAR RESOURCE AND CLIMATE

*Climate is the effect resulting from combination of various meteorological factors such as temperature, humidity, quality and quantity of rainfall, solar radiation, pressure, wind speed and direction, at a given location. The variation of the elements in different places is determined by climatic factors: latitude, altitude, proximity to the sea, ocean currents, vegetation, mountain ranges.*

*Solar radiation is practically the only source of energy on Earth, but the fundamental systems of lighting and heat, which flow from it, are a function of latitude as a consequence of the shape of the Earth and astronomical factors.*

*Sun-rays, at the culmination, arrive at different latitudes with different inclinations.*

*At 40°N of latitude, at noon, the day of the equinox will be the inclination of 50 ° (from 90 °, inclination of the rays at the equator, - 40 °).*

*During the winter solstice, the angle of sunlight at mid-day will be the minimum value of 26 ° 27 ', whereas during the summer solstice is 73 ° 27'.*

*Knowledge of the variation of sunlight gives possibilities to adjust, through proper design, daylight and shadow spaces and to improve the thermal comfort.*

*Scientific studies on the solar resource and its optimization through architectural design primarily relate to North American regions, to Scandinavia or Central Europe, characterized by continental climate, where the emphasis is on winter heating, as demonstrated by ecological architecture examples.*

*Similarly, significant contributions to the demand for summer cooling refer to areas with arid-hot and hot-wet weather extremes climates (tropical buildings).*

*Mediterranean climate is the less widespread in temperate climates.*

## MATERIALE ICONOGRAFICO

- A/B Latitudine e inclinazione dei raggi solari / *Latitude and sunlight*  
Disegni di / *designed by* I.Carbone
- C Vivibilità di un ambiente urbano  
*Livability of an urban environment*  
Place des Vosges, Paris, France  
Foto di / *photo by* I.Carbone
- D Influenza di rilievi sul microclima  
*Influence of mountains on the microclimate*  
Lagonegro, Italia  
Foto di / *photo by* I.Carbone
- E Distribuzione dei climi sul pianeta  
*Climate Map world* (Koeppen W., Grundriss der Klimakunde, Walter De Gruyter and Company) Immagine da / *pictures from* [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)
- F Meccanismo delle brezze costiere  
*mechanism of coastal breezes*  
Disegno di / *drawing by* I.Carbone

## 3.2 MICROCLIMA E CONTESTO

La relazione tra aspetti climatici e costruito e organizzazione degli spazi è biunivoca. Questi ultimi a loro volta alterano le condizioni climatiche locali. Delle variabili che caratterizzano il microclima (temperatura dell'aria, radiazione solare, umidità relativa e velocità del vento), solo la radiazione e il vento sono facilmente modulabili attraverso la configurazione degli assetti urbani<sup>1</sup>.

In area urbana si viene a stabilire uno specifico clima, detto *isola di calore*, caratterizzato da temperature più alte rispetto al territorio circostante. ISOLA DI CALORE

La temperatura della città aumenta in proporzione all'alta energia consumata e alla massa del costruito e delle superfici pavimentate e asfaltate<sup>2</sup>, viene alterata dalle caratteristiche di assorbimento delle superfici impermeabili e di colore scuro, e dalla mancanza di dissipazione notturna del calore, dovuto all'inquinamento atmosferico.

Nel centro urbano si producono gli incrementi più significativi di temperatura, che vanno diminuendo man mano che si ci sposta verso la periferia ed infine verso la campagna.

In città, la risposta all'insolazione è più lenta che in campagna ed allo stesso tempo, la sua conformazione e composizione conducono ad un maggior assorbimento del calore<sup>3</sup>.

L'altro fenomeno che interagisce con il microclima urbano è il regime speciale dei venti. VENTI

Le ostruzioni naturali (colline, catene montuose) generano nuovi flussi di vento, ma è la città l'area dove appaiono numerosi freni che condizionano in maniera significativa correnti d'aria e venti.

Da uno studio effettuato da Maurain risulta, ad esempio, che a Parigi la velocità media del vento nel centro della città è la metà che nei dintorni.

In aree urbanizzate qualunque intervento progettuale dovrebbe tener conto della possibile condizione di generazione di turbolenze<sup>4</sup> o di cambio del regime generale dei venti rispetto alle zone circostanti.

I venti e le correnti d'aria sono modificate attraverso l'altezza e l'ampiezza degli edifici, le strade e le piazze.

<sup>1</sup> V. Dessi, *Progettare il comfort urbano*, 2007.

<sup>2</sup> M. Angrilli, *Reti verdi urbane – Urban green networks*, Palombi Editori, Roma, 2002.

<sup>3</sup> La liberazione del calore (v.immagini A,B) è più lenta, associata a un'inerzia termica più elevata.

<sup>4</sup> Variazioni della velocità media e della direzione del vento, dovute soprattutto all'attrito contro superfici e strutture solide con gli effetti vari di raffiche, zone di calma e vortici.

Edifici mal situati o di dimensioni superiori possono causare a livello stradale incrementi della velocità del vento maggiori di quelli che si potrebbero verificare in spazi completamente aperti e determinare effetti negativi tali da compromettere l'uso degli spazi aperti<sup>5</sup>.

Se inoltre, l'edificio si alza su *pilotis*, le correnti alla base saranno di natura tale da condizionare gli usi urbani di queste aree.

Anche Camillo Sitte, in *L'arte di costruire la città*, scritto alla fine dell'Ottocento, osservava che venti freddi o molesti, canalizzati dalle strade dritte, creino turbolenze negli spazi aperti e soprattutto sotto edifici più alti.

Attualmente, a New York imprese impegnate nello sviluppo di intere aree si sono dovute attenere alla realizzazione di studi sugli effetti della ventilazione provocati dai nuovi insediamenti<sup>6</sup>. A San Francisco qualsiasi nuova edificazione deve rispettare parametri restrittivi in relazione al tipo di spazio aperto nel senso che la velocità del vento non può superare il valore di 11 miglia all'ora<sup>7</sup> per luoghi di attraversamento e di 7 miglia all'ora per spazi dove la gente svolge attività situate. Specifiche configurazioni a più livelli sono state inoltre sviluppate, dal Dipartimento di progettazione ambientale dell'Università di Berkeley, per aree urbane critiche proprio perché soggette a condizioni di velocità del vento elevate (se rapportate alle attività da svolgere negli spazi urbani).

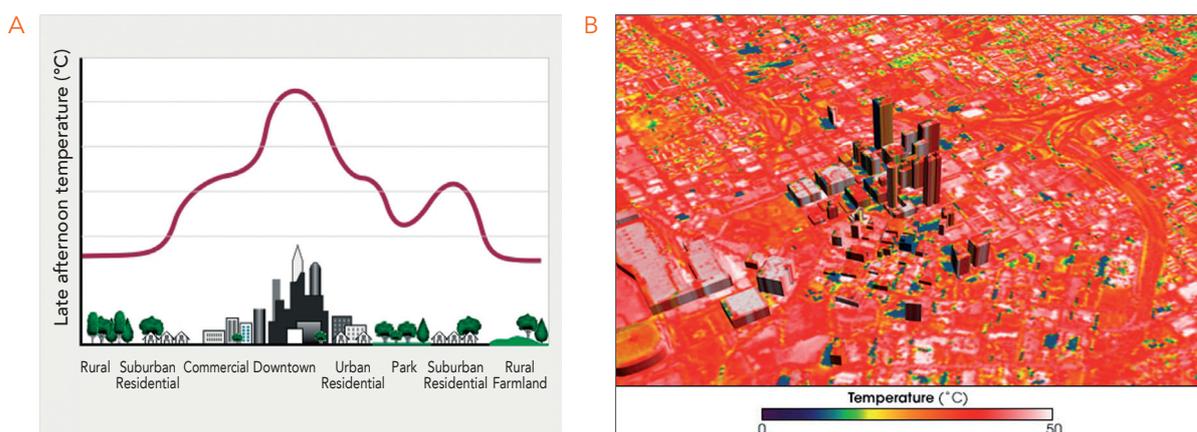
Lo studio degli effetti possibili causati dall'isola di calore e dalla generazione di turbolenze o cambio di regime generale dei venti rispetto alle zone circostanti, può contribuire a migliorare notevolmente la qualità di un progetto.

RUOLO DEL  
SISTEMA AMBIENTE

Non esistendo un concetto di ambiente valido per tutti i luoghi, ma anche per ogni periodo dell'anno, occorrerebbe un'azione di analisi continua delle trasformazioni in corso, di scomposizione e ricomposizione<sup>8</sup>...senza soluzioni liquidatorie nei confronti delle culture e dei contesti specifici locali.

Restituendo importanza al *genius loci* inteso come risultato dell'interazione fra l'uomo e l'ambiente circostante da esso caratterizzato, si ammette l'opportunità di un approccio progettuale di tipo integrale. Sfruttando le potenzialità della natura, ottimizzandone le risorse, è possibile creare migliori condizioni di vita.

Anche il rapporto tra spazio urbano e contesto è sempre biunivoco. Il progetto diventa parte integrante

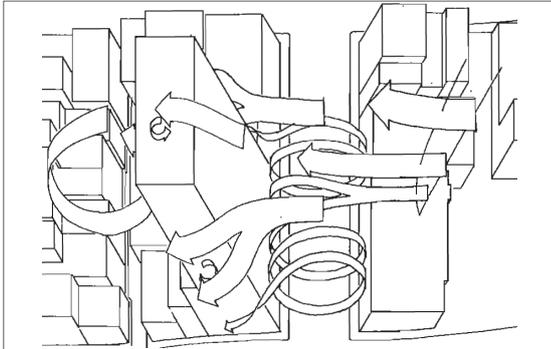


<sup>5</sup> P. Bosselmann, J. Flores, W. Gray, T. Priestley, R. Anderson, *Sun, wind, and comfort – A study of open spaces and sidewalks in four downtown area*, Institute of Urban and Regional Development, College of Environmental Design, University of California, Berkeley, 1984.

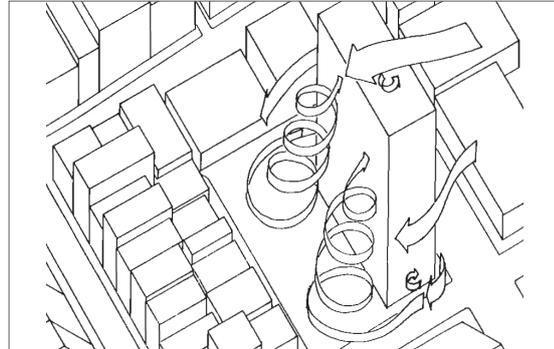
<sup>6</sup> La velocità del vento non deve superare quella media di spazi urbani simili ai nuovi da progettare o riqualificare.

<sup>7</sup> In una scala che va dal valore 0 (calma o assenza di vento) a 48,0 (in cui non è possibile percorrere gli spazi urbani). Ad ogni valore viene rapportato un effetto che si può cogliere nel cambiamento di attività svolte.

<sup>8</sup> F. Rossi, *Grande Crati. La Val di Crati nella sfida del terzo millennio*, Gangemi Editore, Roma, 2006.

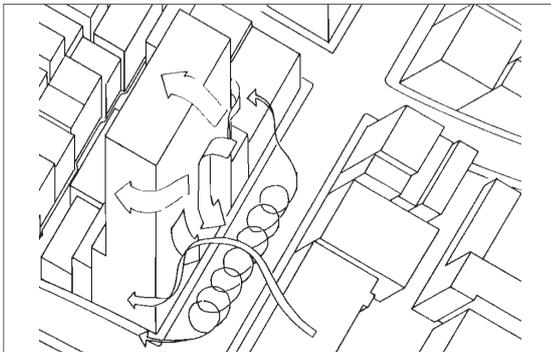


**1** Le zone di bassa pressione sul lato sottovento causano mulinelli che frequentemente si creano ai lati dell'edificio e in prossimità della copertura / *Typical air flow patterns around a single building: the low pressure zones create a suction which cause the reverse eddy flows that frequently occur around buildings sides and roofs.*

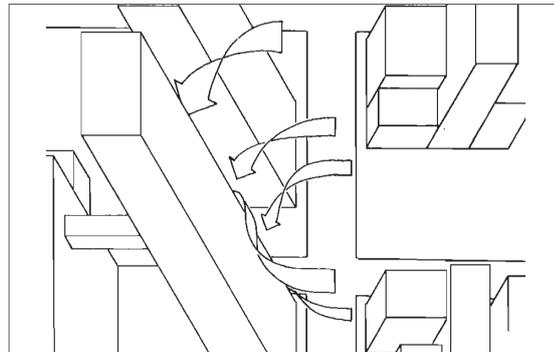


**2** L'effetto scia è correlato al fenomeno dei flussi agli angoli. Il vento attirato nel vuoto crea zone di turbolenza / *Wind sucked into the vacuum on a building's Leeward side continues to flow and spiral, creating a zone of turbulence.*

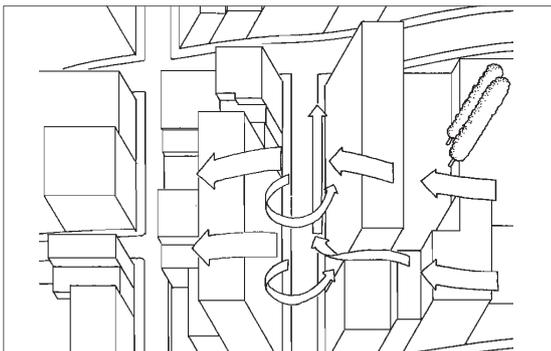
C



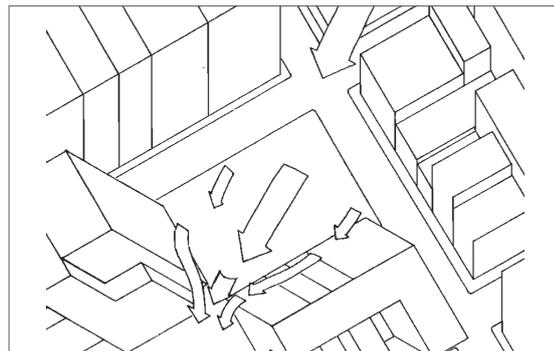
**3** Un edificio di altezza superiore ai circostanti provoca vortici di vento al livello stradale, causati dalla deflessione verso il basso / *Higher building: downwash vortex at the foot of buildings*



**4** Più alto ed ampio sarà l'edificio e maggiore sarà l'effetto della velocità del vento all'angolo della strada / *The taller and wider building, the more intense Corner effect.*

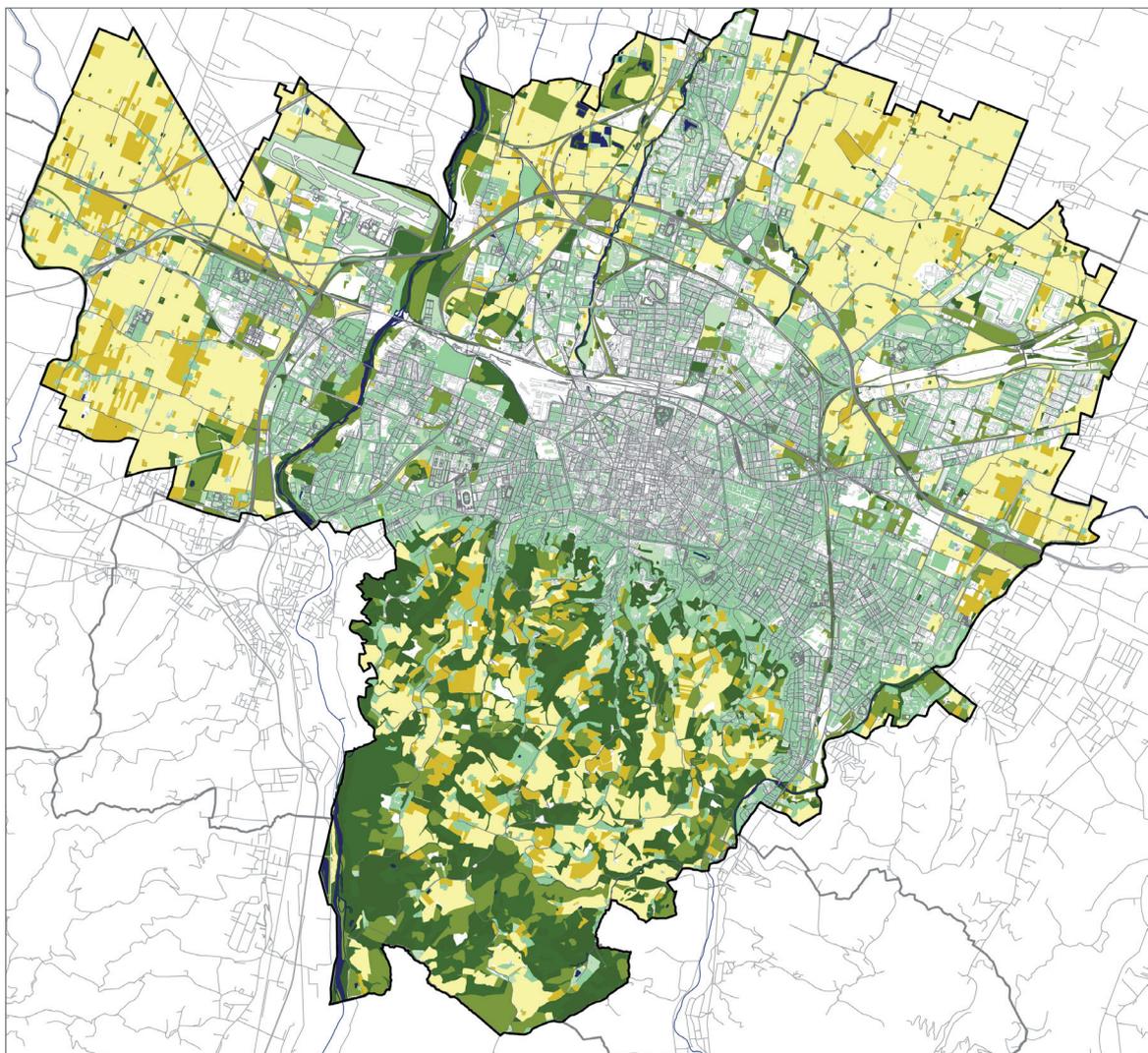


**5** L'intensità degli effetti del vento varia con l'altezza degli edifici, e può aumentare considerevolmente in una via stretta / *The intensity of the pressure connection effect varies with buildings height and further if the crossflow's channel is narrow and regular-sided.*



**6** Aperture strette, o che sono minori di due o tre volte l'altezza degli edifici creano un effetto tunnel che intensifica la velocità del vento / *Narrow opening that is no more than two or three times the buildings height create Venturi effect.*

D



### PAESAGGIO E NATURA<sup>9</sup>

#### Copertura a prevalente matrice naturale

- Boschi, macchie e fasce boscate, boscaglie, arbusteti (1.784 ha)
- Prati polifiti, praterie con isolati esemplari arborei e arbustivi, praterie discontinue di calanchi, zone fluviali, ex cave (1.212 ha)

#### Copertura a prevalente matrice ornamentale

- Prati alberati, verde di contorno agli edifici, parcheggi e altre aree con alberature e macchie arbustive (1.950 ha)
- Prati, campi sportivi e zone prative con isolati esemplari arborei e arbustivi (642 ha)

#### Copertura a prevalente matrice agricola

- Frutteti, vigneti, coltivazioni legnose, vivai, seminativi arborati (831 ha)
- Seminativi e prati a foraggiere, orti e colture protette (3.649 ha)

- Specchi e corsi d'acqua

Edifici

Confine comunale

<sup>9</sup> Nel corso del 2002, nell'ambito del processo di Agenda 21 locale, l'Unità Qualità Ambientale del Comune di Bologna ha realizzato il primo *Atlante Ambientale a scala comunale*: l'Atlante nasce come supporto cartografico al 2° Rapporto sullo Stato dell'Ambiente e al Quadro Conoscitivo per il Piano Strutturale Comunale, fornendo un contributo alla Valutazione Strategica Ambientale e Territoriale (ValsAT) del Piano Strutturale stesso. La tavola riportata a titolo esemplificativo riguarda la Copertura vegetale nell'ambito dell'ultimo capitolo Paesaggio e natura; le altre tavole riguardano i temi fondamentali di: Struttura urbana, Mobilità, Rifiuti urbani, Aria, Rumore, Energia ed effetto serra, Elettromagnetismo Acque, Suolo e sottosuolo.

di un processo incessante di trasformazione in cui sono coinvolte le stesse dinamiche ambientali, alterate o assecondate.

Gli effetti che ogni modificazione del sistema comporta possono causare conseguenze che superano i limiti dell'area oggetto dell'intervento e si protraggono a lungo nel tempo<sup>10</sup>. Un progetto che muova dalla comprensione del luogo e preveda l'insorgere di problemi, che rispetti ad esempio l'habitat vegetativo o la presenza di una falda acquifera, ha più possibilità di riuscita.

Alcune città, riconoscendo l'assoluta interazione tra realtà urbana e sistema ambientale, si sono dotate di uno strumento, l'*Atlante Ambientale*, che mette a sistema un patrimonio informativo composto da tavole su suolo e sottosuolo, sismica, acque superficiali e sotterranee, sistema del verde, ma anche aria, rumore, energia ed effetto serra, rifiuti, elettromagnetismo. Le tavole dell'Atlante forniscono informazioni legate al territorio direttamente trasferibili al processo di pianificazione, sia comunale che di livelli sovraordinati, consentendo una *contestualizzazione geografica degli aspetti ambientali*. Lo strumento si presenta quindi come una fotografia, che può essere aggiornata, dello stato di fatto del territorio in riferimento alle componenti ambientali.

La conoscenza del contesto fisico e del sistema ambientale propri di ciascun territorio permette quindi di integrare come elementi edificanti e non solo complementari le variabili nel processo di pianificazione urbana e di progettazione microurbana.

<sup>10</sup> P. Cannavò, *A\_ tra\_ verso. Inseguire la trasformazione - Pursuing change*, Editrice La Mandragora, 2004.

## 3.2 MICROCLIMATE AND CONTEXT

*The relationship between climate and built aspects and organization of space is mutual.*

*Of variables that characterize the microclimate (air temperature, solar radiation, relative humidity and wind speed), only the radiation and wind are easily adjustable through the configuration of urban spaces.*

*In urban area, it's easy to meet a specific climate, said heat island, characterized by higher temperatures than the surrounding area.*

*In city centers we have the largest increases in temperature, which are diminishing as we move to the suburbs and finally into the country.*

*The other phenomenon that interacts with the urban microclimate is wind system.*

*Natural obstructions (hills, mountain ranges) generate new flows of wind, but the city is the area where many brakes are significantly affecting air currents and winds.*

*Winds and air currents are modified by the height and scale of buildings, streets and squares.*

*For example, currently, New York companies engaged in the development of entire areas have to do studies on the effects of ventilation caused by new settlements.*

*Also the relationship between urban space and environment is always mutual. The plan becomes part of an process of transformation in which the same dynamic environment, altered or in favor, are involved.*

*Some cities, recognizing the absolute reality interaction between urban and environmental system, have an instrument, the Environmental Atlas / Atlante ambientale, such as Bologna in Italy.*

## MATERIALE ICONOGRAFICO

- A** Isola di calore urbano / *heat Island*  
Immagine da / *picture from*  
[www.learn.londonmet.ac.uk](http://www.learn.londonmet.ac.uk)
- B** Isola termica d Atlanta / *Atlanta, heat Island*  
Immagine da / *picture from*  
[www.earthobservatory.nasa.gov](http://www.earthobservatory.nasa.gov)
- C** Analisi effettuata dall'istituto francese  
*analysis by Scientific and Technical Building Center di Nantes*  
Immagini tratte da / *pictures from*  
Bosselmann P., Flores J., Gray W., Priestley T., Anderson R., Sun, wind, and comfort – *A study of open spaces and sidewalks in four downtown area*, Institute of Urban and Regional Development, College of Environmental Design, University of California, Berkeley, 1984.  
Commenti di / *comments by* I. Carbone
- D** Cartografia: terza macroarea  
Aspetti fisici, paesaggio e natura dell'Atlante Ambientale di Bologna  
*Mapping: third macroarea, Physical aspects, landscape and nature of the Environment Atlas of Bologna, Italy*  
Immagine da / *pictures from*  
[www.comune.bologna.it](http://www.comune.bologna.it)

### 3.3 RADIAZIONE SOLARE NELLO SPAZIO URBANO

“Sole e vento rappresentano due invarianti ambientali del progetto”<sup>1</sup>. Il sole come energia che si può trasformare, utilizzare e perfino conservare, ma anche come luce diretta, diffusa, riflessa. A differenza del vento, il sole è una fonte energetica certamente variabile ma prevedibile, in quanto la sua presenza è legata alla rotazione della Terra e al ciclo delle stagioni.

**LUCE E CALORE** La radiazione che proviene del Sole è in parte trattenuta dai vari strati dell'atmosfera, e qui assorbita<sup>2</sup> oppure riflessa; alla superficie terrestre ne giunge solo la metà e trasformata in *calore* (v. immagine A). La presenza dell'atmosfera non riduce soltanto la quantità della radiazione solare verso la superficie terrestre ma anche la sua qualità.

La radiazione è alla base dei cicli di vita naturali del pianeta, e si manifesta sulla Terra sotto di forma di *luce* e di *calore*.

Rispetto al contesto urbano, l'ottimizzazione della luce naturale e il controllo della radiazione in termini di calore prodotto risultano complessi, a causa delle molteplici variabili che vi confluiscono.

È necessario individuare in primo luogo la precisa collocazione geografica.

**VALORI MEDI** La determinazione delle condizioni climatiche stagionali prevalenti, come il soleggiamento e la temperatura, facilmente reperibili da diverse fonti, rappresentano una tappa imprescindibile.

Alla latitudine di 40°N, in ambito mediterraneo, i valori di disponibilità della radiazione durante l'intero arco dell'anno risultano poco variabili se si confrontano con le latitudini nordeuropee; in una giornata di cielo sereno, l'intensità della radiazione solare può essere intorno agli 800 w/m<sup>2</sup>; pertanto le strategie progettuali dovranno essere mirate anche a prevenire problemi di surriscaldamento.

Nella fase successiva di analisi vanno considerate le condizioni geomorfologiche generali come la presenza di rilievi perché condizionano altri aspetti del contesto<sup>3</sup>.

**ASPETTI GEOMORFOLOGICI** Gli aspetti geomorfologici più rilevanti per spazio urbano riguardano le pendenze, l'esposizione dei pendii, che possono essere per lo più soleggiati o ombreggiati a seconda del periodo, e l'altitudine rispetto al livello del mare.

<sup>1</sup> G. Dall'O', par. 1.6 di C. Blasi, G. Padovano, A. Nebuloni (a cura di) *Sole Vento Acqua Vegetazione e Tecnologie avanzate – matrici di un nuovo approccio progettuale al territorio architettura e design strategico*, Gangemi Editore, 2007.

<sup>2</sup> I principali assorbenti atmosferici di radiazione sono O<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, CO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O. Essi agiscono sulla radiazione solare assorbendola selettivamente.

<sup>3</sup> Nello studio del contesto, la forma del rilievo è il primo elemento da analizzare perché condiziona i successivi, determina la distribuzione degli insediamenti urbani, modifica il clima locale (in particolare il regime dei venti, l'esposizione alla radiazione solare e la piovosità), condiziona il sistema delle acque e seleziona la vegetazione idonea alle condizioni di altitudine, esposizione e pendenza del suolo.

Un insediamento urbano generalmente non è ubicato su pendenze superiori al 15%, con strade aperte al traffico veicolare che non vadano oltre il 12%. Ma è possibile ritrovare pendenze maggiori che richiedono, però, soluzioni specifiche, sempre nella logica di rispetto del contesto ambientale e della natura del luogo. Come già evidenziato, nella storia delle antropizzazioni, venivano preferiti i pendii rispetto alle pianure più facilmente attaccabili ed insane.

Il fattore solare incide profondamente sulla scelta dell'ubicazione.

ESPOSIZIONE

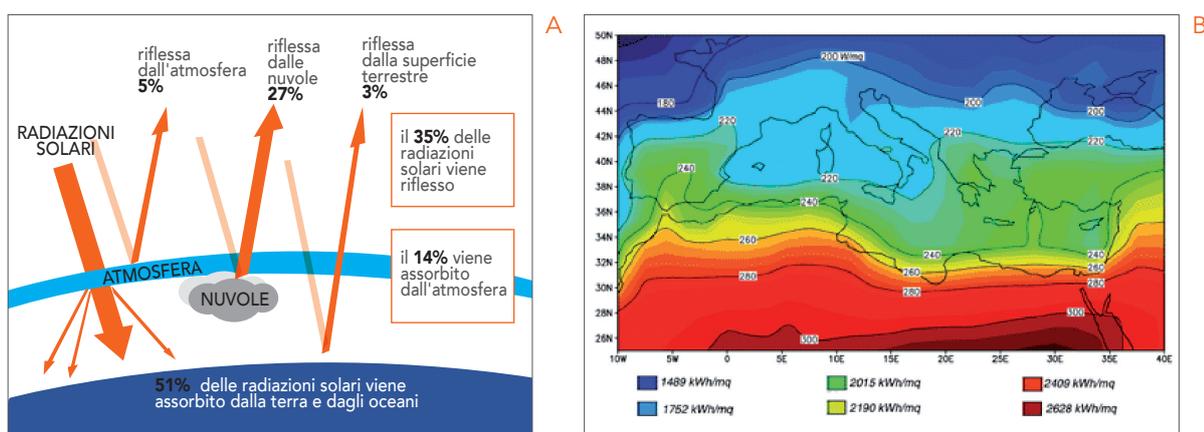
Differenti esposizioni topografiche possono determinare la qualità dell'abitare. Nella scelta dei siti favorevoli al soleggiamento si dovrebbero ricercare quelle superfici inclinate che ricevono la maggior quantità di radiazione solare nei periodi sottoriscaldati. La stessa quantità di radiazione su pendii esposti a sud viene ricevuta alcune settimane prima rispetto ad un sito pianeggiante. Ad esempio, le località con la pendenza del 20% (massima) ed esposte a mezzogiorno, riceveranno il 40% di radiazione invernale in più, e con anticipo di tre settimane e mezza rispetto ad un sito pianeggiante<sup>4</sup>. Siti caratterizzati da una pendenza del 10% ed ugualmente esposti a sud riceveranno il 20% in più di radiazione solare rispetto ad aree piane.

In termini di calore, la stessa porzione di radiazione solare, ricevuta durante il mattino, ha effetti differenti rispetto al pomeriggio.

Vitruvio a tal proposito sosteneva che le città rivolte a mezzogiorno o ad occidente non sarebbero salubri perché, durante l'estate, la porzione meridionale del cielo diventa calda all'alba e torrida verso mezzogiorno; per la stessa ragione, quelle rivolte a occidente diventano calde a mezzogiorno e torride alla sera...<sup>5</sup> Nei nostri contesti si dovrebbe evitare l'esposizione ad ovest privilegiando l'esposizione a sud o a sud-est, e considerare, contemporaneamente, l'influsso dei venti.

L'esposizione a sud, alla latitudine di 40°N, consente un soleggiamento costante, che può essere mitigato con accorgimenti progettuali da adottare durante la stagione più calda, mentre l'assenza di sole, per condizioni morfologiche e di orientamento, non ha rimedio.

Preferendo i siti lontani dalla direzione prevalente del vento ma esposti alle aree di alta corrente d'aria vicino alla cresta di una collina o in località elevate sul lato sopravvento vicino a una cresta<sup>6</sup>, sono ottimali



<sup>4</sup> V. Olgyay, *Progettare con il clima*, Franco Muzzio Editore, Padova 1990.

<sup>5</sup> M.L. Vitruvio, *De Architectura Libri Decem / I dieci libri dell'Architettura*, Libro I, capitolo IV.

le orientazioni lungo l'asse nord-sud. I lati orientali ed occidentali di un declivio, infatti, ricevono i raggi del sole con un angolo più obliquo.

#### MORFOLOGIA URBANA

Per le migliori condizioni di soleggiamento sono determinanti non solo le condizioni geomorfologiche e topografiche del territorio, ma anche la morfologia dello spazio e i relativi manufatti, la cui altezza, se considerevole, può diventare un vero ostacolo alla penetrazione della radiazione solare. Una *densità urbana* elevata può incidere al punto da non consentire il soleggiamento delle abitazioni o dei percorsi interni al tessuto, condizionando inoltre il comfort negli spazi esterni.

#### CASO DI SAN FRANCISCO

La prassi progettuale statunitense valuta l'incidenza della morfologia sul microclima urbano già dagli anni '80, allorquando furono compiuti studi<sup>7</sup> sulle aree di espansione ai margini del centro di San Francisco. Il caso di Belden Street - via stretta circondata da edifici in mattoni dai tre ai cinque piani, intensamente frequentata all'ora di pranzo - è emblematico per dimostrare come la radiazione solare, quando raggiunge il livello stradale, possa qualificare uno spazio e incrementarne le attività commerciali e ristorative ad esso correlate.

La considerazione che l'*uso* degli spazi pubblici, spesso mal concepiti<sup>8</sup>, sia direttamente connesso alla quantità di luce e calore ricevuta e al livello di comfort termico, ha condotto alla stesura di linee guida che stabilissero localizzazione, dimensione e orientamento degli spazi aperti urbani, compresi i giardini e i marciapiedi delle vie più attraversate. Le linee guida per i nuovi assi stradali secondo la direttrice *nord-sud* della città californiana prescrivono il soleggiamento alternato, sui marciapiedi, almeno tra le ore 11 e le 13, durante tutto l'arco dell'anno. Sul lato ovest della strada, l'altezza delle nuove costruzioni viene determinata con un angolo di 50°, misurato dalla linea di cordolo del marciapiede opposto<sup>9</sup>, mentre l'altezza del limite verticale di nuove costruzioni sul lato est della strada dovrebbe essere non inferiore alla larghezza della strada e non superiore a una volta e mezzo la sua larghezza. Invece, per le vie orientate lungo l'asse *est-ovest* le linee guida suggeriscono il soleggiamento sul lato nord dei marciapiedi tra le ore 11 e le 14 per almeno sei mesi all'anno. Sul lato sud della strada, anche l'altezza del limite delle nuove costruzioni viene determinata considerando l'angolo di ostruzione solare.

In funzione di tali indicazioni, e per salvaguardare interessi immobiliari e crescita edilizia, si perviene ad



<sup>6</sup> Ibidem

<sup>7</sup> P.Bosselmann, J.Flores, T.O'Hare, *Sun and Light for downtown San Francisco*, Environmental Simulation Laboratory, Institute of Urban and Regional Development, College of Environmental Design, 1983; e il successivo: Bosselmann P., Flores J., Gray W., Priestley T., Anderson R., *Sun, wind, and comfort - A study of open spaces and sidewalks in four downtown area*, Institute of Urban and Regional Development, College of Environmental Design, University of California, Berkeley, 1984.

<sup>8</sup> Il Masterplan del 1972 infatti prescindeva dalla considerazione di criteri per l'accesso di radiazione solare negli spazi aperti. Non considerare la questione del *diritto al sole* sin dalla redazione di piani urbanistici significa determinare discomfort in alcune stagioni dell'anno.

<sup>9</sup> L'altezza è data dalla distanza tra i due punti incati per la tangente, definita *cut-off angle*.

un profilo urbano che non limita l'altezza complessiva dell'edificato, ma che lo immagina a gradoni. La massima altezza dei nuovi edifici a gradoni o dei grattacieli è definita dall'angolo di inclinazione degli ultimi piani (v. immagine E).

La disposizione a terrazze, o piramidale, come definita da Bosselmann, offre inoltre una resistenza al vento in quanto lo disperde in più direzioni.

Per gli spazi aperti, che siano piazze o parchi<sup>10</sup>, i criteri di accesso di radiazione pervengono a schemi, detti *solar fans*, in cui l'altezza dell'edificato viene sempre rapportata alla distanza dal vuoto; la logica che sottende al modello proposto è in fondo la medesima del terrazzamento.

In contesti metropolitani<sup>11</sup>, o dove l'altezza degli edifici è tale da precludere il soleggiamento a livello stradale, viene dunque indicata una sorta di fascia oraria di rispetto, definita *cruciale* per le loro esigenze, con successive prescrizioni legate alle stagioni, mentre dove non è possibile l'accesso di radiazione viene interdetto lo sviluppo potenziale delle aree.

Il caso considerato può rappresentare un riferimento importante anche per i nostri contesti, sia per la metodologia adottata che per le questioni sollevate e il valore attribuito alla risorsa solare.

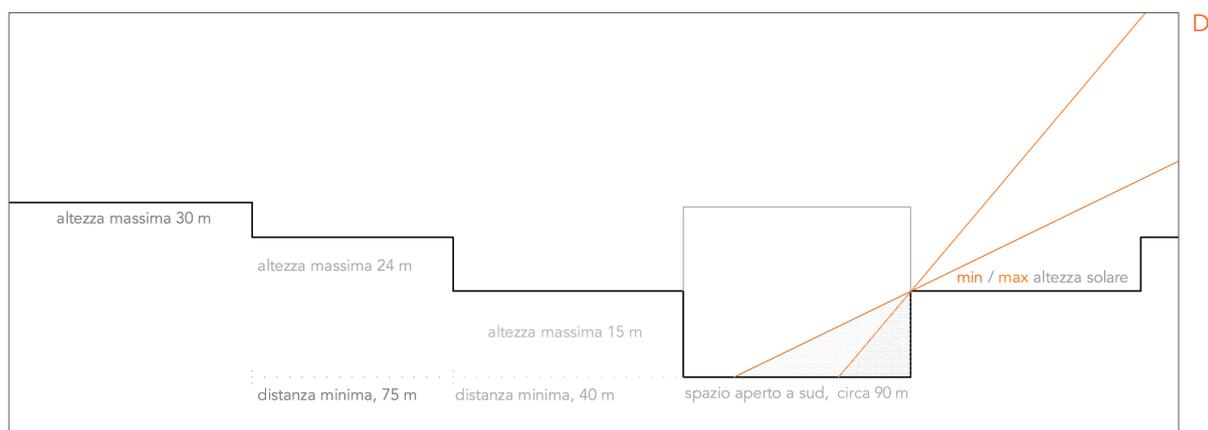
Al fine di applicare criteri operativi per l'accesso al sole negli ambienti urbani e per modulare l'intensità della sua radiazione in determinati periodi, occorre valutare il percorso del sole in una data *località*. Tra i *metodi grafici* che rappresentano le traiettorie solari è particolarmente utile la carta solare cilindrica per una determinata latitudine (v. immagine G).

STRUMENTI OPERATIVI

I diagrammi dei percorsi solari mostrano la volta celeste proiettata su un piano parallelo a quello dell'orizzonte. Nel disegno, la linea dell'orizzonte appare come un cerchio, mentre i percorsi del sole sono rappresentati con varie curve.

Un ideale osservatore, che s'immagina posto al centro della base di una calotta emisferica, vede il sole percorrere la superficie della calotta, posta al di sopra di esso, da est a ovest.

Ammettendo di poter proiettare, con un filo a piombo, la posizione giornaliera del sole, si nota che il percorso è una curva, la quale è più o meno vicina all'osservatore, a seconda del giorno, prossimo



<sup>10</sup> Il soleggiamento viene preservato tutta la giornata nelle aree della *jurisdiction of the Recreation and Parks Department*, in seguito ad un referendum, durante l'arco dell'intero anno, e in particolare da *un'ora dopo* il sorgere del sole ad *un'ora prima* del tramonto.

<sup>11</sup> Oltre alla già citata San Francisco, città come New York, Boston, Montreal, Toronto e Londra si sono dotate di strumenti normativi in merito all'accesso di radiazione solare.

al solstizio estivo o invernale.

Le carte solari sono alla base della conoscenza delle condizioni di illuminamento e radiazione per poter poi intervenire con una progettazione adeguata che consideri la direzione delle strade, la loro ampiezza, l'altezza dei manufatti e la loro tipologia, fino alla pendenza del suolo.

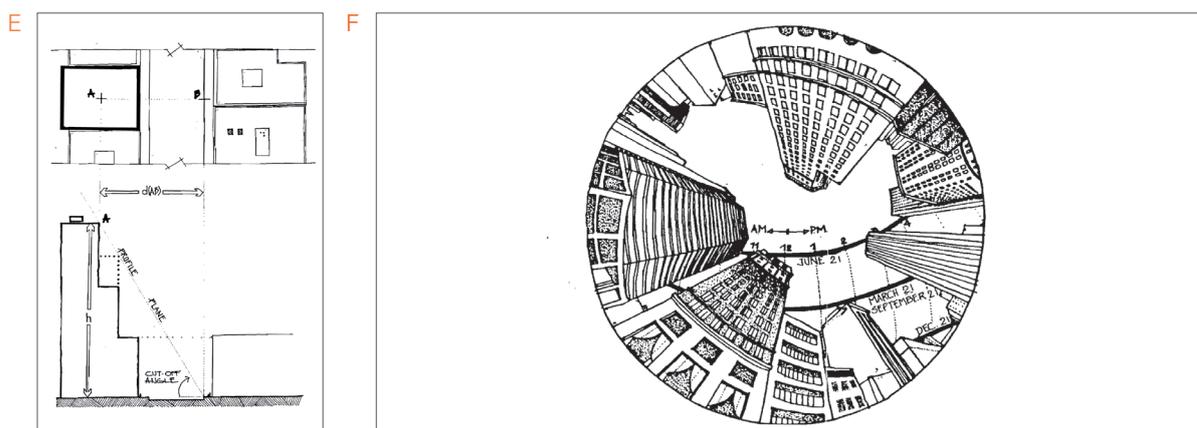
L'orientamento del tessuto urbano e i rapporti tridimensionali che si stabiliscono negli spazi aperti (o solo bidimensionali se si tratta di strade) intervengono sul microclima anche attraverso un fattore noto come SVF (sky view factor), che in termini di percezione visiva rappresenta la sensazione di apertura dello spazio esterno.

Il *fattore di vista del cielo* consiste nella misurazione tridimensionale dell'angolo solido della vista del cielo da uno spazio urbano. In una scala da 0 ad 1, se la vista del cielo è totale il valore SVF è massimo, se è ostruita è nullo. I valori tipici relativi ad ogni specifico spazio urbano possono determinare anche un cambiamento di temperatura rispetto ai dati meteo, fenomeno correlato a quello dell'isola di calore.

Il fattore di vista del cielo si valuta con metodi grafici / fotografici attraverso simulazioni; con il metodo fotografico viene usata una lente cosiddetta fish-eye a 360° inserita su una macchina fotografica posta ortogonalmente al piano orizzontale in posizione centrale rispetto al suolo urbano<sup>12</sup>. L'immagine della parte di cielo visibile sopra gli edifici consente di esaminare il numero di ore, durante l'arco della giornata, in cui la radiazione raggiunge il livello stradale o gli spazi aperti<sup>13</sup> (v. immagine F). In tal modo possono essere illustrate le condizioni di soleggiamento per un luogo specifico e compararle a quelle eventuali, progettate.

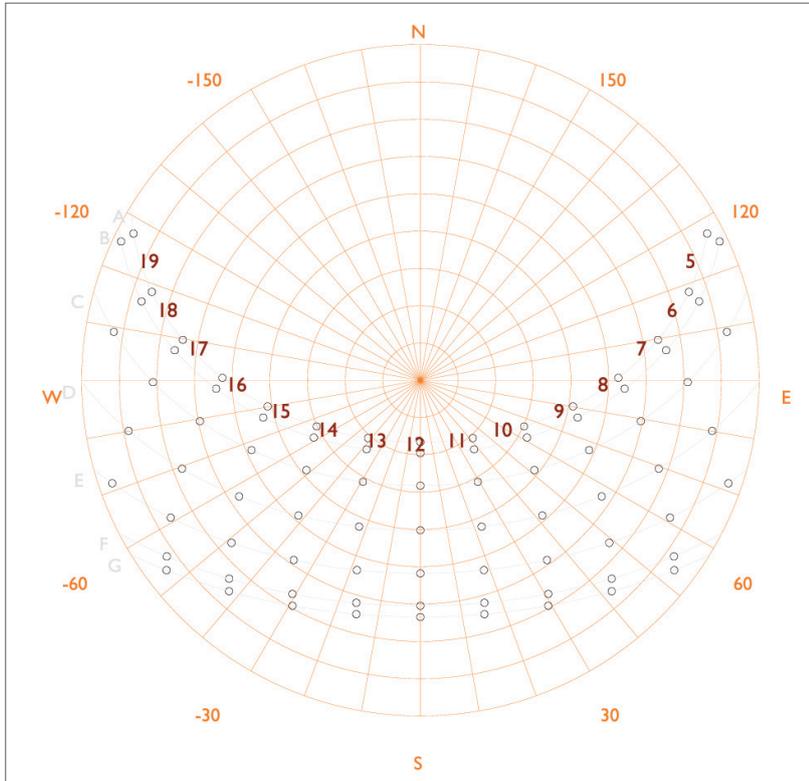
Altro strumento utile per la comprensione dell'influenza della morfologia sulla radiazione solare e sul comfort è la *mappatura dell'ombra*.

L'accesso alla radiazione solare e l'ombreggiamento andrebbero considerati nelle prime fasi progettuali, specialmente per le conseguenze dell'irraggiamento. Il grado di esposizione al sole e di ombreggiamento andrebbe a costituire un *indicatore* di diversità spaziale.



<sup>12</sup> P. Bosselmann, J. Flores, T. O'Hare, *Sun and Light for downtown San Francisco*, Environmental Simulation Laboratory, Institute of Urban and Regional Development, College of Environmental Design, 1983.

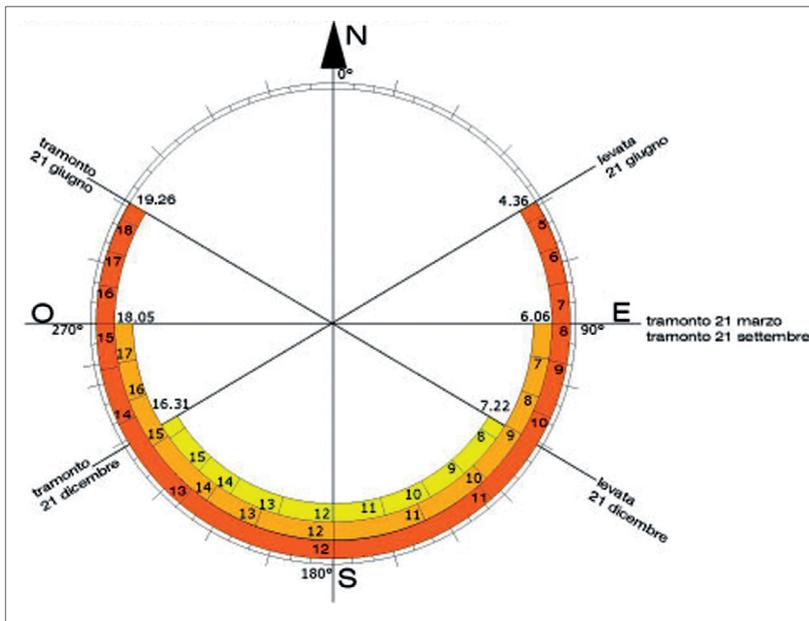
<sup>13</sup> Usando tecniche di fotomontaggio, il percorso del sole, identificato usando la *carta solare*, può essere sovrapposto sulla fotografia determinando così, per una data località, l'accesso di sole.



**CARTA DEL SOLE**  
 Latitudine 40°N

- A** 21 Giugno
- B** 21 Lug - Mag
- C** 21 Ago - Apr
- D** 21 Set - Mar
- E** 21 Ott - Feb
- F** 21 Nov - Gen
- G** 21 Dicembre

G



al solstizio d'estate



agli equinozi di autunno e primavera



al solstizio d'inverno



ore di sole al solstizio d'estate



ore di sole all'equinozio di autunno e primavera



ore di sole al solstizio d'inverno

H

I softwares attuali consentono tali prefigurazioni, rilevando i dati delle zone d'ombre negli spazi urbani per ogni ora della giornata una volta per stagione. Sovrapponendo le immagini si può ottenere un profilo annuale di ombreggiatura del sito in esame, in modo da avere una sorta di *mappa dell'ombreggiamento* o di protezione dai raggi solari dove, ad esempio, in una scala di grigi, le tonalità più scure corrispondono alle zone con una più elevata media annuale di ombra.

Dall'immagine di proiezione dell'ombra è possibile dimostrare per quante ore un'area urbana è esposta al sole. E' utile stabilire dei valori soglia e, da questi, definire zone del tessuto urbano in cui predomini l'esposizione al sole o la presenza di ombra.

La *mappa delle ore di sole* è tratta generalmente dalla mappa dell'ombreggiatura e ciascun colore corrisponde alla media delle ore di esposizione al sole per ciascuna zona.

Ciò consente di definire zone in cui predomini l'esposizione al sole o la presenza di ombra<sup>14</sup>.

#### COMPONENTI DELLO SPAZIO

Altezza, dimensioni, indici di superficie dell'edificato stabiliscono quindi i presupposti per la vivibilità di uno spazio aperto urbano. In esso l'ordine di priorità per un soleggiamento adeguato va dalla considerazione della direzione delle strade alla loro ampiezza, dall'altezza dei manufatti alla loro tipologia edilizia, fino alla pendenza del suolo.

I rapporti dimensionali e l'orientamento vanno valutati nello specifico, tuttavia è possibile definire alcune condizioni generali per la regione climatica temperata calda e, in particolare, la latitudine nord di 40° dell'ambito mediterraneo.

La disposizione delle strade dovrebbe evitare la canalizzazione dei venti invernali, favorendo invece il passaggio di brezze estive e consentendo il soleggiamento. Spesso l'orientamento secondo la direzione sud-ovest sembra rispettare questi requisiti, ma la scelta progettuale idonea è rimandata all'analisi del contesto fisico specifico.

L'ampiezza ottimale delle *vie* che separano due fronti di edifici può essere calcolata considerando l'altezza del sole nel suo punto minimo, ossia durante il solstizio d'inverno, in modo da garantire il soleggiamento anche per la restante parte dell'anno.

Lo spazio aperto urbano e i piani bassi degli edifici sono solitamente quelli più svantaggiati perché la radiazione solare invernale non li raggiunge. Ciò accade sia per un orientamento non adeguato che per una sezione stradale limitata. Nei tessuti urbani densi, nei centri storici, la sezione delle strade è spesso inferiore dell'altezza degli edifici, determinando un SVF piuttosto basso, intorno allo 0,2. Ma, a 40°N, anche nei contesti urbani di recente realizzazione, se l'orientamento non segue l'asse est-ovest, l'ampiezza stradale maggiore non è sufficiente a garantire il soleggiamento dei piani più bassi dell'edificato e del suolo. Per cui l'aumento dell'ampiezza della sezione stradale dovrà essere proporzionata in funzione dell'*angolo di ostruzione solare*<sup>15</sup>.

La considerazione delle condizioni di soleggiamento per gli edifici in ambito urbano è funzionale alla progettazione di uno spazio aperto in termini di interventi di riqualificazione o di manutenzione straordinaria.

Poiché, infatti, spesso non è possibile modificare la morfologia di un luogo, occorre analizzare tutti quei fattori che incidono sulla qualità microclimatica e sulla percezione dello spazio, e in particolare il soleggiamento, in modo da trovare espedienti<sup>16</sup>.

<sup>14</sup> RUROS - Rediscovering the Urban Realm and Open Spaces – coordinato dalCRES, Buildings Department, *Progettare gli spazi aperti nell'ambiente urbano: un approccio bioclimatico*, Centre for Renewable Energy Sources (C.R.E.S.), 2004.

<sup>15</sup> Angolo di ostruzione solare  $H_0 = \arctg H/D$ .

<sup>16</sup> v. strategie progettuali e tecniche per il controllo della radiazione solare cap. 5

La disposizione strade-edifici dovrebbe essere combinata con l'orientamento dei venti prevalenti per cui ne potrebbe derivare un tracciato obliquo o un reticolo in posizioni intermedie rispetto agli assi cardinali principali. La scelta progettuale nel dettaglio viene sempre rimandata al caso specifico.

Non andrebbero mai dimenticate le necessità climatiche proprie di una località e in base a queste vanno modulati gli apporti di luce e calore.

Poiché è più semplice ricorrere a mezzi per il raffrescamento durante i periodi più caldi, sarebbe auspicabile ottenere degli spazi aperti che ricevano radiazione per almeno quattro ore<sup>17</sup>.

A 40°N, l'esposizione di uno spazio a sud comporta un aumento della quantità di radiazione solare incidente<sup>18</sup> di circa tre volte in inverno, rispetto ad una esposizione esclusivamente ad est o a ovest. In estate, invece, l'aumento con tale esposizione è soltanto la metà rispetto ad est ed ovest.

Per un luogo adibito alla sosta, quale può essere una piazza, è dunque preferibile l'esposizione del *lato lungo a sud* che assicura una distribuzione equilibrata del calore, salvo condizioni particolari di regime dei venti dominanti in ambito locale.

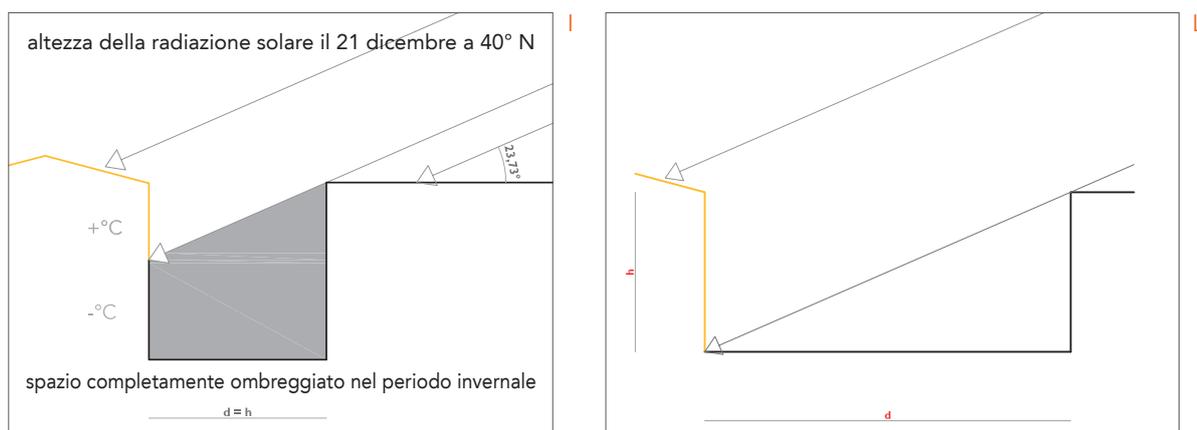
La mitezza del clima mediterraneo consente una varietà di soluzioni morfologiche e una certa flessibilità nella scelta di tipologie edilizie che in altre regioni climatiche risulterebbero sconvenienti.

Volendo privilegiare il soleggiamento, con conseguente accumulo di calore, e una maggiore luminosità nella stagione invernale quando aumenta la necessità di luce per il basso angolo d'incidenza del sole, sono preferibili le estensioni degli edifici lungo l'asse est-ovest<sup>19</sup>.

In generale, mentre in aree tendenzialmente fredde si tende a compattare la forma degli edifici, in quelle soggette ad un forte irraggiamento solare le forme tendono ad allungarsi, in virtù della constatazione che tanto minore è il rapporto superficie esterna – volumetria tanto più si riduce la superficie che disperde calore.

Alla latitudine di circa 40°N, sarebbero da preferire manufatti dalle forme allungate con conseguente massimizzazione del perimetro esposto alla luce naturale, ed esposizioni a mezzogiorno, con un agevole controllo dei carichi termici nel periodo estivo. Conseguentemente, la facciata esposta a nord risulterebbe caratterizzata dalla disponibilità di sola luce diffusa, generalmente costante, che rende tale orientamento preferibile rispetto agli altri<sup>20</sup>.

Tra i limiti esterni dello spazio urbano, la parte più soggetta ad accumulo termico in seguito alla radia-



<sup>17</sup> Secondo E. Higuera tra le ore 10 e le 14.

<sup>18</sup> Esiste infatti una percezione sensibile della differenza del tipo di radiazione, che può essere diffusa o diretta. Quest'ultima è la frazione della costante solare che il suolo riceve e il cui valore varia a seconda delle circostanze.

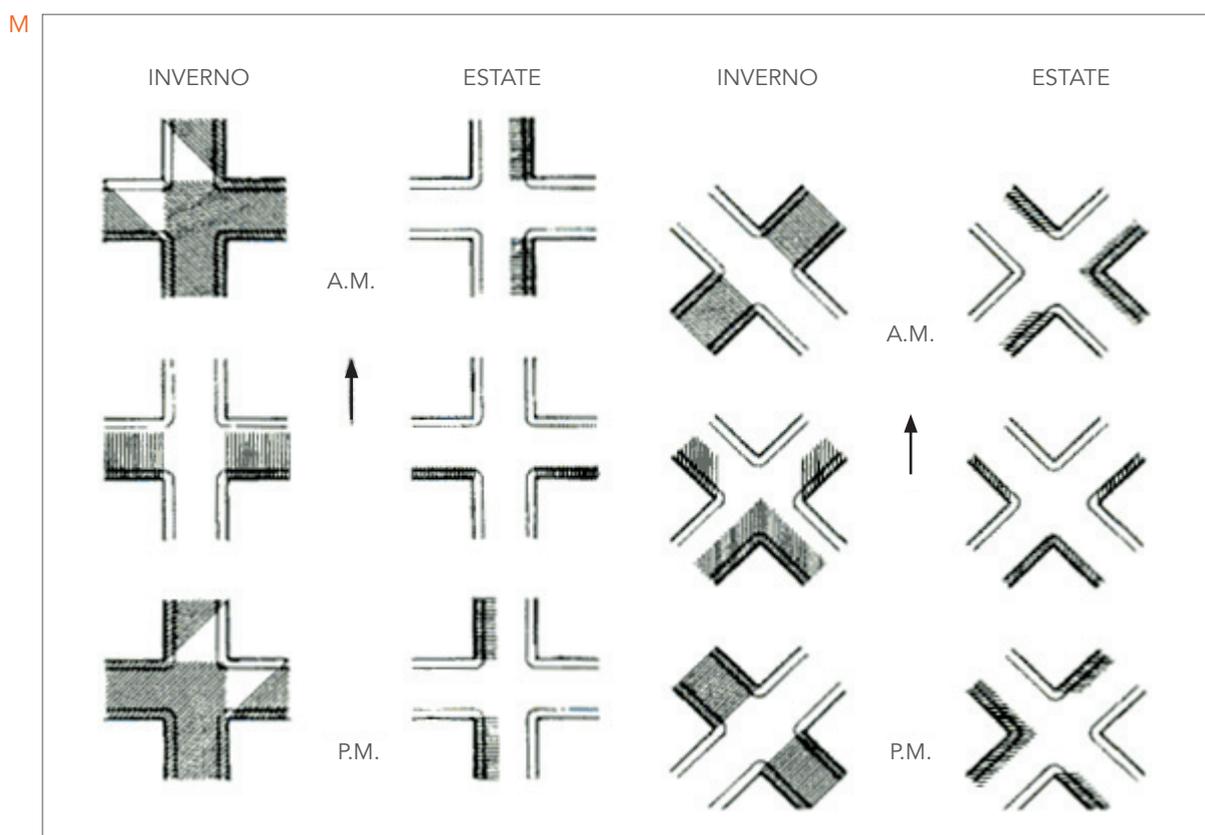
<sup>19</sup> In condizioni di aree particolarmente umide o caldo-umide, poi, le forme allungate lungo l'asse est-ovest rispondono meglio alle necessità di benessere proprio a causa dei forti effetti della radiazione solare sui lati est e ovest, specialmente se non ombreggiati o ventilati durante la stagione estiva. La distribuzione degli ambienti interni va di pari passo con le considerazioni circa il fabbisogno di luce e calore e con la necessità di protezione dalla radiazione durante i periodi più caldi.

<sup>20</sup> U. Sasso (a cura di), *Il Nuovo manuale europeo di bioarchitettura*, gruppo Mancosu editore 2007.

zione solare incidente, e quindi più sensibile in estate, è la copertura degli edifici.

Le falde del tetto esposte a sud e con un'inclinazione di circa 20°, in estate, a mezzogiorno, ricevono il massimo della radiazione solare perché il sole vi incide quasi perpendicolarmente.

Come propone un recente studio presentato dal Lawrence Berkeley National Laboratory, e secondo Steven Chu<sup>21</sup>, intonacando i tetti di bianco o utilizzando materiali riflettenti si otterrebbe un sensibile effetto di raffrescamento.



<sup>21</sup> Steven Chu è scienziato statunitense vincitore del premio Nobel e segretario per l'energia nel Governo Obama (USA) – fonte *The Independent*, articolo: Santorini everywhere, giugno 2009.

### 3.3 SOLAR RADIATION IN THE URBAN SPACE

*At latitude 40°N, in the Mediterranean area, values of availability of radiation during the whole year are just variables when comparing with the northern European latitudes; in a day of clear skies, the intensity of solar radiation can be around 800 W/m<sup>2</sup>, so the design strategies will also be targeted to prevent overheating problems. In the next phase of analysis general geomorphological conditions should be considered because they affect other aspects of context.*

*The solar factor greatly influences the choice of location. Different topographic exposure may determine the quality of living.*

*Exposure to the south, at latitude 40 ° N, provides a constant daylight, which can be mitigated by design features to be taken during the warmest season.*

*Also urban morphology has important consequences on sunlight spaces.*

*The U.S. design practice assesses the impact of morphology on the urban microclimate since the '80's, when studies were made on the expansion areas on the outskirts of downtown San Francisco.*

*For open spaces, which are squares or parks, sun access criteria received plans, these solar fans, where the height of the building is always compared to the distance from the void, the rationale for the proposed model logic looks like Mediterranean "terrace"*

*Study recommends that urban design "policies" for urban public spaces be based on the degree of thermal comfort people experience in open spaces.*

*New development along north-south streets should be guided by sun access guidelines that provide sun to alternate sidewalks between the hours of 11:00 a.m and 1:00 p.m., for all the year.*

*On the west side of the street, the street wall height of new development should be determined by 50° profile angle measured from curb line of the opposite sidewalk.*

*The street wall height of new development on the east side of the street should be built at the property line to a height not greater than one and half times the width of the street and not less than a height equivalent to the width of the street.*

*New development along east-west streets, conformed by sun access guidelines that leave the sidewalks on the northside in the sun between the hours of 11:00 a.m. and 2:00 p.m., for at least six months of the year.*

*On the south side of the street, the street wall height of new development should be determined by a 50° profile angle measured from the curb line of the opposite sidewalks.*

*Instruments for valuation of sun are chart of Sun path, SVF and mapping of shadows / solar radiation.*

*For a square, it is therefore preferable putting the long side facing at south, which ensures a balanced distribution of heat, except under special conditions where local winds are prevailing.*

## MATERIALE ICONOGRAFICO

- A** Radiazioni solari in entrata  
*Solar radiations in entrance*  
Immagine da / *picture from*  
[www.ecoage.it](http://www.ecoage.it)
- B** Intensità della Radiazione solare in ambito mediterraneo / *Intensity of solar radiation in the Mediterranean*  
Immagine da / *picture from* [www.enea.it](http://www.enea.it)
- C** Agglomerato sul fianco di un declivio  
*Conurbation on side of a slope*  
Disegno a china di / *freehand, pen and ink drawing* by I. Carbone
- D** Esempio di/ *Solar fan example*  
Disegno di / *drawing* by I. Carbone
- E/F** Angolo di ostruzione solare / *Cut-off angle* + Fattore di vista del cielo / *SVF*  
Disegno da / *drawing from*  
Bosselmann P., Flores J., O'Hare T. ,  
*Sun and Light for downtown San Francisco*,  
Environmental Simulation Laboratory,  
Institute of Urban and Regional  
Development, College of  
Environmental Design, 1983
- G** Carta del sole – latitudine 40°N  
*Paper sun – latitude 40°N*  
Disegno di / *drawing* by I. Carbone
- I/L** Angolo di ostruzione solare / *cut-off angle*  
Disegno di / *drawing* by I. Carbone
- M** Regole empiriche di ombreggiamento negli spazi urbani al cambiare dell'orientamento (Knowles) / *Patterns of shadowing in urban spaces according with orientation, by Knowles*  
Immagine da / *pictures from* G. Scudo,  
J. M. Ochoa de la Torre, *Spazi verdi urbani*, Sistemi Editoriali, Napoli 2003

### 3.4 MATERIALI URBANI E ALBEDO

I materiali urbani, insieme alla morfologia, contribuiscono ad influenzare il microclima, se non addirittura a crearlo, e a determinare molti degli effetti prodotti dalla radiazione solare incidente sul suolo o sulle superfici urbane. Il rapporto tra materiali e morfologia è imprescindibile perché da quest'ultima dipende il comportamento energetico delle superfici impiegate nel contesto urbano<sup>1</sup>, in base a come sono esposte alla radiazione solare, ma il modo in cui esse reagiscano a tale sollecitazione dipende dalle loro caratteristiche fisiche. Il ruolo che i materiali assumono è decisivo sia per l'eventuale surriscaldamento di alcune aree urbane e per le condizioni di malessere che ciò potrebbe causare, che per il bilancio energetico complessivo. In tal senso si può considerare *passivo* il comportamento dei materiali impiegati, in una logica progettuale che intervenga sullo spazio innanzitutto ottimizzando le risorse disponibili.

OTTIMIZZAZIONE

I materiali degli spazi esterni convertono la radiazione solare in calore che in parte viene trattenuto e in parte viene rilasciato all'ambiente in funzione delle caratteristiche fisiche, specialmente di notte<sup>2</sup>, incrementando il fenomeno dell'isola di calore urbano. Gli scambi radianti prevalgono in ambienti poco ventosi e gli effetti dovuti ai nuovi materiali sono tuttora poco noti, a differenza di quelli dell'isola di calore che è stata oggetto di studi da parte della microclimatologia.

Nel campo radiante esistono variazioni temporali e spaziali dei diversi materiali legate alle loro proprietà fisiche a cui ci si può riferire in fase progettuale, riducendo in tal modo la quantità di radiazione solare assorbita in ambito urbano, con ricadute anche in termini di *bilancio energetico* dell'ambiente. Gli studi<sup>3</sup> a riguardo hanno condotto alla pubblicazione<sup>4</sup> di una guida sull'uso delle superfici.

In termini di prestazioni ambientali e di benessere negli spazi aperti urbani, il primo elemento tecnologico da considerare è la pavimentazione, o il suolo, seguito dalle pareti o dai limiti verticali dello spazio.

APPROCCIO SISTEMICO

Ma poiché la parte di radiazione riemessa dai materiali della pavimentazione e dalle superfici delle pareti viene intercettata dagli altri edifici, rimanendo così all'interno dello spazio urbano, suscettibile ad ulteriori accumuli di calore, provocati da veicoli o dall'inquinamento in genere, e innescando riflessioni a catena tra gli edifici, il discorso va affrontato complessivamente trattando insieme limiti orizzontali e verticali dello spazio urbano.

<sup>1</sup> Orientamento, esposizione alla radiazione solare rispetto a una data conformazione, ai rapporti dimensionali di altezza e distanza, ecc.

<sup>2</sup> Nello specifico, il bilancio termico notturno è perlopiù legato all'emissività dei materiali, mentre quello diurno, all'albedo e al colore.

<sup>3</sup> Si ricordano i risultati raggiunti da Santamouris in seguito all'analisi di *canyon urbani*, durante la stagione estiva, ad Atene; le differenze di temperatura superficiale registrate quotidianamente al sole e all'ombra nelle medesime sezioni stradali variano di 10° o oltre.

<sup>4</sup> Pubblicazione a cura dell' EPA, United States Environmental Protection Agency.

Se molta attenzione è stata finora rivolta al comportamento energetico degli ambienti interni, si sono poco considerati gli aspetti microclimatici nell'ambiente urbano e le interazioni tra le superfici, con le loro relative proprietà. L'impiego di superfici speculari o trasparenti per un involucro edilizio, ha ripercussioni inevitabili sullo spazio esterno, limitandone a volte l'uso (v. immagine B).

Le capacità di assorbimento della radiazione da parte delle superfici dipendono molto dalla loro rugosità, ma anche dalla tessitura e dall'aspetto geometrico.

Le caratteristiche fisiche responsabili delle prestazioni termiche dei materiali sono principalmente l'albedo e l'emissività.

**ALBEDO** L'albedo è la frazione di radiazione solare incidente che viene riflessa da una superficie.

La quantità di radiazione solare che può essere riflessa dipende oltre che dall'albedo, anche dalla tessitura delle superfici opache che delimitano lo spazio urbano<sup>5</sup>.

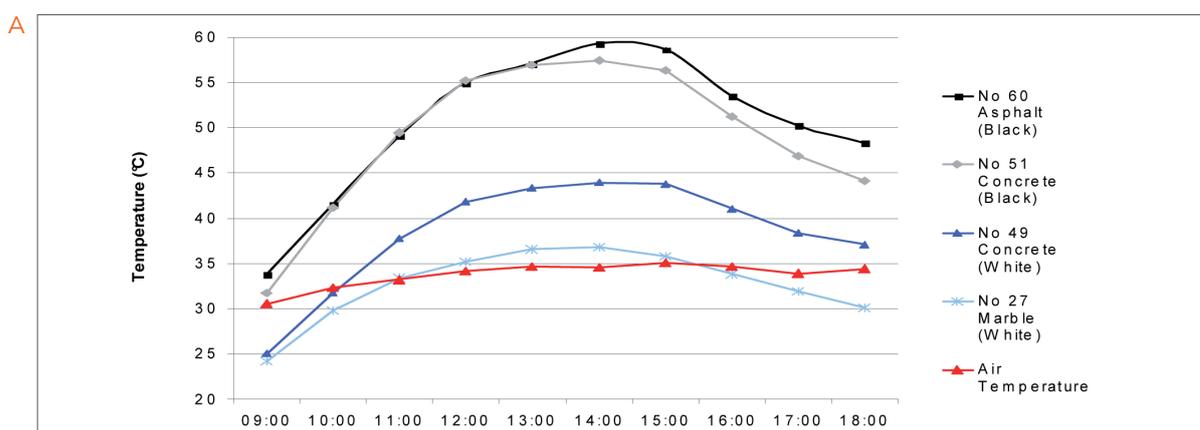
L'albedo della pavimentazione rappresenta l'aspetto spesso trascurato ma determinante in termini di illuminamento, riflessione di luce e rilascio di calore. In particolare, esso è elemento di importanza considerevole nel campo della radiazione ad *onda corta*, essendo nella banda compresa tra 0,28 e 2,8  $\mu\text{m}$ , mentre è ininfluente nel campo della radiazione ad onde lunghe e della radiazione all'infrarosso<sup>6</sup>.

Le città e gli spazi aperti urbani sono caratterizzati da un valore di albedo in genere basso.

A circa 40°N, la radiazione riflessa da una superficie chiara arriva a 640  $\text{w}/\text{m}^2$  mentre una strada asfaltata riflette una quantità di radiazione pari a 160  $\text{w}/\text{m}^2$  (albedo tra i più bassi: 0,2). La quantità che non viene riflessa nell'atmosfera viene assorbita in maniera complementare, comportando altri problemi, come ad esempio la genesi dell'isola di calore urbana. Prendendo il caso della superficie asfaltata, essa assorbirà l'80% della radiazione, avendo albedo pari a 0,2.

Anche la radiazione assorbita, come quella riflessa, ritorna all'atmosfera dopo un certo tempo, ciò determina la sua trasformazione in calore, portando così ad un innalzamento della temperatura della superficie raggiunta dalla radiazione.

Di conseguenza, minore è l'albedo, cioè minore è la porzione di radiazione restituita immediatamente, maggiore è la quantità di radiazione assorbita dalla superficie.



<sup>5</sup> V. Dessì, *Progettare il comfort urbano*, Sistemi editoriali, 2007.

<sup>6</sup> La prima banda di energia è quella relativa alla radiazione ultravioletta, che occupa il campo delle basse lunghezze d'onda (0,3 – 0,3  $\mu\text{m}$ ).

Il totale della radiazione assorbita da una superficie è dato dunque dal valore della radiazione incidente corretto dal valore dell'albedo (1-A), più la radiazione riflessa e riemessa dalla facciate degli edifici, dai pavimenti e da altri elementi dello spazio urbano che viene intercettata dalla superficie.

Una simulazione realizzata per la città di Sacramento dimostra che aumentando da 0,2 a 0,78 l'albedo, il consumo di energia si riduce dell'80%.

Si arriva perfino a constatare<sup>7</sup> differenze di temperatura di circa 34 °C tra la stazione vicina all'università e l'aeroporto di Fairbanks (Alaska). L'università è circondata da alberi di pino, e quindi una percentuale minore di superficie è coperta di neve che riflette la radiazione nello spazio; i valori di albedo, e più generalmente il calore trattenuto, aumentano quindi considerevolmente il microclima dell'area universitaria. Le stazioni di Neunke e Kukla mostrano che questa differenza è più forte quando la radiazione solare è maggiore.

L'albedo incide quindi notevolmente sulla temperatura, e ciò è ancor più evidente se si considera quanto una delle nazioni più urbanizzate del mondo, qual è il Belgio, sia considerevolmente più calda dell'aperta campagna francese che si trova immediatamente a sudovest.

Lo Stato della California ha stabilito, per primo nel 2005, che tutte le coperture piane delle strutture commerciali dovessero essere di colore bianco prevedendo poi, dal corrente anno 2009, l'utilizzo di materiali riflettenti per tetti di tutti gli edifici, sia piani che a falde.

Rapportando alcuni valori di albedo al colore corrispondente si può dedurre che i colori nello spazio urbano abbiano un'influenza notevole. Tra i mattoni e gli intonaci scuri e i mattoni e gli intonaci chiari vi è una differenza che va dallo 0,27 a 0,6 (in una scala da 0 a 1).

La neve ha naturalmente un valore tra i più alti (0,75) mentre uno specchio d'acqua è pari generalmente a 0,07. Tra i valori più bassi delle superfici più comuni vi è il valore prossimo allo zero delle strade in terra scure (0,04) e dell'asfalto consumato (0,1).

L'altra proprietà influente sulle prestazioni termiche dei materiali urbani è l'emissività. A differenza dell'albedo, in questo caso le radiazioni sono ad onde lunghe. Questo tipo di radiazione è funzione della temperatura del materiale e dell'emissività.

L'emissività ( $\epsilon$ ) di una superficie è definita dal rapporto tra la radiazione emessa dalla superficie e la radiazione



<sup>7</sup> Secondo i dati del *National Climatic Data Center* (USA), che sono composti dalle medie trentennali di migliaia di stazioni meteorologiche sparse per il mondo.

emessa da un corpo nero alla stessa temperatura, ed i valori variano da 0 ad 1 (emissività di un corpo nero). I metalli, ad esempio, presentano bassi valori di emissività, fino a 0,02 per le superfici lucide, mentre i materiali più diffusi in campo edilizio hanno valori molti più alti che si approssimano allo 0,9<sup>8</sup>.

Poiché l'emissività di una superficie varia con la temperatura, la lunghezza d'onda e la direzione della radiazione emessa, superfici come terreno, acqua, laterizio e alcuni tipi di calcestruzzo, caratterizzate da un alto valore di emissività, riescono a evitare il surriscaldamento.

Caratteristiche fisiche dei materiali responsabili della conversione della radiazione solare in calore sono anche la *capacità termica* ( $\rho c_p$ )<sup>9</sup> e la *diffusività termica* ( $\alpha$ )<sup>10</sup>.

Un materiale con elevata conducibilità termica ( $\lambda$ ) o una bassa capacità termica avrà un'elevata diffusività termica. Un materiale ad elevata diffusività termica è il marmo; bassa diffusività hanno, ad esempio, legno di quercia ed acqua.

È importante considerare, in fase di scelte progettuali, che sebbene l'impatto della riflessione solare e dell'emissività sia importante, la temperatura delle superfici è determinata anche dal suo bilancio termico complessivo. Ad esempio, superfici di colore scuro possono passare da 82°C in calma di vento a 46°C se il vento raggiunge velocità sostenute. Per cui conoscere le prestazioni termiche dei materiali dello spazio urbano può contribuire sensibilmente alla definizione di indirizzi e strategie.

**CLASSI DI MATERIALI** A 40°N, ed in climi con estati calde, l'uso di materiali caratterizzati da albedo alto (alto coefficiente di riflessione della radiazione ad onda corta) e con alto valore di emissività (radiazione ad onda lunga) sono ad esempio i più indicati, migliorando il bilancio energetico complessivo dello spazio urbano.

Essendo i *valori* di emissività dei materiali più impiegati nello spazio urbano piuttosto *simili*, le differenze sensibili possono essere attribuite principalmente all'albedo.

Semplificando, per quanto riguarda la radiazione solare, i materiali potrebbero essere raggruppati in due classi: *freddi* e *caldi*, dove i primi sono generalmente chiari di colore e con un alto valore di capacità termica, mentre quelli definiti caldi hanno un colore scuro ed una bassa capacità termica. I primi possono essere utili per abbassare la temperatura delle superfici, contribuendo a migliorare di conseguenza il bilancio energetico.



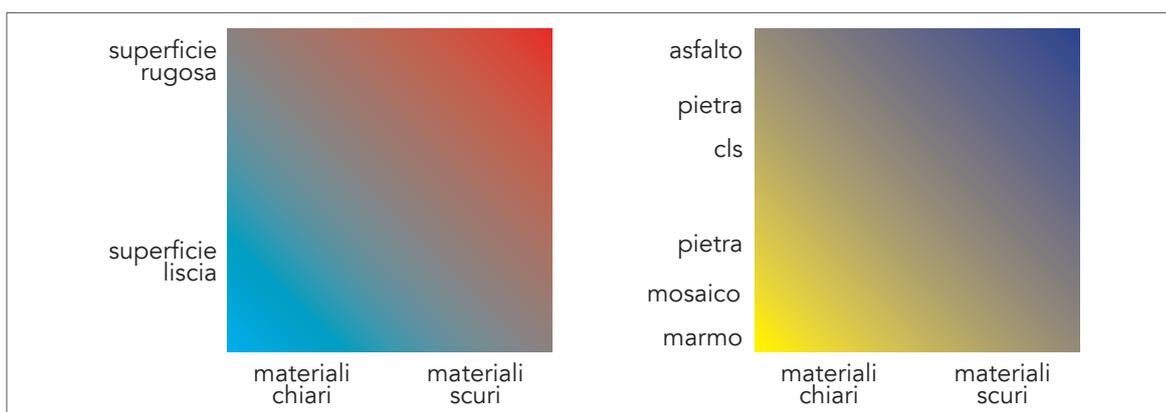
<sup>8</sup> V. Dessì, *Progettare il comfort urbano*, Sistemi editoriali, 2007

<sup>9</sup> Prodotto della densità  $\rho$  per il calore specifico  $c_p$ .

<sup>10</sup> Diffusività termica di un materiale rappresenta il rapporto tra il calore trasmesso per conduzione e il calore accumulato per unità di volume:  $\alpha = \lambda / \rho \cdot c_p$ .

MATERIALE	EMISSIVITÀ ( $\epsilon$ )	ALBEDO ( $A$ )
marmo grigio, lucido	0,93	0,7
marmo scuro, lucido	0,93	0,35
granito grigio, lucido	0,42	0,2
calcare chiaro, lucido	0,4	0,65
calcare scuro, lucido	0,4	0,5
arenaria chiara, lucida		0,38
arenaria rossa, lucida	0,57	0,27
mattoni rossi	0,93	0,26-0,3
mattoni bruno chiaro	0,93	0,45
mattoni smaltati		0,74
calcestruzzo liscio	0,62	0,35-0,46
intonaco chiaro	0,91	0,58
intonaco scuro	0,94	0,27
legno, non verniciato	0,7-0,9	0,41
cartone catramato nero	0,91	0,12-0,14
acciaio lucido	0,13	0,55
acciaio zincato	0,28	0,36
alluminio lucido	0,04-0,06	0,74
vernici a olio: blu	0,81	0,36
vernici a olio: verde	0,81	0,39
vernici a olio: ocra giallo oro	0,81	0,56
vernici a olio: ocra rossa	0,81	0,37
vetro da finestra da mm 4,5	0,94	0,96

MATERIALE	$\lambda$ (W/mK)	$\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )
calcare	1,5	1900
granito	3,2	3500
marmo	3,0	2700
porfido	2,9	2200
tufo	0,63	1500
abete	0,12	450
pino	0,15	550
acero	0,18	710
quercia	0,22	850
malte di gesso	0,29	600
intonaco di calce e gesso	0,70	1400
malta di calce e cemento	0,90	1800
malta di cemento	1,40	2000
mattoni pieni	0,25	600
mattoni forati	0,30	800
mattoni leggeri	0,36	1000
mattoni alta risol.	0,72	1800
acciaio	52	7800
alluminio	220	2700
leghe di alluminio	160	2800
ferro	80	7870
piombo	35	11300
rame	380	8900
zinco	110	7100



D

### 3.4 URBAN MATERIALS AND ALBEDO

*Urban materials, together with morphology, contribute to influence microclimate.*

*The materials' role is decisive for the possible overheating of some urban areas and the discomfort.*

*The responsible physical characteristics for thermal performance of materials are primarily the albedo and emissivity.*

*The albedo is the fraction of incident solar radiation that is reflected from a surface.*

*Cities and urban open spaces are characterized by a generally low value of albedo.*

*At about 40 ° N, the radiation reflected from a bright surface reaches 640 W/m<sup>2</sup> and a paved road reflects a quantity of radiation equal to 160 W/m<sup>2</sup> (albedo among the lowest: 0.2).*

*The amount that is not reflected in the atmosphere is absorbed in a complementary way, leading to other problems, such as the genesis of urban heat island. Taking the case of the asphalt surface, it will absorb 80% of the radiation, with an albedo of 0.2.*

*For example, the state of California has established, first in 2005, that all the flat roofs of commercial structures should be white and then providing, from the current year 2009, the use of reflective materials for plans and pitched roofs of every buildings.*

*At 40°N, and in climates with hot summers, the use of materials with high albedo (high reflectance of shortwave radiation) and high emissivity (long wave radiation) are better.*

## MATERIALE ICONOGRAFICO

- A Valori di temperatura superficiale in estate ad Atene / *values of surface temperature in summer to Athens*  
Grafico di / *grafico from* G.Scudo,  
*Paesaggi urbani "ben temperati": metodi e tecnologie di controllo bioclimatico.* - Convegno paesaggio urbano e salute dell'uomo, Milano, 28 settembre 2009.
- B Facciate riflettenti / *reflective facades*  
the Hague, Zuid-Hollandda  
Foto da / *picture from* [www.flickr.com](http://www.flickr.com)
- C Città bianca/ *white city*  
Ostuni, Italia  
Foto di / *photo by* A.Di Mauro
- D Materiali della pavimentazione caldi e freddi / *flooring materials hot and cold*  
Immagine di / *picture by* G.Scudo,  
*Paesaggi urbani "ben temperati": metodi e tecnologie di controllo bioclimatico.* - Convegno paesaggio urbano e salute dell'uomo, Milano, 28 settembre 2009.

### 3.5 LUMINOSITÀ NELLO SPAZIO URBANO

Progettare con il sole implica anche una considerazione sui risvolti assunti dalla luce naturale in ambito urbano e ciò richiede un'integrazione multidisciplinare tra differenti tecniche e metodologie.

**LUCE NATURALE** Per *luce naturale* s'intende la luce proveniente dal Sole e dal cielo, e l'occhio umano si adatta a tali sorgenti primarie, ossia a tale forma di illuminazione<sup>1</sup>.

Nell'epoca moderna furono adottate, nel linguaggio scientifico internazionale in latino, due parole: *lumen*, che indicò l'agente fisico esterno, e *lux*, l'effetto psichico corrispondente. Quando il latino fu soppiantato dalle lingue moderne, si introdusse il termine luce per indicare lumen. Oggi più correttamente si indica con il termine *radiazione* l'agente esterno, l'antico lumen, tutte le onde elettromagnetiche, e si riserva il nome di luce all'effetto psichico, cioè alla lux, alla luce che si vede<sup>2</sup>.

Pur quanto oggi i principi validi per la fotometria e per l'illuminotecnica siano stati estesi alla luce naturale, la sua valutazione quantitativa risulta assai complessa. Le considerazioni progettuali relative alla luce naturale si sono basate, già da Vitruvio, con approccio empirico, su una valutazione *qualitativa* del fenomeno. Una ricerca danese<sup>3</sup> che ha confrontato teorie relative all'illuminazione e alla scelta dei colori con la loro *percezione*, ha messo in evidenza quanto un approccio assiomatico sia insoddisfacente per il progetto ed incapace di racchiudere la complessità reale (e percettiva), tanto più che la cultura occidentale tende a dare la massima importanza all'immagine e alla luce.

Un progetto che adoperi come *materiale* la luce naturale, strettamente connessa alla variabilità delle ore, delle stagioni ma anche alla variabilità delle condizioni climatiche, dovrà tenere conto di fattori con connotazioni quantitative, come *parametri di illuminamento e luminanza*, ed aspetti qualitativi come controllo del contrasto e limitazione dell'abbagliamento, controllo delle alternanze di luce ed ombra, ecc. Nonostante il campo non sia riducibile ad indicazioni univoche, esistono strumenti che consentono al progettista di stabilire e verificare la qualità luminosa di uno spazio?

**STRUMENTI DI VALUTAZIONE** Per quanto riguarda il progetto della luce naturale, i metodi generalmente impiegati sono tre: metodi di calcolo manuali (di tipo analitico o grafico); softwares di calcolo computerizzato; modelli in scala.

Se vengono esclusi i metodi manuali, applicabili ad un numero limitato di situazioni molto semplici e

<sup>1</sup> Il concetto di luce, cioè chiarore percepito quando non si è al buio completo, come fenomeno psichico, è la rappresentazione a cui la psiche perviene quando sull'organo della vista interviene un agente esterno, di natura fisica.

<sup>2</sup> *Enciclopedia della Scienza e della Tecnica* in dodici volumi, Ed. Mondadori.

<sup>3</sup> S. Eiel, *Experiencing architecture*, MIT press 1962.

utilizzabili solo in fase preliminare al progetto, gli altri due metodi possono essere combinati, essendo molto differenti.

I modelli in scala consentono al progettista di *verificare* in tempi rapidi la validità delle scelte, in quanto le *condizioni d'illuminazione* naturale sono valutate attraverso misure dei valori delle grandezze fotometriche. Il metodo presuppone la riproduzione accurata della geometria e dei materiali, nonché delle proprietà fotometriche delle superfici, ferma restando la variabilità dell'intensità della luce esterna.

La scelta di sperimentare il modello sotto un *cielo reale* può rivelarsi vantaggiosa, ma per una valutazione in termini quantitativi può essere utile avvalersi di un modello su cielo artificiale, cioè con sole artificiale (*heliodon*).

Il metodo più adoperato è quello computerizzato.

Attraverso software o programmi di calcolo si può individuare la distribuzione di luminanza della volta celeste, a partire dalla quale è possibile poi la valutazione d'illuminamento degli spazi (o degli ambienti)<sup>4</sup>.

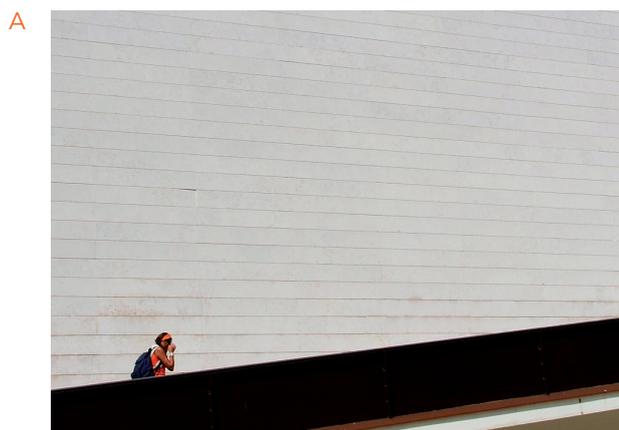
Le *modalità* di presenza della radiazione solare in termini di luce diurna nello spazio urbano possono essere particolarmente influenti in aree densamente urbanizzate. ABBAGLIAMENTO

La percezione della luce non è da attribuire alla sola presenza dei raggi solari, ma alla luce *diffusa* emanata dal cielo, dal suolo e dagli edifici circostanti.

Ad esempio, un insieme di manufatti può introdurre riflessioni che possono creare *abbagliamento*<sup>5</sup> a livello della strada o dello spazio circostante e aumentare i carichi termici. I coefficienti di riflessione di pareti, facciate e pavimentazioni hanno influenza innanzitutto sulla sensazione visiva che l'ambiente produce.

Al fattore di riflessione delle superfici colorate è connesso l'adeguato livello d'illuminamento, per cui alla latitudine considerata e nel contesto climatico mediterraneo dovrebbe corrispondere l'impiego di colori chiari.

I colori chiari riflettono oltre il 50% dell'energia incidente, ma andrebbero opportunamente calibrati in rapporto alle esigenze spaziali e a fattori microclimatici e stagionali.



<sup>4</sup> RUROS - *Rediscovering the Urban Realm and Open Spaces* – coordinato dal CRES, Buildings Department, *Progettare gli spazi aperti nell'ambiente urbano: un approccio bioclimatico*, Centre for Renewable Energy Sources (C.R.E.S.), 2004.

<sup>5</sup> Per abbagliamento s'intende la condizione di discomfort visivo o anche indebolimento della vista.

Vanno anche considerate le circostanze in cui le porzioni di campo visivo siano eccessivamente luminose rispetto alle zone circostanti o alle condizioni generali, per cui si percepiscono contrasti luminosi, che possono essere causa di abbagliamento<sup>6</sup>. Alla nostra latitudine si riscontrano fenomeni di abbagliamento in caso di cielo terso e non coperto.

In condizioni di cielo coperto le condizioni di illuminamento sono inferiori e quindi l'edificio, inteso come ostruzione, rappresenta generalmente uno svantaggio. Infatti, con il clima mediterraneo, non si hanno fenomeni di abbagliamento con la presenza di strato nuvoloso, per quanto sottile, come potrebbe essere invece in climi estremi ed in particolare a latitudini prossime all'Equatore, dove il cielo coperto uniforme può essere così luminoso da rappresentare una potenziale fonte di abbagliamento.

I livelli di luminosità influenzano lo spazio esterno in maniera differente rispetto ad uno interno. Studi sul campo ed indagini empiriche<sup>7</sup> sono stati in grado di stabilire dei parametri, per cui in fase progettuale ci si può avvalere di tabelle con valori di luminosità e rapporto di contrasto luminoso. La più frequente causa di abbagliamento sembra essere rappresentata dalle facciate degli edifici. Il cielo e le coperture edificate, in particolar modo quelle traslucide, sono la seconda causa di abbagliamento. Infine, anche il suolo o la pavimentazione stradale causano abbagliamento ma ciò avviene solo in presenza di livelli di illuminazione alti.

Le strategie solari per il progetto o la riqualificazione di spazi aperti urbani muovono quindi dalla considerazione dei fattori climatici e della latitudine, attraverso valutazioni su soleggiamento, ovvero esposizione ai raggi solari ed ombreggiamento, e poi sulla luminosità e sugli eventuali problemi di abbagliamento.



<sup>6</sup> Naturalmente, se si esclude la condizione di rivolgere, seppure per qualche istante, lo sguardo verso il sole.

<sup>7</sup> RUROS, *Rediscovering the Urban Realm and Open Spaces*, Fifth Framework Programme 1998- 2002 co-financed by the European Union.

### 3.5 LUMINOSITY IN URBAN SPACE

*Designing with the sun also implies a view on the implications made by the natural light in urban areas and it requires integration between different disciplinary techniques and methodologies.*

*Regarding the design of natural light, the methods generally used are three: methods of manual calculation (analytic or graphic) computer softwares calculation; scale models.*

*The mode of presence of solar radiation in terms of daylight in urban space can be particularly influential in densely urbanized.*

*The reflection coefficients of walls, facades and first floor have influence on visual sensation that the environment produces.*

*At latitude of 40° we are found dazzling in cases of clear and not overcast sky.*

*Light levels affect the external space differently than an internal. Field studies and empirical studies have been able to establish parameters for the design phase which we may rely on tables with values of brightness and contrast ratio lighting.*

*The most common cause of dazzling seems to be the facades of buildings.*

*After the sky, especially translucent buildings surfaces are the second cause of dazzling.*

## MATERIALE ICONOGRAFICO

- A Fenomeno di abbagliamento / *dazzling*  
Mexico city, 19°N  
Foto di / photo by I.Carbone
- B Fenomeno di abbagliamento / *dazzling*  
Lisboa, Portugal, 38°N  
Foto di / photo by P.Basco
- C Luminosità e abbagliamento  
*luminosity and dazzling*  
Guggenheim Museum, Bilbao  
Bilbao, España , 43°N  
Foto di / photo by I.Carbone
- D Luminosità e abbagliamento  
*luminosity and dazzling*  
Lisboa, Portugal, 38°N  
Foto di / photo by A. Carbone

### 3.6 CORRENTI D'ARIA NELLO SPAZIO URBANO

Ogni luogo ha un suo microclima che richiede soluzioni progettuali appropriate e che tengano conto dei venti prevalenti e delle relative correnti d'aria.

Durante il periodo estivo, le aree mediterranee sono soprattutto interessate da aria calda e asciutta proveniente dai deserti nord-africani o caldo-umida di origine marittimo-tropicale.

Favorire il passaggio di scie di vento diventa essenziale specialmente quando la temperatura e l'umidità sono particolarmente elevate e l'ombreggiamento degli spazi non è sufficiente a creare condizioni confortevoli.

Una soluzione morfologica diffusa in contesti che necessitano di un *aumento della velocità dell'aria*, in modo da abbassare le alte temperature e generare benefici flussi, è il restringimento della sezione stradale in sommità.

Negli spazi urbani, i flussi di vento vengono condizionati in maniera significativa dalla direzione delle strade, dalla morfologia delle piazze e dagli edifici stessi che, a seconda della loro altezza, influenzano il vento a livello strada. Infatti, in presenza di edifici alti e di sezione stradale contenuta, si verifica un aumento della velocità dell'aria.

Anche l'orientamento delle strade in relazione ai venti stagionali è fondamentale per la qualità del microclima: le strade orientate in modo da favorire il passaggio di brezze marine, ove presenti, o di scie di vento, possono portare notevoli benefici in stagioni calde, in particolare caldo-umide nel clima mediterraneo; mentre, venti freddi, canalizzati da strade dritte, possono creare sgradevoli turbolenze, soprattutto sotto gli edifici più alti. Quando una raffica di vento si scontra in quota con un edificio, ne percorre la facciata provocando, alla base, correnti di vento la cui velocità risulta moltiplicata.

Dove invece è necessario contribuire all'*abbattimento della velocità del vento* si ricorre a soluzioni morfologiche volte all'interruzione o alla dispersione dei flussi.

Tracciati urbani sinuosi o un'alternanza di corti a scacchiera tendono a impedire la canalizzazione dei venti e a frenare le correnti sgradevoli. Una certa inclinazione dei manufatti rispetto alla direzione del vento prevalente disgrega questo in correnti di minore entità e perciò favorevoli sia per gli spazi interni

SOLUZIONI  
MORFOLOGICHE  
URBANE

che per la ventilazione degli esterni.

Proteggere uno spazio aperto da venti freddi o molesti, diventa una condizione essenziale per la sua abitabilità. Le barriere frangivento, opportunamente posizionate, riescono a sopperire a situazioni di disagio termico in stagioni fredde.

#### SOLUZIONI ARCHITETTONICHE

Qualora le condizioni microclimatiche di un luogo richiedano movimenti d'aria, altrimenti non presenti, si può ricorrere a soluzioni architettoniche capaci di generarli, creando differenze di pressione e temperatura.

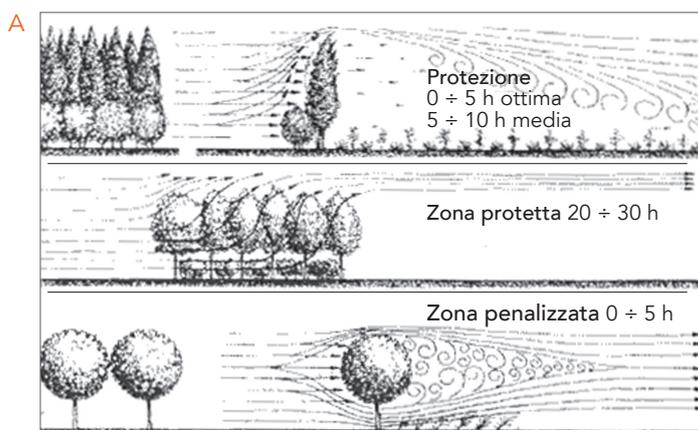
Nell'architettura vernacolare, questo effetto è stato adoperato per creare piccole aree con fresche brezze, con il suolo riscaldato dal sole come fonte di calore, che viene poi trattenuto anche grazie all'impiego di determinati materiali. Un tipico esempio è il takhtabush, un tipo di loggia della casa araba. Il funzionamento che lo regola può essere adottato nella progettazione in spazi urbani...

La loggia ha la funzione di un salotto coperto esterno, luogo piacevole adibito alla sosta soprattutto per la circolazione dell'aria. Leggermente rialzata rispetto al livello del terreno, la loggia è ubicata tra un piccolo patio, quindi più ombreggiato e a temperatura più bassa, sul quale si apre completamente, e una corte ampia e per lo più soleggiata, quindi con temperatura più alta durante il giorno, con cui comunica attraverso una masharabiya. La differenza di pressione tra i due spazi aperti crea una corrente di aria fresca.

Lo stesso effetto si crea in ambito urbano tra una grande piazza sul lato sottovento rispetto ad altre piccole aree.

Spazi comunicanti sia in orizzontale che in verticale, diversamente ombreggiati, possono originare moti d'aria convettivi, così come l'alternanza tra le corti e i pozzi di luce generano gradevoli spostamenti d'aria. Come si deduce da tali considerazioni, si possono instaurare costanti relazioni tra progetto e fenomeni naturali. Uno spazio esterno non può scegliere la sua aria e intrappolarla ma può interagire con essa, attraverso il progetto.

Il fascino di un progetto può essere dissolto in una sola raffica di vento, che lascia vuoto uno spazio che era stato predisposto all'abitare all'aperto.

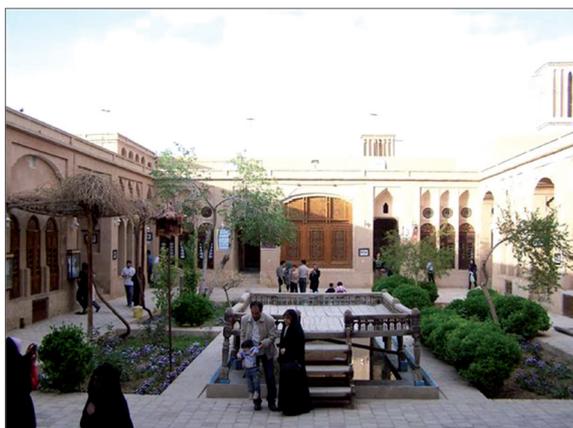




C



D



E

### 3.6 AIR FLOWS IN URBAN SPACE

*Urban design can improve microclimate conditions, especially influencing air movement's perception. The pleasant habitability of urban open spaces in Mediterranean areas can be limited by a gust of wind or by the lack of air movements in conditions of high temperature and high humidity.*

*Draughts or breezes are favoured by buildings height even referred to narrow street sections, and by spaces connected horizontally and vertically.*

*Cold winds can be limited by a chess-board alternation of courtyards or winding urban paths.*

*Particularly effective architectural solution to facilitate the passage of air in hot weather is takhtabush. This Egyptian solution can be imported in urban spaces.*

*The takhtabush is a space-porch on the ground floor with stone columns covered with wooden ceiling. It is usually placed near the entrance of the houses. Its dimensions are variable and the orientation in the south ensures interior ventilation through the presence of windows mash-rabiya. It is a pleasant space of shadow and light breeze.*

*In cold weather, the shelter belts, properly placed, can overcome situations of thermal discomfort.*

## MATERIALE ICONOGRAFICO

- A** Barriere vegetali / *plant barriers*  
Immagini da / pictures from Scudo G.,  
Ochoa de la Torre J., *Spazi verdi urbani*,  
Sistemi Editoriali, Napoli
- B** Il percorso tortuoso schermo dai venti  
*Tortuous path as protection*  
Granada, España  
Foto di / photo by A.Carbone
- C** Takhtabush egiziano / *Egyptian  
takhtabush*  
Planimetria da / plan from  
United Nation University ([www.unu.edu](http://www.unu.edu))
- D** Torre del vento / *wind tower*  
Bagdir, Iran  
Foto di / photo by X.Lopez
- E** Piazza raffrescata da torre del vento  
*Square is cooled by wind tower*  
Bagdir, Iran  
Foto di / photo by X.Lopez

### 3.7 PERCEZIONE DEL MICROCLIMA IN SPAZI APERTI: COMFORT TERMICO

La relazione che ogni individuo instaura con l'ambiente in cui si trova è un insieme complesso di aspetti psicologici e processi organici.

**ADATTAMENTO** Pertanto si può parlare di comfort psicofisico ed *adattamento*<sup>1</sup> al microclima locale, che le persone esprimono a volte consapevolmente, ma moltissime volte in maniera inconsapevole ed indiretta.

L'adattabilità e la fruizione degli utenti al variare delle condizioni ambientali è particolarmente evidente in spazi urbani di transizione, come ad esempio i passaggi coperti, i portici, dove la gradualità delle condizioni di benessere tra interno ed esterno favorisce una sorta di *Gestalt* termica, cioè la ricchezza di sensazioni che associano la percezione *polisensoriale* ai meccanismi metabolici e comportamentali ("il piacere di passare da un luogo *caldo* ad uno *fresco*: ad esempio nella strada assolata vedo un portico ed *anticipo* la sensazione di fresco che proverò al suo riparo")<sup>2</sup>.

La questione del comfort ambientale negli spazi esterni, e particolarmente nelle regioni mediterranee nelle quali si possono svolgere attività all'aperto per la maggior parte dell'anno, è stato trascurato quasi del tutto dall'architettura moderna e contemporanea<sup>3</sup>.

Nell'Europa mediterranea la propensione a vivere gli spazi esterni è favorita dal clima mite per la maggior parte dell'anno e da una radicata attitudine sociale riconducibile alla tradizione classica dell'agorà e all'idea di piazza quale luogo d'incontro, di relazione e di affari. La progettazione urbana, che si trova ad interagire inevitabilmente con la grande ricchezza della variabilità climatica locale, non può perdere il controllo delle prestazioni ambientali. La qualità ambientale e microclimatica, e di conseguenza la sensazione di benessere, condiziona la scelta spontanea dei luoghi e fino ad incidere sulle abitudini sociali.

La regolazione del microclima influenza perciò la fruibilità di uno spazio aperto urbano e il benessere dei suoi abitanti. L'osservazione dei comportamenti dei fruitori di uno spazio aperto può rivelare esigenze non dichiarate, ma esplicitate invece nell'uso che si fa di quel determinato luogo e nelle attività svolte. Le risposte dei fruitori al microclima si traducono in un uso differenziato dello spazio aperto.

L'osservazione di tali dinamiche funge da rilevatore *indiretto* delle prestazioni ambientali e delle condi-

<sup>1</sup> S'intende per adattamento la graduale diminuzione della risposta dell'organismo rispetto ad uno stimolo esterno in favore di una sorta di sopravvivenza in quel determinato ambiente.

<sup>2</sup> G. Scudo, *Una nuova alleanza tra natura e tecnologia – un'ibridazione tra bio-ecologia e tecnologia per costruire in accordo con l'ambiente* - in *Ambiente costruito*, ottobre-novembre 1999, Maggioli Ed., Milano.

<sup>3</sup> G. Scudo in *Le stanze verdi nella città di pietra – L'effetto microclimatico della vegetazione nelle piazze urbane: casi studio a Milano*.

zioni di comfort che esso esprime.

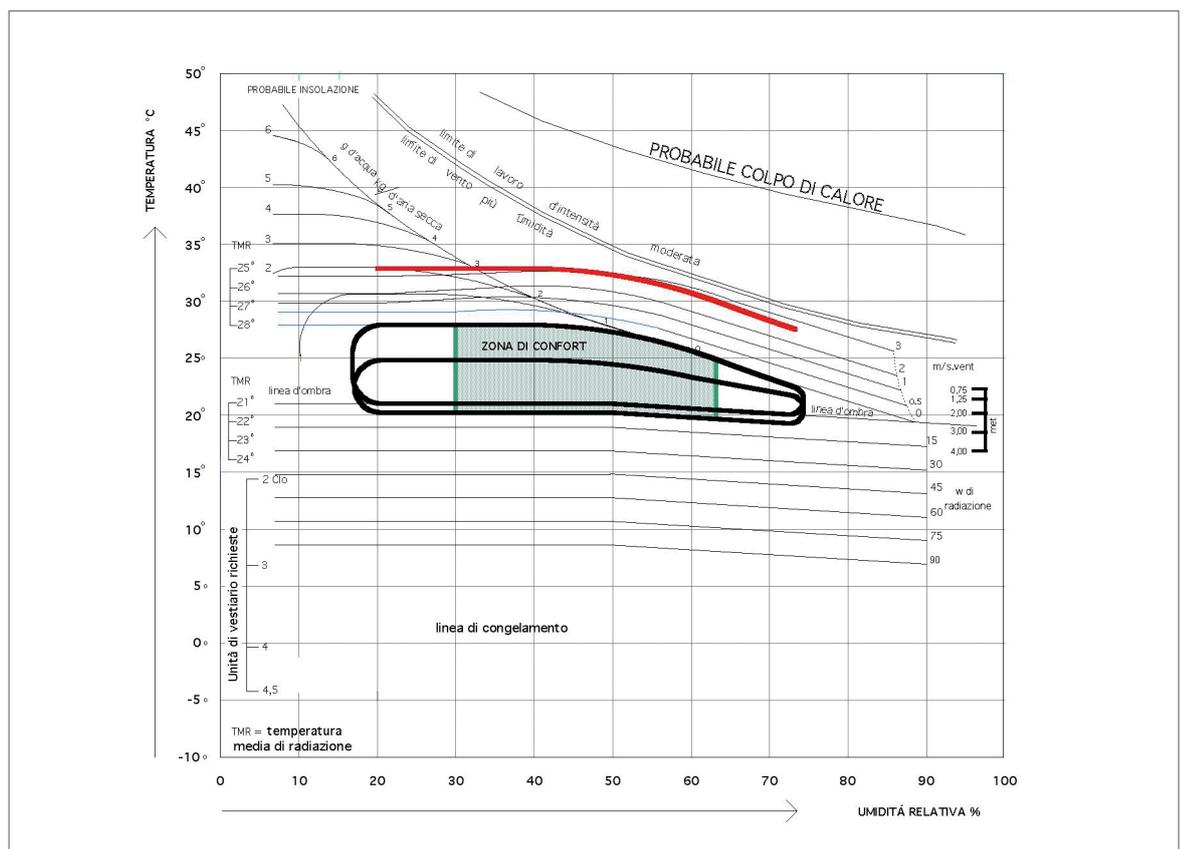
A causa della grande variabilità sia spaziale che temporale delle condizioni esterne e dei parametri ambientali, sono stati pochi i tentativi di comprendere le condizioni di comfort all'esterno.

Esistono studi finalizzati a quantificare, con indicatori e metodi di calcolo, le condizioni dinamiche di equilibrio organismo-ambiente. Gli strumenti sono di tipo grafico, nel caso di diagrammi bioclimatici (Olgay, Givoni), o digitale, se si tratta di programmi in grado di simulare le prestazioni ambientali di un dato spazio.

VALUTAZIONE  
DEL COMFORT

Nella fase preliminare di analisi di approccio al progetto, il diagramma psicrometrico-bioclimatico o di Milne-Givoni può rappresentare uno strumento di facile impiego per la compressione semplificata di elementi climatici e contestuali in gioco.

La carta bioclimatica di Olgay del 1963 è il risultato dell'elaborazione di numerose ricerche tendenti a determinare in termini numerici il concetto di benessere<sup>4</sup>. La carta caratterizza il clima di un luogo relazionandolo con il grado di benessere della gente, con la finalità di proporzionare tre strategie per rimediare a situazioni sfavorevoli: *radiazione solare* per situazioni di freddo; *umidità* per situazioni



A

<sup>4</sup> "La situazione in cui non viene provata alcuna sensazione di disagio" è la definizione che Olgay attribuisce al concetto di benessere.

di alta temperatura e bassa umidità ambientale; *vento* per situazioni di temperatura ed umidità elevate. Attraverso un climogramma, cioè un grafico con i valori di temperatura e umidità ambientale, si determina una zona di comfort nella quale cioè la maggior parte della gente si trova in situazioni di benessere<sup>5</sup>.

In questa *sensazione di benessere* influiscono fattori esterni ed interni della persona.

Gli esterni sono la localizzazione geografica del sito, definito per latitudine ed altitudine, e la presenza del vento. Gli interni fanno riferimento all'attività che si svolge, a come si è coperti, alla temperatura media radiante delle pareti.

Il valore limite massimo di temperatura di comfort si stabilisce a 26,7°C, ed il minimo per località fredde a 21,1°C.

Questi due valori rappresentano i limiti superiori ed inferiori della zona di comfort, con 20% di umidità relativa e per un *indice di 1clo* che corrisponde all'abbigliamento primaverile ed autunnale, equivalente cioè a 7,3°C<sup>6</sup>. Influisce anche l'*indice metabolico* dell'organismo, l'adattamento alle condizioni stagionali.

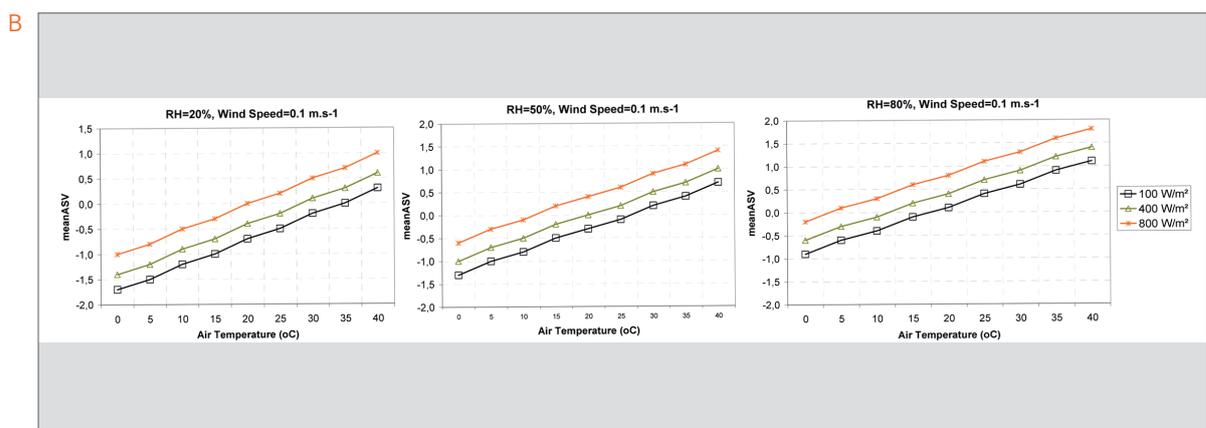
Si avrà quindi una zona di comfort invernale, una estiva, una per l'autunno e la primavera.

La *linea d'ombra* (v. diagramma A) ossia il limite accettabile di comfort per città con latitudine circa 40°N è di 21°, considerando una persona con attività moderata e con 1 clo.

I risultati della carta sono utili ad individuare strategie generali per migliorare il microclima esteriore<sup>7</sup>.

Gli studi sul comfort per spazi esterni si sono per lungo tempo basati su modelli meramente fisiologici, calcolando il benessere termico in funzione delle condizioni ambientali (BT-PET), e in alcuni casi, includendo aspetti comportamentali, come il livello metabolico (met) e l'abbigliamento (clo), dove il PMV<sup>8</sup> viene definito come indicatore di comfort. Dal 1984 il metodo del PMV è alla base della Norma Internazionale Standard ISO-7730 per la valutazione del comfort termico in un ambiente, ma ad esso subentrano altri modelli, come quello di Humphreys, che mettono in stretta correlazione il comfort e l'area geografica di riferimento.

**COMFORT TERMICO** Dal 2001, grazie ad uno studio condotto dal Martin Centre di Cambridge, e poi sviluppato dal gruppo CRES di ricerca RUROS<sup>9</sup>, si è evidenziata l'importanza della risposta dell'utente, attraverso un metodo



<sup>5</sup> Per la valutazione numerica delle condizioni ambientali a cui corrispondono sensazioni di benessere termico si è ricorsi poi a sperimentazioni di tipo statistico valutando il grado di soddisfazione di gruppi di persone, con un determinato abbigliamento.

<sup>6</sup> In estate si considera un indice di 0,50 clo, che corrisponde a un pantalone leggero e a una camicia a maniche corte; in inverno l'indice è pari a 1,50 clo, corrispondente a camicia, gilet, maglione di lana, pantalone, cappotto, guanti, cappello e sciarpa.

<sup>7</sup> Apporti di radiazione solare, di umidità all'ambiente o di correnti di vento.

<sup>8</sup> Predicted Mean Vote (Voto medio previsto) è un indice termico sviluppato inizialmente per gli ambienti interni e poi impiegato gradualmente nei contesti esterni. Esso è calcolato considerando i parametri ambientali oggettivi medi registrati durante l'intervista, il tipo di abbigliamento e l'indice metabolico di ogni intervistato. *Moderate thermal environments – determination of the PMV and PPD indices and specification of the conditions for thermal comfort*, International Standards Organization, Ginevra.

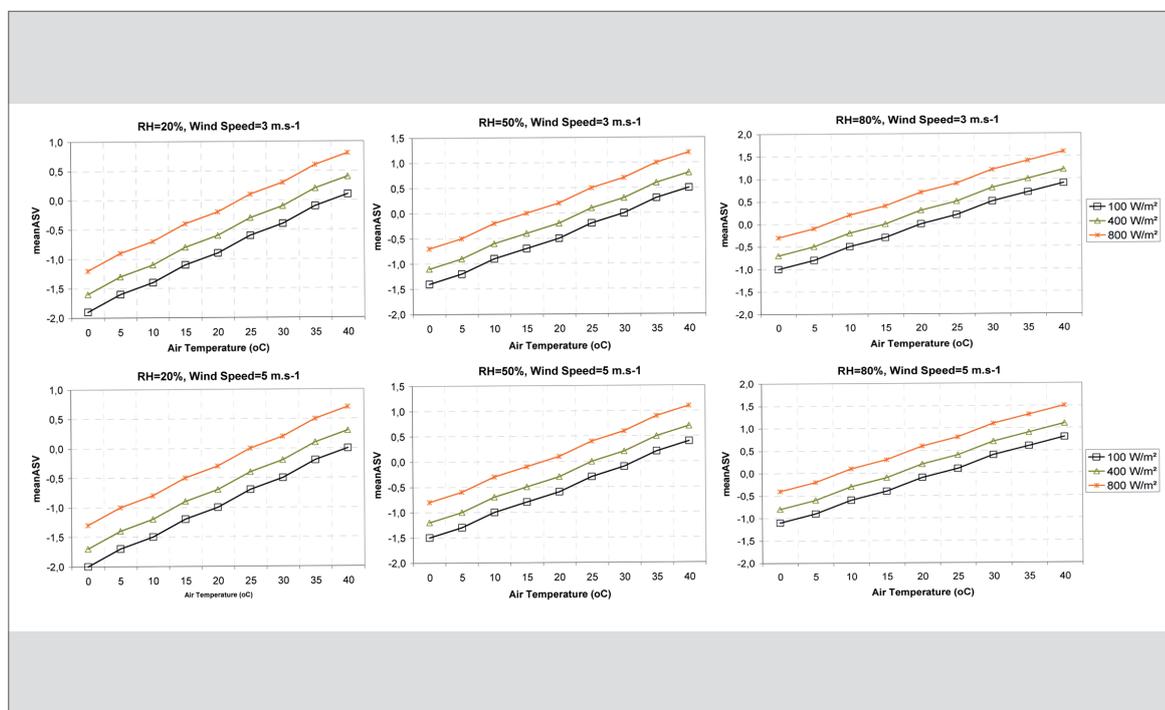
<sup>9</sup>RUROS - *Rediscovering the Urban Realm and Open Spaces* – coordinato dal CRES, Buildings Department, *Progettare gli spazi aperti nell'ambiente*

che tiene conto dell'adattamento psico-fisico, pervenendo a *nomogrammi*, a grafici che danno una media dell'AVS<sup>10</sup>.

Le condizioni vanno valutate in funzione delle attività previste per quello spazio, e ad esse commisurate, ossia evitando condizioni di comfort standard.<sup>11</sup>

Tra i passaggi essenziali della metodologia RUROS, che può essere molto utile nelle prime fasi di progettazione per identificare i potenziali problemi dell'area e vagliarne le diverse strategie, vi è innanzitutto la determinazione della posizione geografica al fine di ricavare dati climatici meteorologici per l'identificazione della o delle città che presentano condizioni climatiche più simili (rispetto a quella d'interesse). Ciò consentirebbe di calcolare il valore di AVS, estrapolandolo dal corrispondente nomogramma o usando l'equazione del "modello combinato per l'Europa"<sup>12</sup>, che include una gamma selezionata di parametri meteorologici tipici delle diverse zone climatiche europee, per accedere successivamente con questo valore ai grafici delle *curve* che rappresentano il rapporto delle persone che provano comfort per differenti AVS e per differenti città e *stagioni*. I parametri progettuali vanno poi inclusi con i fattori di correzione per calcolare l'AVS per i vari spazi aperti o per le aree differenziate all'interno di essi, verificando le diverse opzioni progettuali e rilevando la percentuale di persone in condizioni di comfort.

Come il comfort psico-fisico determini la fruibilità degli spazi è abbastanza evidente nelle immagini scandite dal tempo che ci restituiscono i luoghi delle nostre città...



urbano: un approccio bioclimatico. Centre for Renewable Energy Sources (C.R.E.S.), 2004.

<sup>10</sup> Actual Sensation Vote (Valutazione di sensazione reale) rappresenta la valutazione in una scala a 5 punti della sensazione termica della gente, da molto freddo a molto caldo.

<sup>11</sup> V. Dessì, *Progettare il comfort urbano*, Sistemi editoriali, Napoli 2007.

<sup>12</sup> Modello europeo, dove  $AVS = 0.049 T_{air\_met} + 0.001 Sol\_met - 0.051 V\_met + 0.014 RH\_met - 2.079$  ( $r = 0.78$ ); dove  $T_{air\_met}$  è la temperatura dell'aria (°C),  $Sol\_met$  è la radiazione solare globale (W/m²),  $V\_met$  è la velocità del vento (m/s) e  $RH\_met$  è l'umidità relativa (%). Per valori di vento superiori a 5 m/s, gli effetti meccanici da esso causati sono più importanti di quelli termici.

### 3.7 PERCEPTION OF THE MICROCLIMATE AND THERMAL COMFORT IN OPEN SPACES

*The relationship that everyone establishes with the context, it is a complex set of psychological and organic processes. Therefore we can speak of comfort and psychophysical adaptation to local microclimate, which people express sometimes knowingly, but many times unconsciously and indirectly.*

*There are studies that can quantify, with indicators and calculation methods, the dynamic conditions of organism-environment balance. The tools are graphical, in case of bioclimatic diagrams (Olgyay, Givon), or digital if the program can simulate the environmental performance of a given space.*

*Studies on comfort for outdoor spaces have long been based on purely physiological models, calculating the thermal comfort in the ambient conditions (BT-PET), and in some cases including behavioral aspects, such as metabolic (met) and the clothes (CLO), where PMV is defined as an indicator of comfort. Since 1984 the PMV method is the basis of International Standard ISO-7730 for the evaluation of thermal comfort in an environment, but it took over other models, as that of Humphreys, who put in close correlation comfort and geographical area of reference.*

*Since 2001, thanks to a study by Martin Centre in Cambridge, and then developed by the research group CRES RUROS, it has highlighted the importance of the user's response, through a method that takes into account the psycho-physical adaptation, reaching to nomograms, graphs to give an average AHV.*

*The conditions should be evaluated according to the activities planned for that space.*

## MATERIALE ICONOGRAFICO

A Carta bioclimatica di Olgyay  
*Bioclimatic map*

Immagine da / picture from  
[www.sistemieditoriali.it](http://www.sistemieditoriali.it)

B/C Nomogrammi per AVSmedia per  
differenti parametric meteorologici  
*Nomograms for AVSMedia for  
different parametric weather*  
Granada, España

Immagine da / picture from RUROS  
Rediscovering the Urban Realm and  
Open Spaces – coordinato dal CRES,  
Buildings Department, *Progettare gli  
spazi aperti nell'ambiente urbano: un  
approccio bioclimatico*, Centre for  
Renewable Energy Sources (C.R.E.S.),  
2004



## 4\_SOLE E CONTESTO NELL'INDAGINE SPERIMENTALE

### 4.1 METODOLOGIA

Il procedimento di studio consiste nella selezione di località appartenenti ad un sistema omogeneo AREA DI STUDIO sia dal punto di vista orografico che storico-culturale, e dove è possibile rintracciare esempi di *coerenza d'insieme* per esaminarne le dinamiche fruttive in rapporto al paesaggio radiante.

L'obiettivo è di trarne risultati generalizzabili almeno nell'ambito mediterraneo dei 40°N che possano diventare propedeutici per strategie di progetto urbano, in particolare in spazi aperti.

Si passano in rassegna le condizioni esistenti e i differenti parametri, con un'apertura del campo che permetta d'integrare aspetti non considerati che emergano dall'analisi.

Per ogni area vengono illustrate le dinamiche fruttive prevalenti in rapporto alla conformazione urbana ed ai parametri microclimatici locali e alle componenti invisibili.

Per valutare gli effetti combinati di questi parametri, ci si basa sull'osservazione empirica e ci si avvale della constatazione di quanto uno spazio sia effettivamente fruito.

Il monitoraggio microclimatico, i cui dati potrebbero essere registrati tramite una mini stazione meteorologica, si concentra sulla valutazione della radiazione solare e della temperatura, considerando solo aspetti salienti relativi all'umidità relativa e alla velocità dell'aria (o del vento).

Il paesaggio radiante viene assunto come baricentro dell'analisi.

Le indagini sono svolte periodicamente nell'arco di un anno solare per verificare quanto la variazione stagionale influisca sull'uso dello spazio.

L'obiettivo non è fornire un valore soglia per la qualità ma individuare, attraverso l'analisi di flussi di spostamento e comportamenti negli spazi aperti pubblicamente accessibili, le risposte degli utenti al microclima e, più in generale, le *ragioni* che sono alla base dell'abitabilità degli spazi urbani e che possono costituire riflessione per il progettista che si proponga il raggiungimento della *qualità* urbana, architettonica e strutturale dello spazio.

#### RIFLESSO DELLA QUALITÀ

Le immagini dei luoghi offrono una sintesi immediata, dal punto di vista visivo, delle dinamiche fruibili, espressione e *misura* dell'attrattività, e quindi riflesso della qualità in spazi urbani.

Ricerche recentissime sulla risposta al microclima<sup>1</sup> hanno messo in evidenza quanto i dati ambientali oggettivi (PMV) siano discrepanti rispetto ai dati soggettivi come la valutazione di sensazione reale (AVS)<sup>2</sup>. Questi ultimi testimoniano una capacità di *adattamento* - di una buona percentuale di persone - superiore rispetto a quella registrata nei confronti di un ambiente chiuso.

Le implicazioni della tematica dell'adattamento sono molteplici, e non escludono affatto gli aspetti psicologici<sup>3</sup>.

Poiché, nell'ambito della ricerca, le valutazioni si basano sul criterio dell'abitabilità soprattutto per caratteristiche intrinseche al luogo, si escludono quegli spazi pubblici caratterizzati da elementi catalizzatori forti, particolari attività culturali e commerciali che possano condizionare dinamiche altrimenti spontanee.

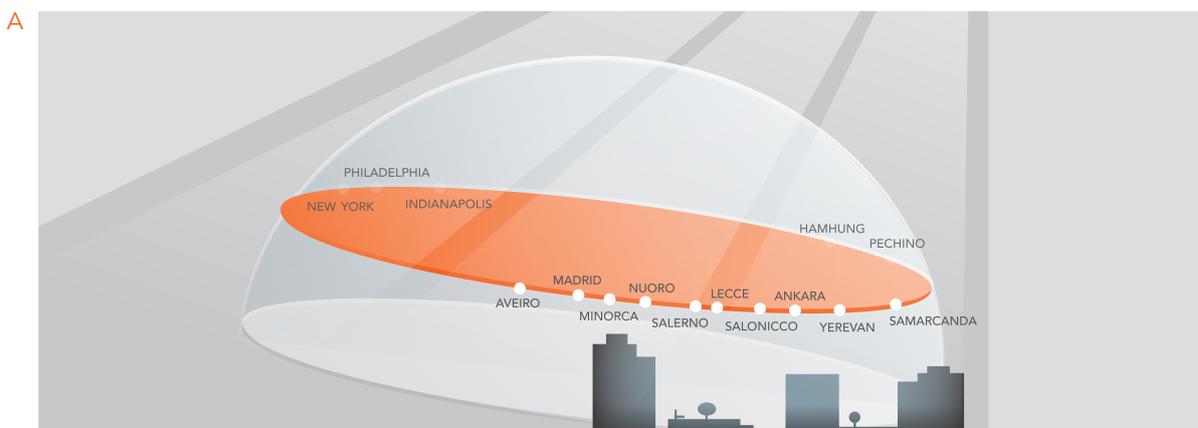
Per caratteristiche intrinseche al luogo, s'intendono le componenti fisiche dello spazio, la sua architettura e i valori simbolici in esso rintracciabili, materia nella quale il progettista può intervenire.

#### MAPPE DI FLUSSO

Gli abitanti fugaci o abitudinari dello spazio aperto oggetto di analisi vengono osservati nel loro ambiente. La successione di fotografie nelle diverse ore e stagioni è utile a tracciare mappe di flusso raggruppate in *intervalli* microclimatici e solari, poi confrontate con altri casi per dedurre considerazioni non contingenti.

L'osservazione e l'analisi sono condotte nell'ambito della Costiera Amalfitana, di cui si riporta nel dettaglio il caso emblematico di Amalfi, che può rappresentare, anche dal punto di vista simbolico, l'intera area.

Le difformità o le sfumature delle altre località analizzate verranno messe in evidenza attraverso puntuali comparazioni utili ad estrapolare i risultati dell'indagine. Questo lavoro di comparazione e sintesi è propedeutico alla ricerca di quel *filo rosso* che permette di avanzare ipotesi progettuali sia di sviluppo che di interventi alternativi.



<sup>1</sup> Studi e ricerche attualmente svolte presso il Martin Center di Cambridge e presso l'istituto greco CRES.

RUROS (acronimo per Redescoving Urban Realm in Open Spaces), Key Action 4 *City of Tomorrow and Cultural Heritage*, Programme: Energy, Environment and Sustainable Development, 5th FP of the UE.

<sup>2</sup> V. par. 3.7

<sup>3</sup> M. Nikolopoulou, K. Steemers, *Thermal comfort and psychological adaptation as a guide for designing urban spaces, energy and buildings*, Vol.35, No.1, 2003

## 4\_ SUN AND CONTEXT IN THE EXPERIMENTAL INVESTIGATION

### 4.1 METHODOLOGY

*Study develops on selection of sites, that are belonging to a topographical and historic-cultural homogenous system, and where we can find examples of consistency together to examine the fruition dynamics in relation to the radiant landscape.*

*The aim is drawing generalizable results for 40°N Mediterranean context that may become a prerequisite for urban design strategies, particularly in open spaces.*

*Assessing the combined effects of microclimatic parameters, investigation develops on the empirical use.*

*The landscape is in fact the radiant center of gravity analysis.*

*The investigations are conducted periodically over a calendar year because the seasonal variation affects use of space.*

*The radiant landscape is in fact the analysis center of gravity.*

*The objective isn't providing a measurable value for quality, but rebuilding "streams" and behaviors in publicly available open spaces to decipher which are users responses to the microclimate and how they can interfere with the work of the designer that aims to achieve urban, architectural and structural space quality.*

*The observation and analysis were conducted under the Amalfi Coast.*

## MATERIALE ICONOGRAFICO

A Radiazione solare in spazi urbani  
*solar radition in urban spaces*  
*Disegno di / drawing by I.Carbone*

## 4.2 UN CASO DI COERENZA D'INSIEME: COSTIERA AMALFITANA

L'analisi muove dall'inquadramento territoriale e procede per scale diverse andando a focalizzare sempre più l'oggetto di studio, *spazio aperto urbano*, con le sue dinamiche fruibili in risposta al microclima. La localizzazione geografica è il primo aspetto considerato.

La Costiera Amalfitana viene qui trattata come sistema.

Le sfaccettature del paesaggio vengono considerate come la naturale articolazione di un sistema complesso ma coerente, nelle forme organizzative di vita e nelle risposte morfologiche ad agenti fisici esterni. SISTEMA AMBIENTALE

L'area di studio appartiene al sistema orografico dei Monti Lattari, prolungamento occidentale dei Monti Picentini dell'Appennino Campano. La catena montuosa è delimitata a nord-ovest dal golfo di Napoli, a nord dalla pianura del fiume Sarno, ad est dalla vallata metelliana, ed a sud dal golfo di Salerno. I monti<sup>1</sup> sono costituiti da rilievi di origine sedimentaria marina composti da dolomie e calcari con intense fratturazioni e quindi di elevata permeabilità, che costituiscono un buon serbatoio idrico. I pendii sono impervi e ripidi, interrotti da stretti valloni fluviali e da limitate aree pianeggianti. Molteplici sentieri attraversano i monti Lattari e collegano i centri abitati<sup>2</sup>. Nel versante marino, il litorale è caratterizzato da falesie elevate dove si alternano pendii brulli e scoscesi e piccoli fondi terrazzati che l'uomo è riuscito a recuperare ad aree coltivabili.

L'idrografia superficiale è caratterizzata da numerosi torrenti<sup>3</sup>.

Il clima è tipicamente mediterraneo pur nella diversità degli aspetti locali.

Il regime delle precipitazioni è condizionato anche in maniera rilevante dalla presenza dei rilievi: le piogge interessano con intensità maggiore i versanti interni, con valori superiori ai 1500 mm, e minore lungo la costa, con valori medi superiori ai 1000 mm. Il vento prevalente, nonostante numerose osservazioni di calma, è il libeccio, fatta eccezione per la tramontana che si incanala lungo la direzione nord-sud su cui sorgono i comuni di Tramonti e Maiori.

L'articolazione territoriale, con le significative differenze di quota e la vicinanza al mare, consente la presa in esame di situazioni microclimatiche differenti e pertanto utili a chiarire quanto il paesaggio

<sup>1</sup> La massima elevazione raggiunge i 1444 metri.

<sup>2</sup> Un sentiero di 90 km va dal margine orientale del Corpo di Cava al margine occidentale rappresentato da Punta Campanella. Varie bretelle e varianti collegano questo sentiero ai centri abitati della costa.

<sup>3</sup> Regina (Maiori e Minori), Bonea (Cava e Vietri), Dragone (Atrani), Sambuco (Minori).

e le condizioni morfologiche possano influenzare la qualità dell'abitare.

La radiazione solare raggiunge lo spazio con inclinazione e intensità differenti a seconda del periodo dell'anno e dell'ora del giorno, ma gli aspetti geomorfologici, così marcati nel *sistema* costiera amalfitana, incidono al punto da condizionare la vita.

Il terreno accidentato determina infatti fattori di soleggiamento estremamente diversificati anche in aree contigue.

Allo stesso tempo, i venti e le correnti d'aria possono essere deviati dai rilievi o canalizzati in alcuni tratti, per cui la localizzazione di un insediamento e dei suoi spazi pubblici ne è fortemente condizionata così come la fruibilità degli stessi.

Tutta l'unità ambientale del caso studio è caratterizzata dall'eccezionale presenza di valori paesaggistici prodotti da un secolare *rapporto dialettico* tra mare e terra, e da coerenti risposte insediative.

Nella fase di analisi per ogni località vengono presi in considerazione gli aspetti, quali l'esposizione, l'orientamento e la conformazione dello spazio costruito, che influiscono su soleggiamento/ombreggiamento, temperature e microclima in genere.

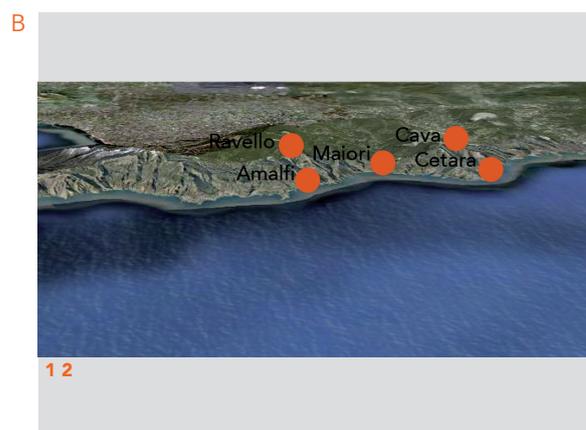
Lo studio del contesto ambientale e climatico a scala territoriale precede l'analisi dell'area e del suo contesto fisico.

**ACCESSIBILITÀ** La zona costiera è interamente attraversata dalla Statale 163.

Verso i monti partono tre strade: SS 366 Agerolina, che collega Amalfi con Agerola (immagine C, puntinato a sx) e prosegue per Castellammare di Stabia, la provinciale per Ravello e la provinciale del Valico di Chiunzi, che procede verso l'agro Nocerino.

Le vie del mare collegano Amalfi con i maggiori centri della costa, e inoltre con Napoli, Salerno, Capri e la costa cilentana.

Le annose discussioni sul modello di sviluppo da adottare non sembrano giungere ad azioni risolutive in un'area con seri problemi di mobilità, tutelata da un rigido Piano Urbanistico Territoriale che ne rende complesso persino l'intervento conservativo.



L'economia della zona costiera è basata prevalentemente sul turismo.

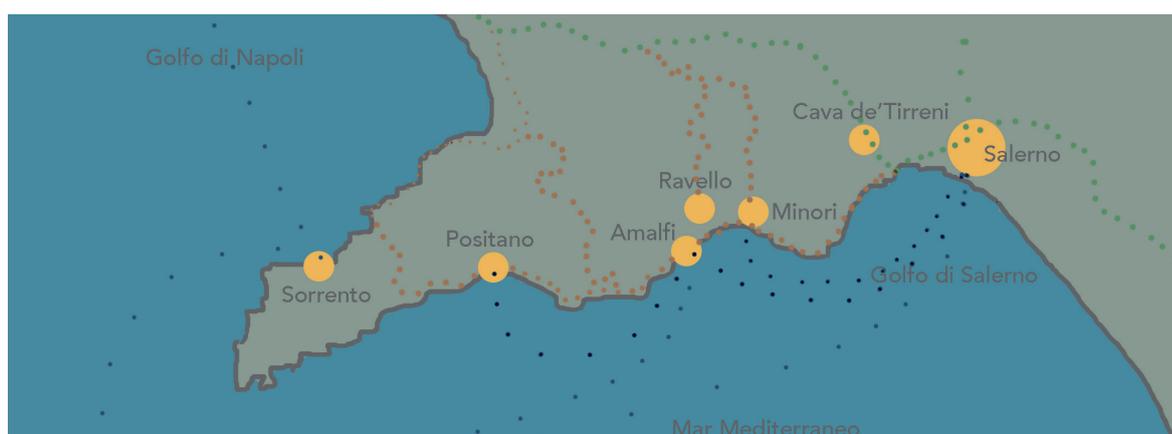
Nel dopoguerra il territorio, a causa della difficile accessibilità, subì un progressivo abbandono delle attività connesse alla tradizionale produzione della *carta a mano*, per la quale Amalfi è ancora oggi nota nel mondo. Nel momento di maggiore splendore, disseminate lungo le valli fluviali della Costiera, erano attive più di cinquanta cartiere<sup>4</sup>. Sono famose le cartiere ad acqua della Valle dei Mulini, scavata dal torrente Chiurito.

Fin dai più remoti insediamenti l'acqua dei torrenti è stata usata per vari scopi. Con la formazione della Repubblica Marinara, fin dal secolo IX, Amalfi sviluppò artigianato e industria con la caduta d'acqua come *fonte energetica*. Già costeggiando gli ultimi edifici della cittadina, si nota che l'acqua, incanalata in piccole cascate, sparisce e ricompare dopo percorsi sotterranei e artificiali.

Tuttora mulini e cartiere in rovina punteggiano i costoni rocciosi posti su terrazzi di breve estensione, ma la nota dominante del paesaggio è quella di una natura umanizzata, in cui gli insediamenti e le colture si inseriscono adattandosi e a volte mimetizzandosi con l'ambiente naturale.

Oltre all'attività proto-industriale, hanno contribuito a plasmare la storia, l'economia<sup>5</sup>, ma soprattutto il paesaggio, 700 ettari di limoneti coltivati per oltre un millennio sui caratteristici terrazzamenti.

I limoneti amalfitani occupano tutto lo spazio agrario faticosamente sfruttabile, ai lati delle viuzze a scale. Con l'apprestarsi dell'inverno, per proteggere la coltura dai venti freddi che si incuneano nello stretto vallone, i limoneti vengono coperti.



C

<sup>4</sup>Centola & Associati, *Waterpower – Il potere dell'acqua – la via della carta in Costiera Amalfitana*, Alinea Editrice, 2009.

<sup>5</sup>La Costiera è inoltre nota per la produzione del limoncello e di altri liquori tipici, la produzione e la decorazione artigianale delle *ceramiche*, e per la *Moda Positano*. L'agricoltura è caratterizzata per lo più da agrumi e frutteti. Molto diffusa è anche la viticoltura. A Cetara specialmente è sviluppata la pesca e la lavorazione dei prodotti ittici. Nei comuni interni di Agerola e Tramonti sono invece sviluppate aziende casearie.

TEMP. MASSIMA	°C
Gennaio	13
Febbraio	14
Marzo	16
Aprile	19
Maggio	24
Giugno	28
Luglio	30
Agosto	30
Settembre	27
Ottobre	23
Novembre	18
Dicembre	15

TEMP. MINIMA	°C
Gennaio	6
Febbraio	6
Marzo	7
Aprile	10
Maggio	13
Giugno	17
Luglio	19
Agosto	19
Settembre	17
Ottobre	13
Novembre	10
Dicembre	7

PRECIPITAZIONI	mm
Gennaio	152
Febbraio	112
Marzo	91
Aprile	81
Maggio	52
Giugno	38
Luglio	29
Agosto	35
Settembre	84
Ottobre	127
Novembre	152
Dicembre	155

RADIAZIONE SOLARE ALLA LATITUDINE 40°N (Wh/m <sup>2</sup> giorno)	
Gennaio	1760
Febbraio	2392
Marzo	3667
Aprile	5082
Maggio	5988
Giugno	6707
Luglio	6677
Agosto	6038
Settembre	4703
Ottobre	3412
Novembre	2147
Dicembre	1626



## 4.2 CASE OF COHERENCE: AMALFI COAST

*The study area belongs to the orographic system of Lattari Mountains, western extension of Picentini Appennino Campano, that are bounded on the north - west from Gulf of Naples, from the north plain of the river Sarno, at east Metelliana valley, and at south by the Gulf of Salerno. The mountains have sedimentary origin composed of marine lime stones and dolomites with intense fracturing and therefore high permeability, which are a good reservoir. Slopes are steep and inaccessible, broken by narrow river valleys and small plains.*

*Multiple paths develop through Lattari mountains.*

*A 90 km hiking trail runs from the eastern edge of the body represented on the western edge of Cava from Punta Campanella. Various braces and variants connect this trail to the coast towns.*

*In the marine side, the coastline is characterized by high cliffs where alternate barren slopes and steep terraces and small funds that man is able to recover cultivable areas.*

*The surface hydrography is characterized by numerous mountain streams.*

*The climate is typically Mediterranean, despite the diversity of local issues.*

*The rainfall is also affected significantly by the presence of relief: the most intense rains affect the interior slopes, with values exceeding 1500mm and less along the coast, with average values exceeding 1000mm.*

*The prevailing wind, despite numerous observations of calm, is the south-west wind, with the exception of the north wind that is channeled along the north-south direction on which stand towns of Maiori and Tramonti.*

*In the analysis phase for each location are taken into account those issues that affect daylight / shade, temperature and microclimate in general, exposure to orientation and structure of built space.*

*The study of the environmental and climate on a territorial scale comes before the area analysis and its physical context.*

## MATERIALE ICONOGRAFICO

- A** Europa del Mediterraneo > Italia meridionale > Penisola Sorrentina > Costa d'Amalfi  
*Mediterranean Europe > Southern Italy > Sorrento Peninsula > Amalfi Coast*  
Immagine satellitare da / map from [www.bing.com](http://www.bing.com)
- B** Localizzazione dei casi studio, Costiera Amalfitana: aspetti fisici, orografia del territorio / *Amalfi Coast: physical characteristics, orography and location of case studies* Mappa da / map from [www.googleearth.com](http://www.googleearth.com)  
Immagine di / picture by I.Carbone
- C** Costiera Amalfitana: accessibilità - infrastrutture di collegamento  
*Amalfi Coast: accessibility - infrastructure links*  
Disegno di / drawing by I.Carbone
- D/E** Terrazzamenti in Costiera Amalfitana  
*Terraces on the Amalfi Coast*  
Foto di / photo by I.Carbone

### 4.3 CONTESTO URBANO E ANALISI DI UN'AREA DI STUDIO

Da una scala territoriale si procede verso l'individuazione degli spazi aperti o delle aree dove si concentra la vita della città, passando attraverso lo studio del contesto urbano.

L'area analizzata, piazza Duomo ad Amalfi, è interna al centro storico e vicino al porto e, nel Piano Regolatore, ricade nella Zona A1.

L'emergenza architettonica è rappresentata dalla cattedrale, stagliata al culmine della scala che sale ripida dalla piazza sottostante. La facciata policroma, il campanile e il *Chiostro del paradiso*, sembrano un autentico angolo d'oriente<sup>1</sup>.

EMERGENZE  
ARCHITETTONICHE

Il complesso è ubicato sul lato orientale della piazza, e ne caratterizza il volto. La lunga scalinata di circa sessanta pedate, realizzata nel 1728, conduce all'atrio della Cattedrale dedicata a S. Andrea Apostolo, risale al 987.

La Cattedrale, suddivisa in tre navate con transetto che dà vita ad una pianta a croce latina, conserva originali tratti arabo – bizantini. Nell'interno vi sono tracce di colonne, capitelli classici e archi moreschi intrecciati posti al di sotto degli stucchi barocchi del transetto. Lungo le pareti laterali delle navate secondarie si aprono dieci piccole cappelle, coperte da volte a crociera, che contengono tele e sculture marmoree e lignee di varie epoche.

L'attuale facciata, alla cui realizzazione lavorarono gli architetti napoletani E. Alvino e G. Raimondi, fu ultimata nel 1891 in sostituzione di quella barocca crollata nel 1861. Il timpano presenta una scena dell'Apocalisse di S. Giovanni, nella fascia sottostante, racchiusi in nicchie archiacute, sono raffigurati i dodici apostoli.

Sulla facciata esterna gli archi moreschi intrecciati scaricano su colonnine marmoree, mentre le parti interne sono caratterizzate da grossi blocchi tufacei bicromi.

Nell'atrio si affacciano i tre ingressi della nuova cattedrale, di cui quello centrale presenta le Porte di Bronzo, e il portale marmoreo risalente all' VIII sec., con figure antropomorfe e motivi geometrico-floreali *ad otto*, d'arte longobarda.

Accanto alla cattedrale si eleva il campanile costruito in più fasi tra il 1180 e il 1276. La base è composta da massicci blocchi di pietra, il primo e il secondo piano presentano bifore, trifore di stile

<sup>1</sup> I contatti con il mondo arabo hanno lasciato segni ancora visibili nell'architettura di alcuni centri della costiera. Tra il primo e il secondo millennio allorché Amalfi si rese autonoma dalle potenze circostanti bizantine e longobarde e si proclamò Repubblica, diventando la prima repubblica marinara. A quell'epoca gli Amalfitani dimostrarono il loro valore diplomatico e commerciale stabilendo contatti con i principali centri politici ed economici dell'Oriente, quali Costantinopoli, Antiochia e Gerusalemme.

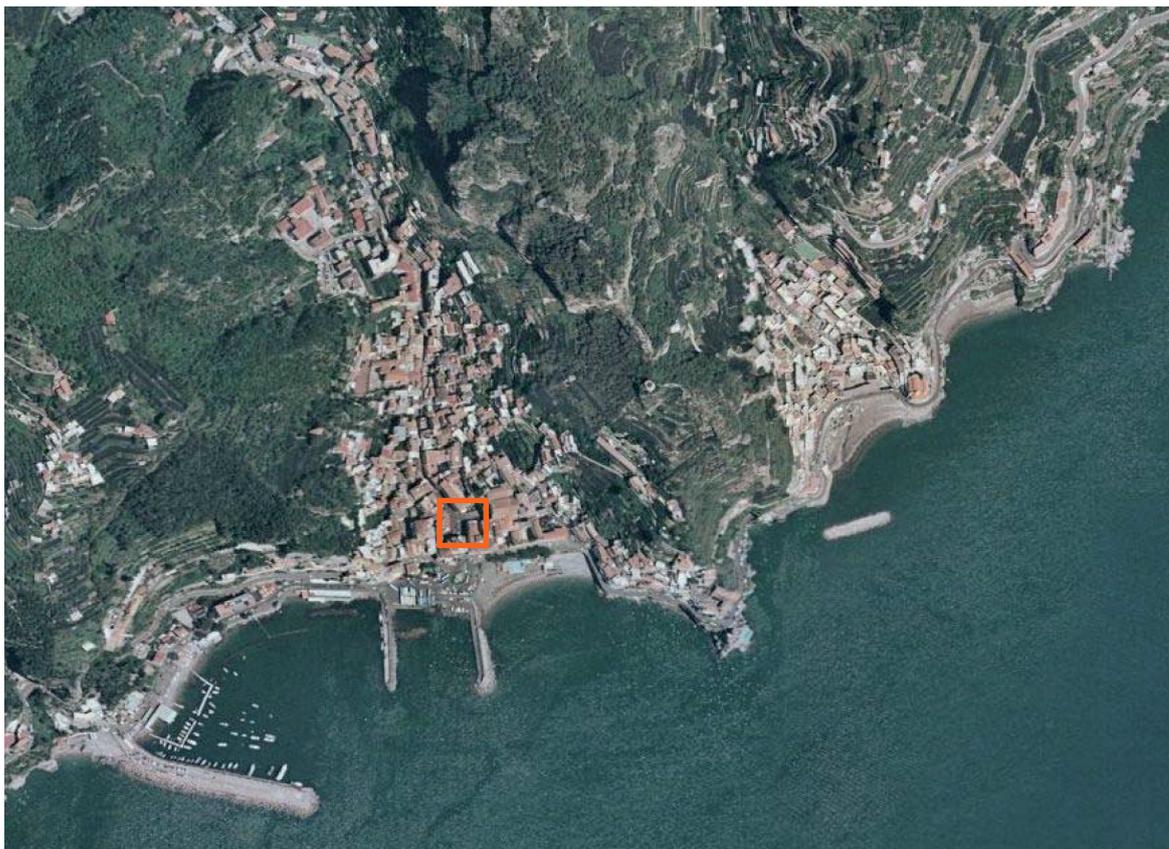
romantico con colonne e capitelli classici.

La torre campanaria è contraddistinta da archi intrecciati segnati da una serie di maioliche gialle e verdi, evidenziano un influsso moresco.

**PIAZZA DUOMO** La piazza è circondata per lo più da edifici civili di due o tre livelli con piccole attività commerciali al piano terra. La Cattedrale e la sua imponente scalinata d'accesso, elementi di richiamo per molti turisti, fungono quasi da quinta scenica delle dinamiche interne all'area. Al centro dello spazio urbano, di fronte alla cattedrale, era collocata la *fontana*<sup>2</sup>, andata distrutta durante la mareggiata che inghiottì buona parte degli antichi arsenali, poi ricostruita nel 1760 in stile barocco, e spostata sul lato meridionale. L'accesso alla piazza è garantito in diversi punti: due sono i passaggi dal fronte mare, uno, che si collega al corso principale, e l'altro dalla Porta Marina, ed altri interni, costituiti da vicoli, due ai lati della cattedrale ed uno di fronte.

È interessante notare come il Palazzo di città sia messo in collegamento diretto con la piazza attraverso una *strettola*<sup>3</sup> che, dopo un tortuoso percorso, sbuca in prossimità della cattedrale, a sinistra della scalinata. Nonostante accessi dislocati ai vari angoli della piazza, solo due sono frequentati: da nord e da sud, la via principale, passeggio della città, e la Porta Marina, attraverso l'edificato.

A



<sup>2</sup> Fontana di Sant'Andrea, detta anche *del Popolo*.

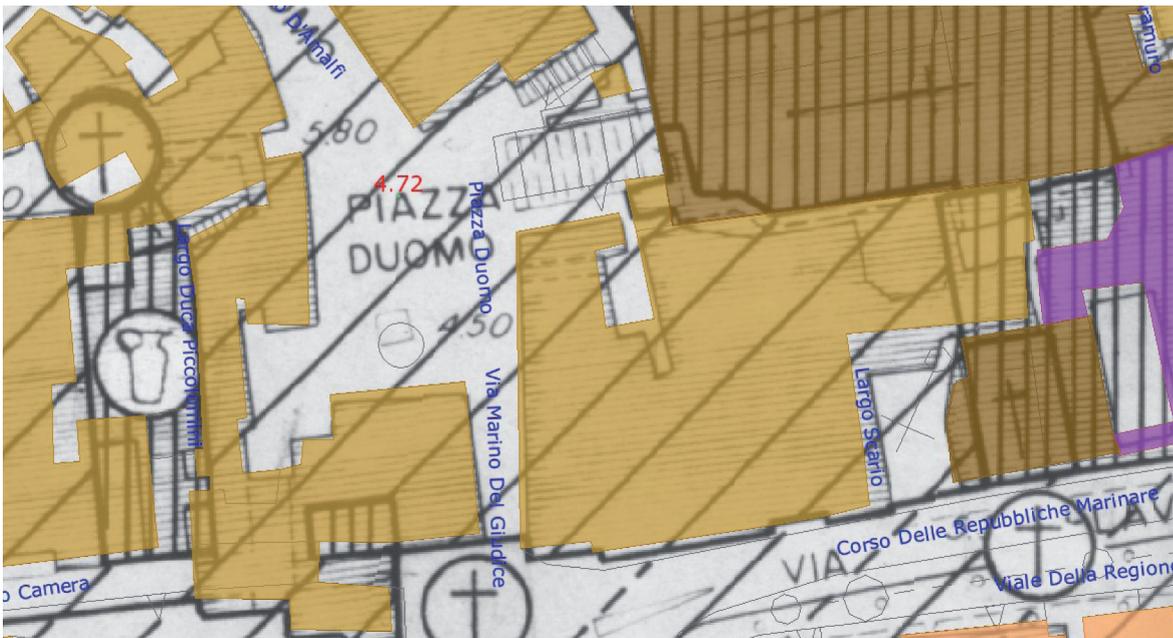
<sup>3</sup> Le strettole, così denominate, sono viuzze strette spesso voltate e ricavate all'interno dell'edificato. Erano vie di fuga privilegiate qualora i Turchi attaccavano gli Amalfitani.



B



C



D

SCALA 1:1000	<b>Tipologia edificato</b>	<b>Cartografia</b>	<b>Toponomastica</b> Annotazioni
	Edificio civile	Base cartografica	
	Edificio industriale	Curva di livello ordinaria	
	Elementi vari	Curva di livello direttrice	
	Edificio pubblico	Edificato	
	Edificio di culto	Punti quota	

### 4.3 URBAN CONTEXT AND STUDY-AREA

*From a large scale to the identification of open spaces or areas where life is concentrated in the city: study of urban context is basic.*

*The analyzed area, Piazza Duomo / Cathedral Square, is located inside the old town and near the harbour.*

*The most important architecture is represented by the Cathedral on the top of the staircase that leads from the square below.*

*The polychrome façade, bell tower and the cloister of paradise seem an authentic "Oriental corner".*

*The complex is located on the eastern side of the square, and characterizes its face.*

*The long stairway, made in 1728, leads to the atrium of the Cathedral of St. Andrew Apostle, dates back to 987.*

*Beside the cathedral stands the bell tower built in stages between 1180 and 1276.*

*The square is surrounded mostly by residential buildings of two or three levels with small businesses on the ground floor. The Cathedral and its imposing staircase access are elements of attraction for many tourists.*

*At the heart of urban space, opposite the cathedral, there is the fountain; it was destroyed during the storm that engulfed much of the ancient arsenals, it was rebuilt in Baroque style in 1760 and it was moved to the south side.*

*Access to the square is secured in several places: there are two steps from the waterfront, one that connects to the main course and the other from the Porta Marina; another internal, consisting of narrow streets, two on each side of the cathedral.*

## MATERIALE ICONOGRAFICO

- A Ortofotocarta: porto e centro urbano di Amalfi / *Orthophotographs: harbour and city center of Amalfi*  
Immagine satellitare da / *map from* [www.bing.com](http://www.bing.com)
- B Duomo di Amalfi / *Amalfi Cathedral*  
Foto di / *photo by* I.Carbone
- C Piazza vista dall'alto / *Zenital view of the square* Immagine da / *picture from* [www.google.it](http://www.google.it)
- D Tipologia dell'edificato dell'area  
*Typology of the buildings of the area*  
Cartografia da / *cartography from*  
Sistema Integrato territoriale del  
Comune di Amalfi  
([www.comune.amalfi.sa.it](http://www.comune.amalfi.sa.it))

## 4.4 STUDIO DELLE DINAMICHE FRUITIVE - STAGIONE ESTIVA



A.M.

(h 8.30 DELL'ORA SOLARE)

1-2



3-4



5-7

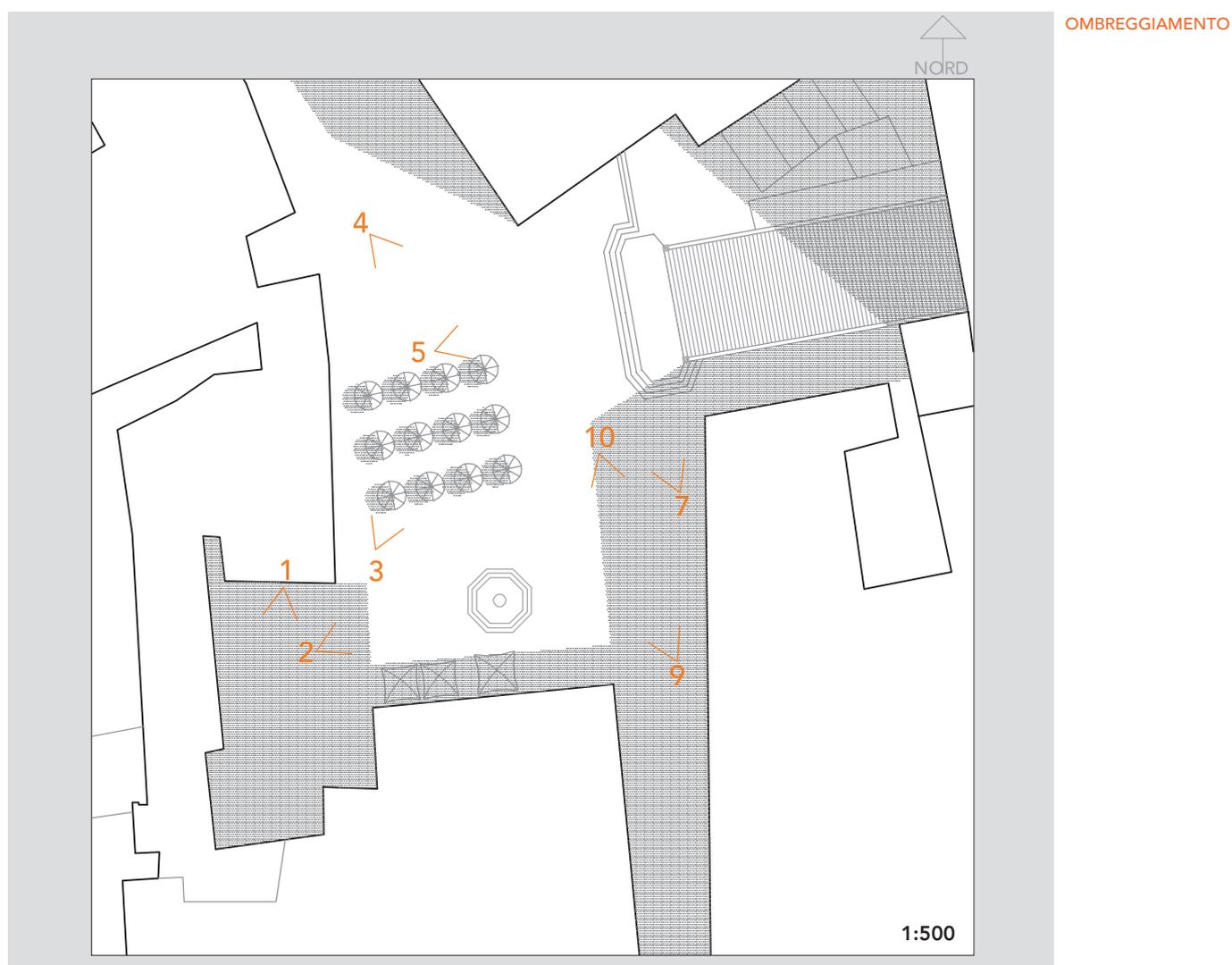


9-10



Le immagini restituiscono l'idea di una piazza continuamente percorsa, più che abitata, in una tipica mattinata estiva. L'unica area di sosta va dalla base della scalinata (foto 7 e 9) allo spazio pubblico a ridosso della caffetteria di fianco alla cattedrale (foto 10). Interamente ombreggiata, l'area è ubicata in corrispondenza della strada (*Via Marino del Giudice*) che, ortogonale alla linea di costa, consente il passaggio delle brezze marine. Il movimento d'aria si riscontra anche in corrispondenza della Porta Marina, passaggio parallelo alla via citata (foto 1). Immediatamente dopo, la sensazione di fresco svanisce, la caffetteria con i tavoli e i relativi ombrelloni al centro della piazza (foto 3) non viene frequentata.

La radiazione solare incidente non ha un'intensità tale, al mattino, da impedire la fruizione della scalinata del Duomo, percorsa da turisti e fedeli. Tuttavia si tende a sostare solo nelle aree ombreggiate.



1  
A.M.



1-2



3-4



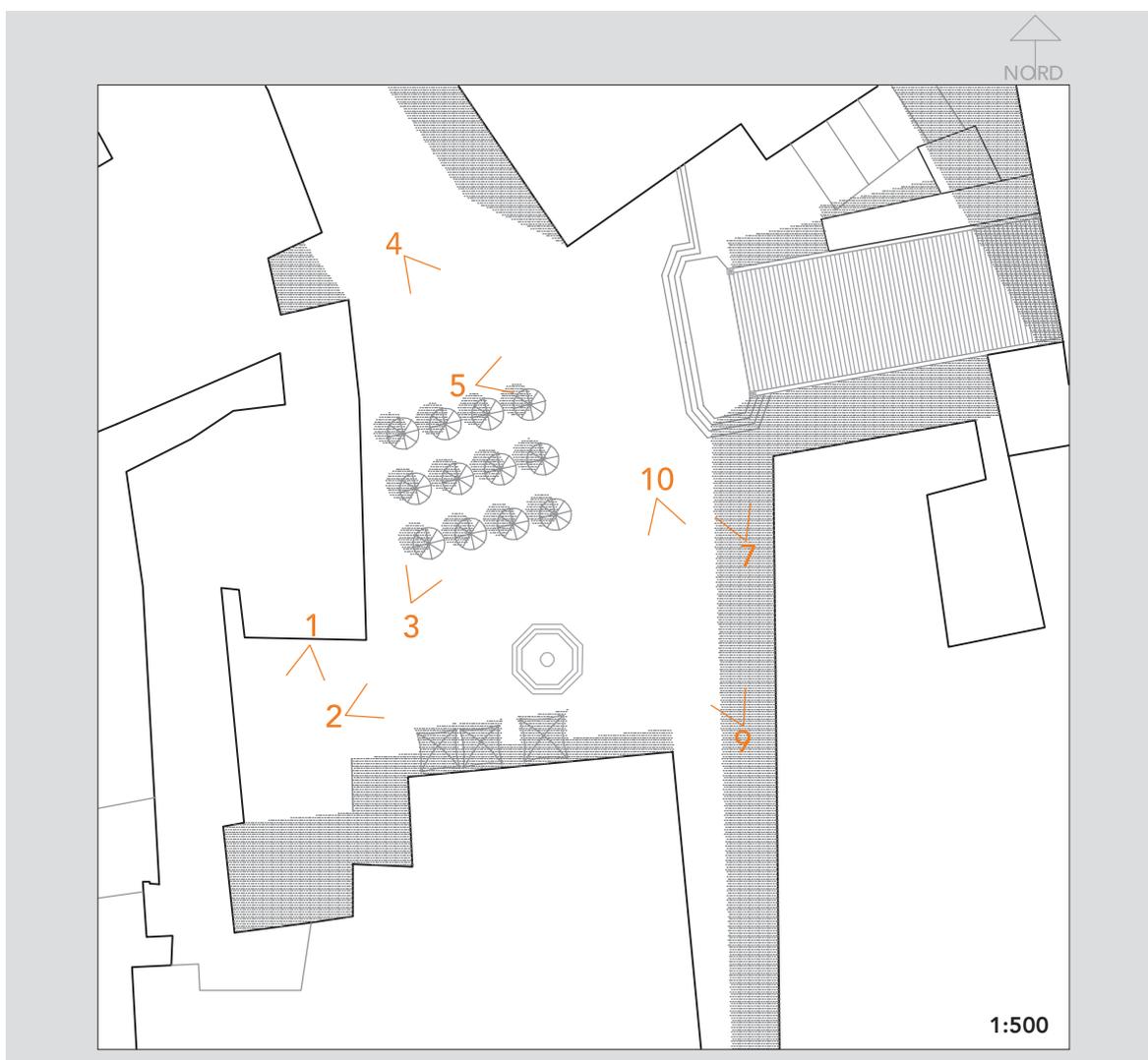
5-7



9-10



Lo spazio aperto occupato dai tavolini della caffetteria di fronte alla cattedrale (foto 3) consente un'ampia visuale sulla piazza eppure sono in pochi a sostarvi. Essendo i raggi solari piuttosto obliqui, il sistema di ombreggiamento dei tavolini non è efficace in proporzione alla superficie. Inoltre, il microclima in questo punto non è gradevole perché le correnti d'aria non vi arrivano e la superficie orizzontale del suolo accumula calore. Invece, le sedute di un'altra caffetteria (foto 10), che hanno un buon punto di vista sulla piazza ma non lo hanno affatto sulla scalinata e sul duomo, sono affollate. L'uso della scalinata come seduta diminuisce in maniera proporzionale al ridursi dell'ombreggiamento dell'area. La presenza delle persone si concentra a ridosso del porticato (foto 5). Anche il solo passaggio sembra seguire l'ombreggiamento: la fascia centrale è semivuota (foto 4 e 7) e *Via del Giudice* sembra *tagliata*, a metà tra sole e ombra, con flussi di spostamento su un solo lato (foto 9).



1  
P.M.



1-2



3-4



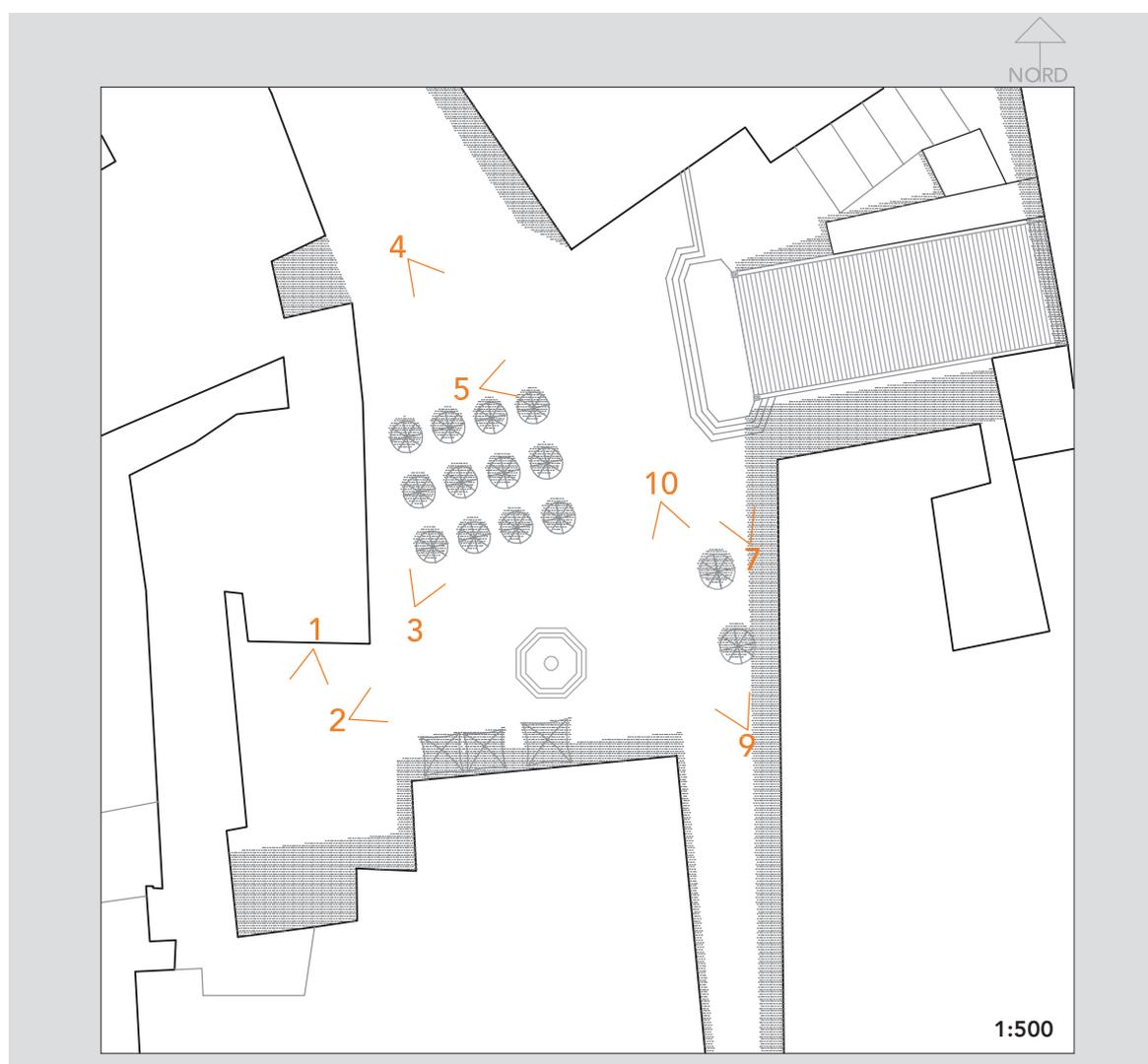
5-7



9-10



L'ombra generata dalle protezioni mobili non riesce a sopperire al disagio termico, che si attenua solo in corrispondenza delle due vie che canalizzano l'aria proveniente dal mare. Il punto più ventilato si trova in corrispondenza dei coni ottici 1 e 2: il restringimento del passaggio verso un'area più ampia e l'altezza considerevole dell'edificio di fronte favoriscono l'aumento della velocità dell'aria, che diventa massima alla base della scala (sx, foto 2). Turisti si fermano solo a fotografare nel primo punto (foto 2) che consente una visuale su duomo e campanile poi, essendo l'area soleggiata, proseguono evitando di percorrere la fascia centrale (foto 4, 7, 10). La base della scalinata comincia a surriscaldarsi per l'incidenza della radiazione e le proprietà del materiale lapideo (foto 7). E se alle ore 12:00 è possibile sedersi sulla pietra, alle 14:30 ci si brucia: l'albedo è pari a circa 0,2. La fruizione della scalinata avviene invece in cima, sotto il porticato. Man mano che i raggi solari diventano ortogonali si finisce col perdere il punto di vista dall'alto sulla piazza.



1  
P.M.



1-2



3-4



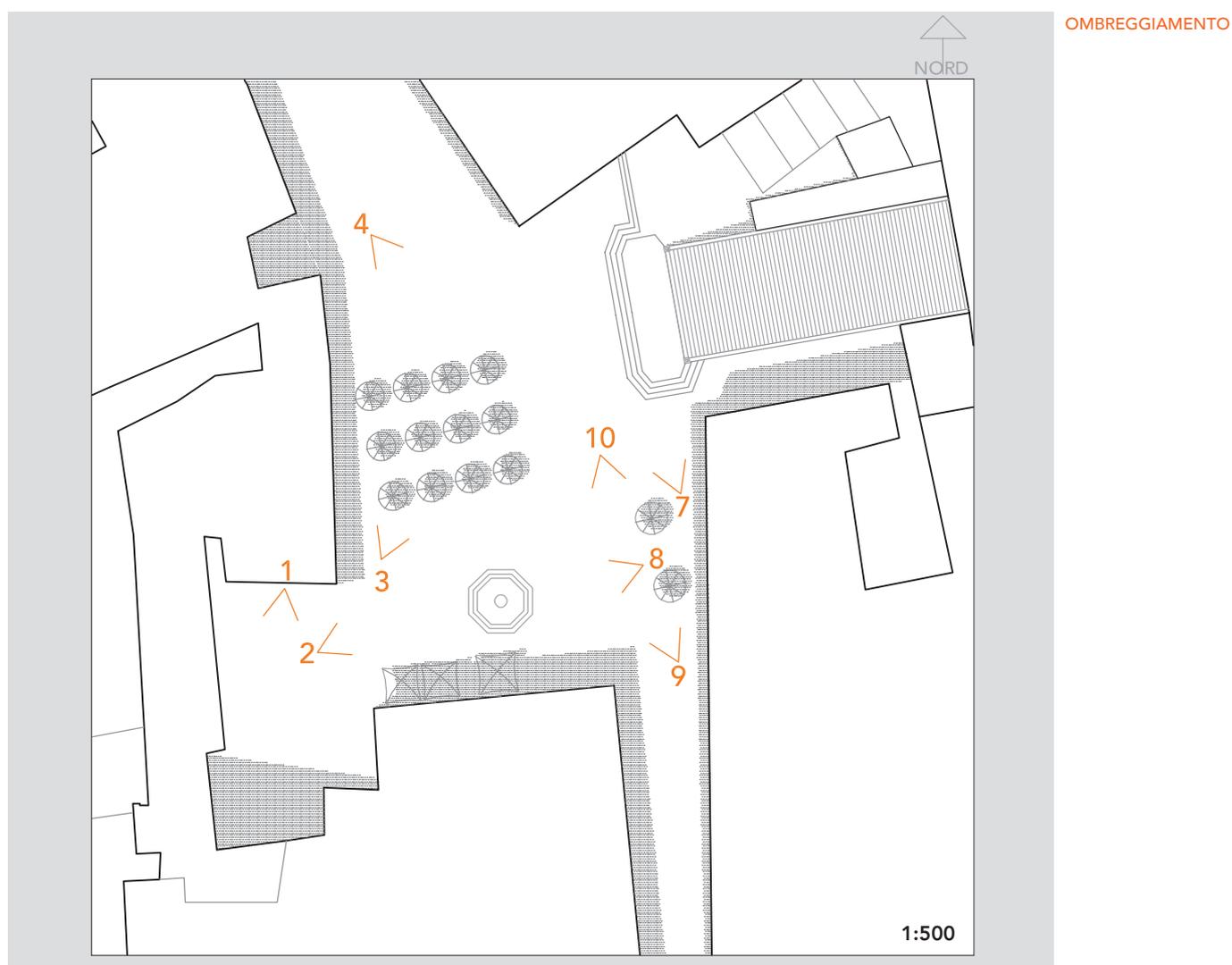
7-8



9-10



Dalle ore 13 in poi l'ombra scarseggia ed è difficile trovare ristoro. Nell'intera piazza, l'unico punto in cui è possibile sedersi, per condizioni microclimatiche accettabili, è presso i tavolini del caffè di spalle al fronte mare (foto 2 a dx, 8). Infatti, l'altezza dell'edificio aumenta la velocità dell'aria in particolare in corrispondenza dalla scala, all'angolo (foto 8 a dx). I restanti caffè o spazi di sosta sono assolati, nonostante le protezioni mobili, e risentono degli effetti della temperatura elevata. Il pieno soleggiamento della scalinata non ne favorisce la fruizione. Inoltre, il basso albedo del materiale di rivestimento fa sì che la radiazione solare ad onde corte venga assorbita per poi essere rilasciata lentamente all'ambiente. Le molteplici riflessioni nell'ambito dello spazio urbano contribuiscono a ridurre l'albedo effettivo, con ricadute sul comfort termico. Contemporaneamente, i materiali emettono radiazioni ad onde lunghe, per cui vanno considerati, in aggiunta, i valori di emissività.



L  
P.M.



1-2



3-4



6-7



9-10



L'abitabilità dell'area di fronte alla cattedrale aumenta proporzionalmente all'ombra. Dalle ore 14 è possibile sedersi presso i tavolini della caffetteria, la cui posizione offre un punto di vista molto ampio sulla piazza. Dalle ore 15:00, vi si riscontrano buone condizioni d'ombra; tuttavia, nonostante l'ombreggiamento, il microclima non è ottimale. Alle 15:30 circa, l'area (foto 3) è completamente raggiunta dall'ombra portata dall'edificio. Anche *Via del Giudice* (foto 10) è caratterizzata da un crescente ombreggiamento, mentre l'area a ridosso del bar è soleggiata e quindi disabitata. Altrettanto disabitata appare la fascia centrale della piazza (foto 4, 9). Un passaggio intenso si nota invece a ridosso del manufatto di fronte al duomo (foto 6, 2 a sx, 9). La forza attrattiva della cattedrale sembra affievolirsi dalle ore 14, all'aumentare del riscaldamento, rimanendo come sfondo, mentre la scalinata completamente soleggiata non viene fruita, il piperno è arroventato ed è impossibile sedersi (foto 7).



OMBREGGIAMENTO



1-2



3-4



7-9



10-13



Il ritmo della piazza appare piuttosto lento; altrettanto lento è il rilascio di calore accumulato dai materiali dello spazio urbano. L'unica area dove si concentra la gente per sostarvi è quella di fronte al duomo, ora completamente ombreggiata (foto 3). Anche il passaggio continua ad intensificarsi in prossimità dell'edificio, senza interessare l'area centrale. Man mano che ci si avvicina all'edificio, infatti, si percepisce un movimento d'aria. Qualcuno, dopo le ore 16, all'avanzare dell'ombra, inizia a sostare anche presso i tavolini dell'edificio di spalle al mare (foto 13 a dx). L'uso delle pedate in pietra come sedute resta limitato; pur essendo minore l'intensità della radiazione solare incidente le superfici scure non metalliche non hanno completamente rilasciato il calore. Nel primo pomeriggio, tutto il lato orientale è raggiunto dalla radiazione solare incidente. L'edificio con tinteggiatura molto chiara (foto 13) può causare fenomeni di abbagliamento.



P.M.



1-2



3-4



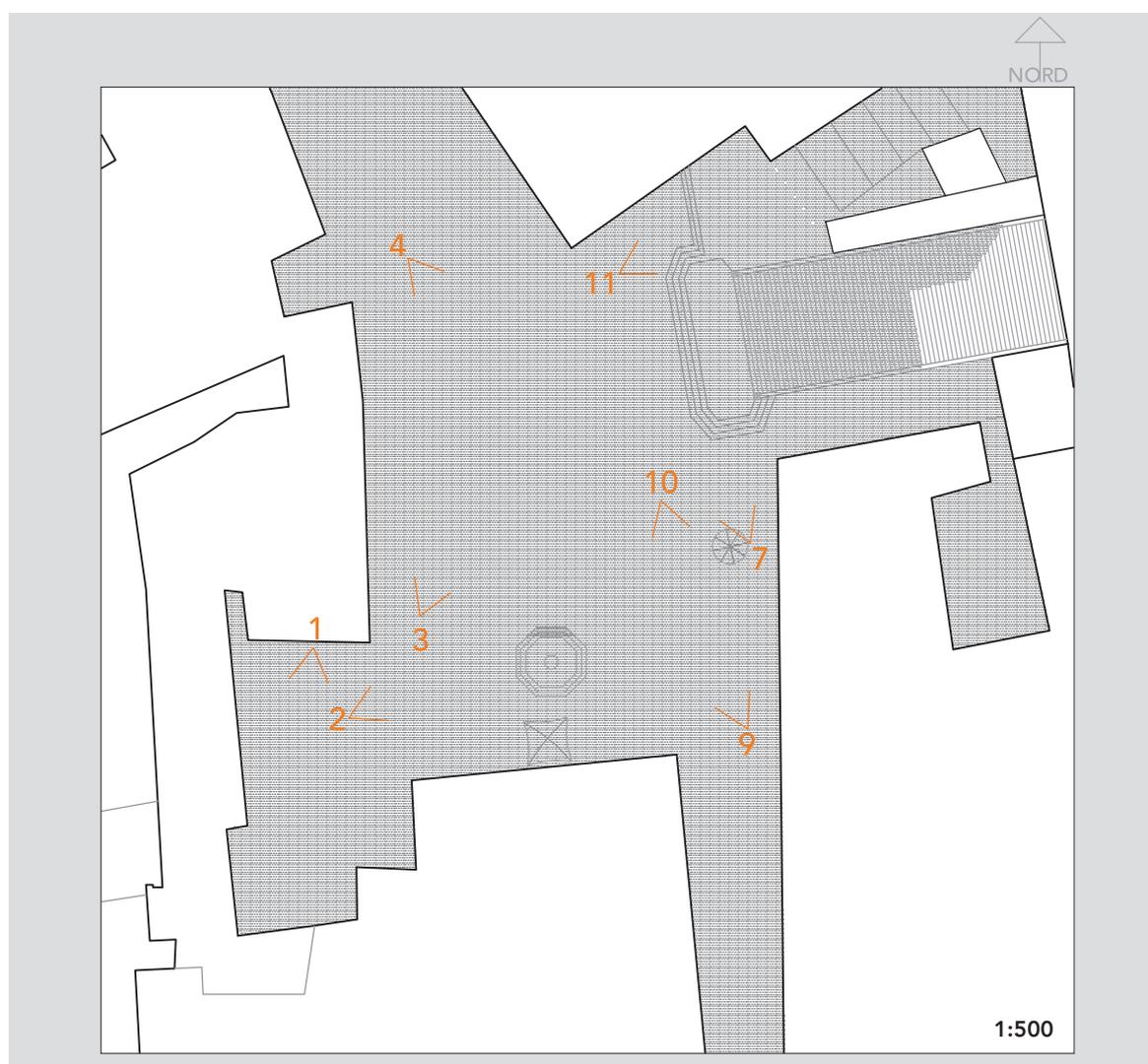
7-9



11-10



Dalle ore 17:00 in poi la piazza è contraddistinta da una insolita quiete, i movimenti sembrano più lenti. La fascia centrale della piazza - che collega *Via del Giudice* (foto 10) con il *Corso* cittadino molto frequentato a qualunque ora - resta poco attraversata, seppur completamente in ombra (foto 4, 9). Dalle 17:30 la piazza è avvolta interamente dall'ombra, se si escludono la parte superiore della scalinata, il campanile e la facciata del duomo. Riprendono le dinamiche fruibili relative alla Cattedrale. Vengono preferite le aree ombreggiate, che aumentano velocemente con la differenza di un'ora. Alcune categorie di utenti scelgono di sedersi, ma all'ombra, sulla pietra della scalinata (foto 7) che lentamente rilascia il calore assorbito nelle ore centrali della giornata; il suolo in genere inizia a raffrescarsi, non essendo più soggetto a radiazione incidente. Alcune persone lamentando la mancanza di movimenti d'aria nella parte settentrionale della piazza (foto 11).



OMBREGGIAMENTO

1  
P.M.



1-2



3-4



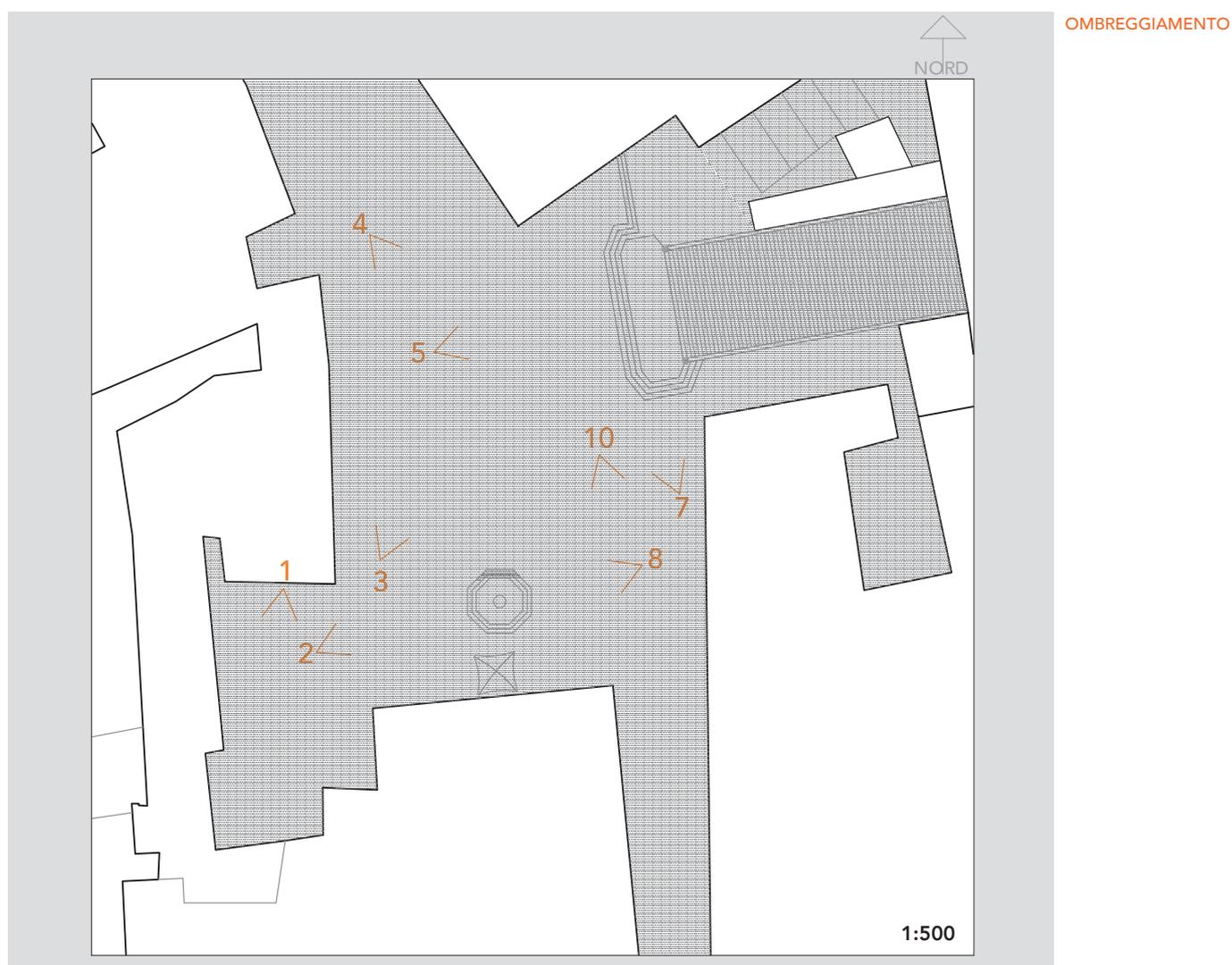
5-7



8-10



Dopo le ore 18:00 la piazza e la scalinata sono interamente ombreggiate.  
L'ombra e la riduzione del calore favoriscono la ripresa delle attività della piazza (foto 7,8) e consentono la fruizione della scalinata (foto 5), anche come seduta secondaria. La pietra ha ormai ceduto il calore accumulato all'ambiente (foto 7).  
Il porticato in cima alla scalinata torna ad essere frequentato come al mattino.  
La sosta non è più condizionata dal surriscaldamento delle superfici dello spazio urbano e i bar o i luoghi di ristoro sono meno affollati (foto 1, 2, 3).



P.M.



1-2



3-7



9-10



11-12



La sequenza d'immagini restituisce un'idea dei flussi di percorrenza e dei comportamenti all'interno della piazza quando non sono condizionati da componenti radianti.

Le dinamiche fruibili sono ora influenzate soprattutto da componenti sociali.

Se infatti alle condizioni microclimatiche ottimali vengono abbinate attività che richiamino l'afflusso di qualsiasi categoria di utenza, l'esito positivo è piuttosto ovvio.

Tuttavia è possibile estrapolare alcune dinamiche non prevedibili...

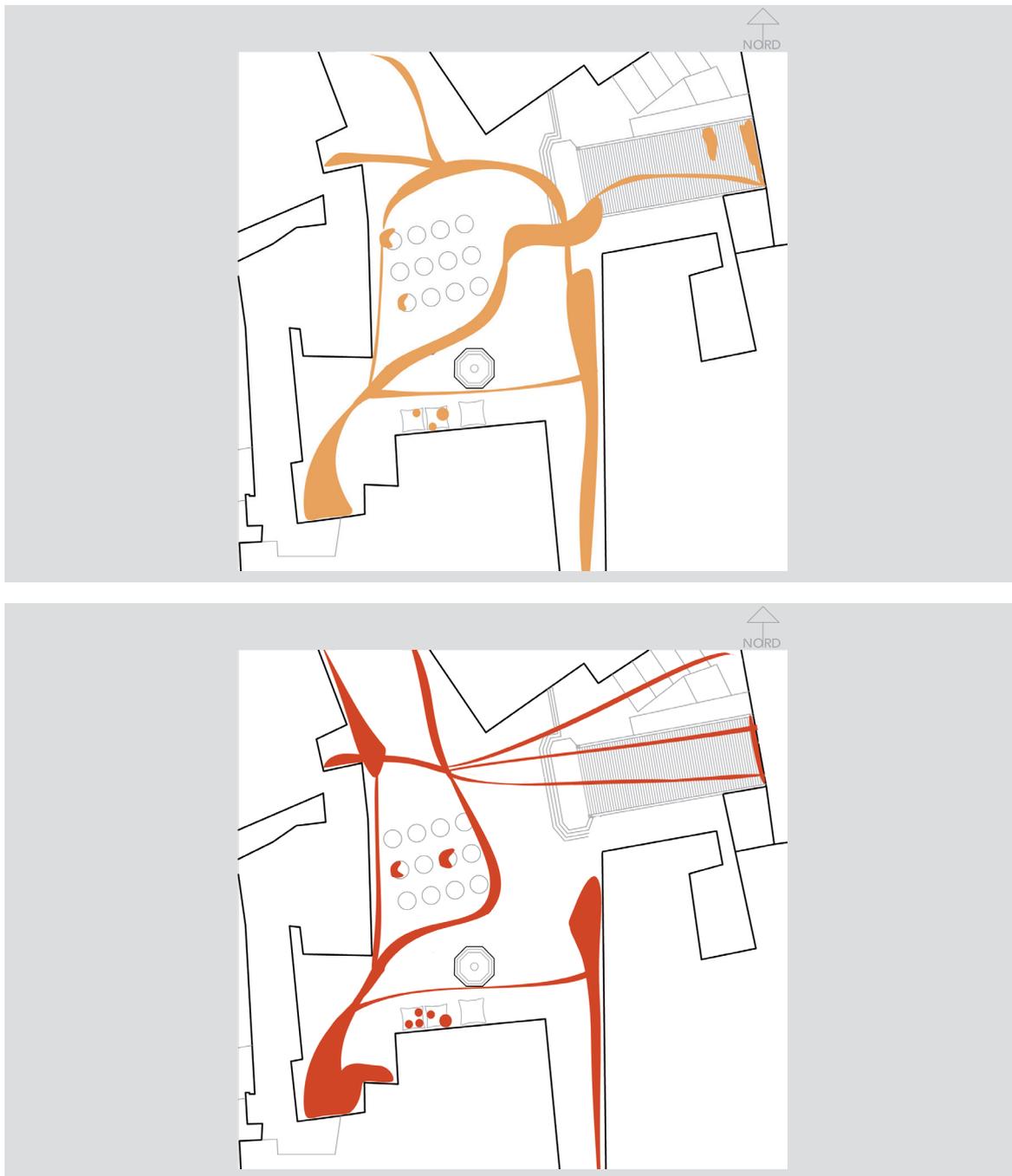
La fascia centrale di una piazza particolarmente affollata resta vuota (foto 9, 10).

Gradini, fontana, muretti, diventano occasioni di sosta e seduta, indipendentemente dal punto di vista che offrono, e per diverse fasce anagrafiche.



## Dinamiche fruibili: mappe di flusso<sup>1</sup>

ORE ANTIMEDIANE

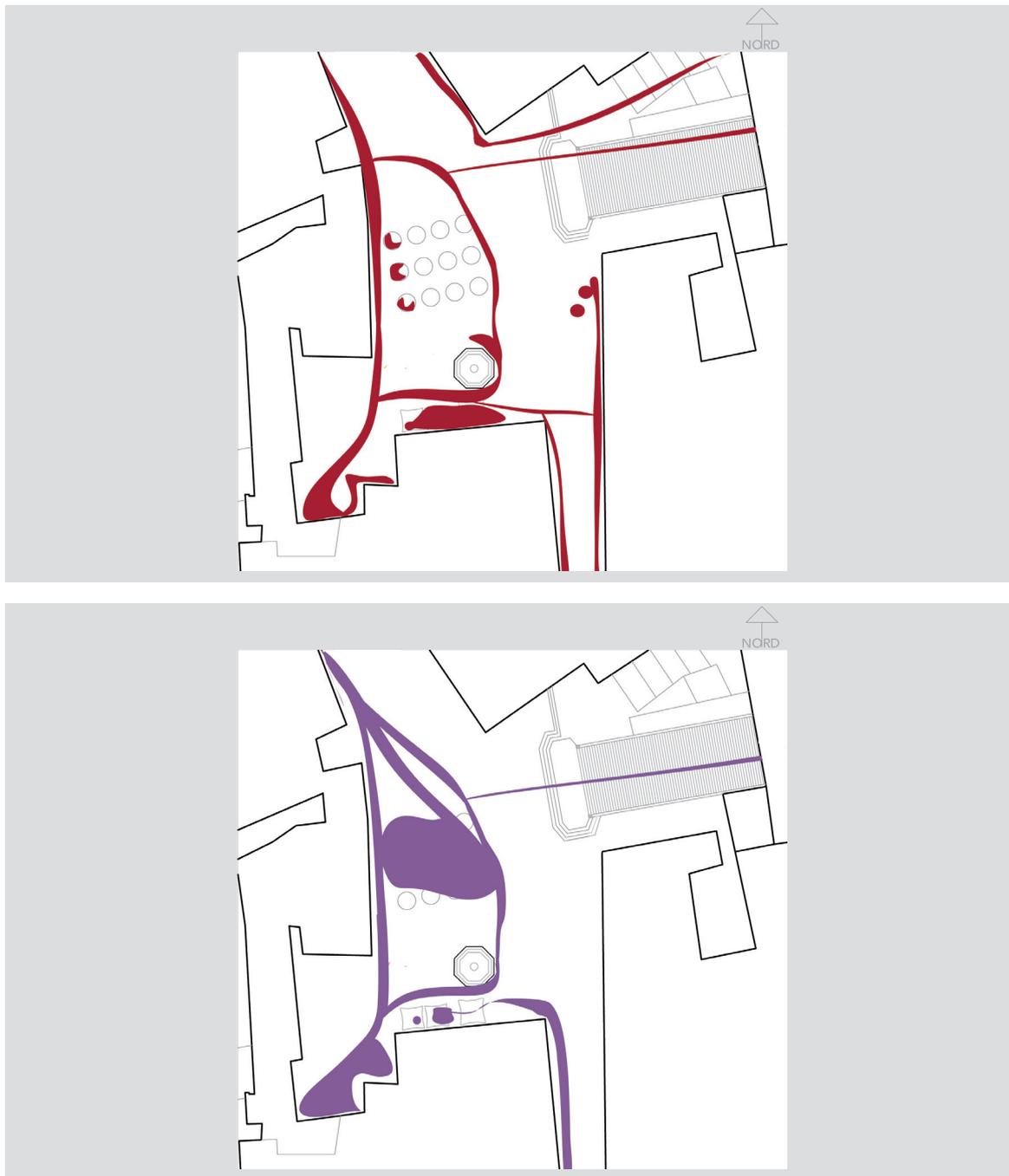


4\_138 DOTTORATO EUROPEO QUOD, III CICLO | DOTTORANDA: IVANA CARBONE

<sup>1</sup>Differenza dei flussi al variare dell'orario e della radiazione sempre più intensa. L'espansione della macchia cromatica si riferisce alle attività situate.  
*Flows differences during the day have radiation changes - Spreading of color spots indicates stop activities.*

Dinamiche fruibili: mappe di flusso<sup>1</sup>

ORE POMERIDIANE



<sup>2</sup>Differenza dei flussi al variare dell'orario e dell'ombreggiamento. L'espansione della macchia cromatica si riferisce alle attività situate.  
*Flows differences during the day have shadows changes - Spreading of color spots indicates stop activities.*

**CONCLUSIONI** Durante la stagione estiva, l'insieme dei fenomeni legati alla radiazione solare e termica incide profondamente sulle dinamiche fruibili dello spazio aperto urbano.

Si tende a privilegiare lo spazio ombreggiato e ventilato, fatta eccezione per piccole aree che consentono particolari punti di vista, prospettive interessanti. Tali aree sono attraversate da flussi in continuo movimento, tuttavia non sono interessate dalla permanenza dei fruitori, se non un tempo minimo. Si profila l'idea di uno *spazio contemplativo*, dove non è fondamentale dove si sosta, quanto piuttosto cosa si osserva.

Emerge dal caso studio che fotografi e turisti privilegiavano, nonostante il sole, il punto 2 (individuato come cono ottico) tra la fontana e la caffetteria solo fintanto che il fronte rivolto alla cattedrale, con l'area che si sviluppa intorno, non diventi ombreggiato.

Il cono ottico 2 svanisce allora a vantaggio del punto 5. L'area alla base dell'edificio diventa luogo privilegiato per la sosta e la prospettiva nelle ore pomeridiane allorché le condizioni microclimatiche diventano favorevoli.

Esse, determinando benessere nel fruitore, possono modificarne il comportamento in termini di *uso* dello spazio.

Al mattino le dinamiche situate si sviluppano in cima alla scalinata ombreggiata, punto privilegiato per la veduta dell'intera piazza; man mano che il sole diventa ortogonale viene meno questo punto di vista.

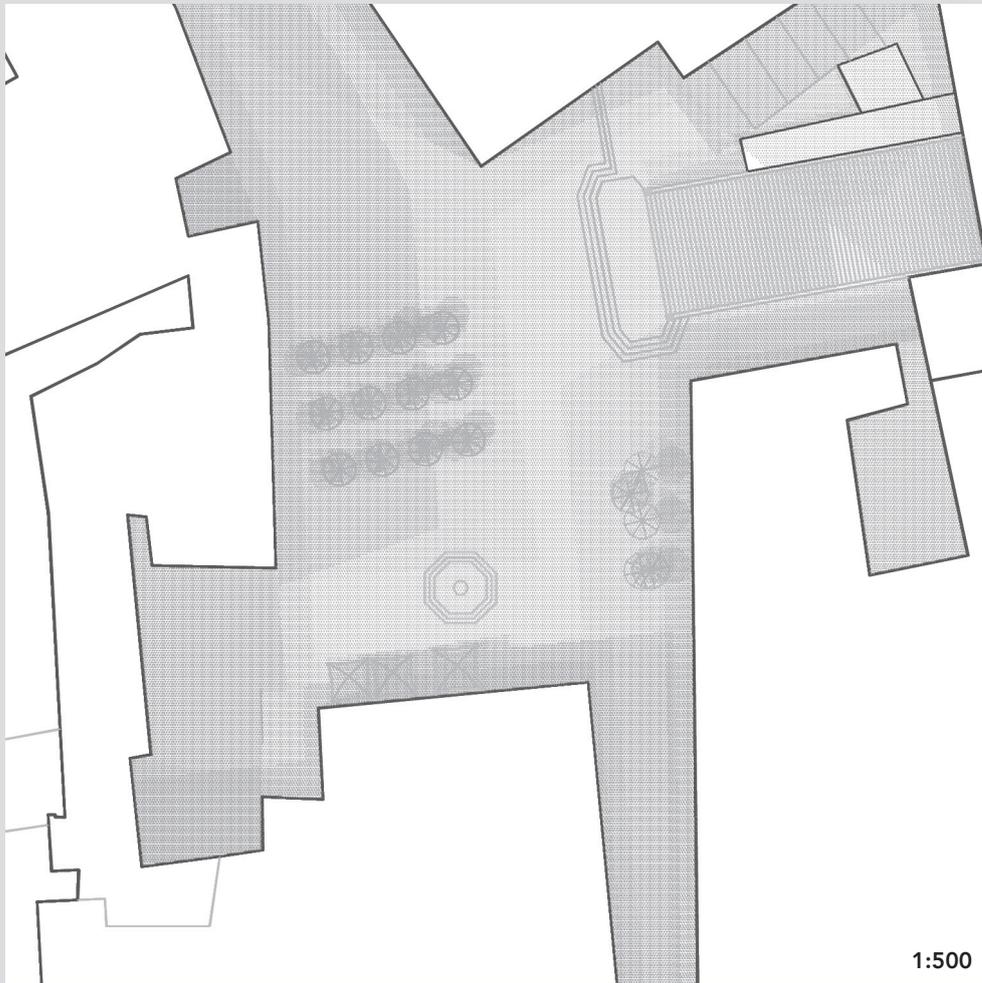
Le prime pedate della scalinata vengono fruite intensamente come sedute secondarie nelle ore anti-meridiane e in quelle serali. In piena estate, in una giornata di cielo sereno, è possibile sedersi fino alle ore 12:30. La pietra scura diventa rovente intorno alle 14:00. Parallelamente va aumentando la frequentazione della caffetteria di fronte alla cattedrale e delle sue sedute esterne, in ombra dopo le ore 15.

La fascia centrale resta vuota nonostante la sua funzione di passaggio.

Il passaggio sembra avvenire in funzione non della minore distanza da percorrere, bensì delle condizioni microclimatiche e delle componenti che caratterizzano lo spazio urbano.

Si tende infatti a circoscrivere la fontana che, pur non essendo geometricamente baricentrica, convoglia dinamiche sia di sosta che di attraversamento, costituendo un autentico attrattore dello spazio.

La mappatura dell'ombra restituisce il profilo stagionale di accesso alla radiazione solare  
*Shadow mapping shows sun access in summer*



#### 4.4 STUDY OF FRUITION DYNAMICS - SUMMER SEASON

*During the summer, every phenomenon related to solar radiation and thermal dynamics fruition deeply impacts on urban open space.*

*People are inclined to prefer shaded and ventilated space, except for small areas allowing special points of view, interesting perspective. These areas are crossed by flows in "perpetual motion", however, that aren't affected by rest stop activities, but a minimum time visitors permanence.*

*It outlines the idea of a contemplative space, where it is not essential where we stop, but rather what is observed. The optical cone 2 then disappears to the benefit of cone 5. During the afternoon, area behind the building become a privileged space for permanence when the microclimate conditions become favorable.*

*During the morning located dynamics are developed on top of the stair, shaded vantage point to view the entire square, as the sun becomes less orthogonal is this point of view.*

*In summer, on a day of clear skies, you can sit up to 12:30 p.m. The dark stone gets hot around 2:00 p.m. In parallel, attendance of cafeteria outdoor spaces at the opposite the cathedral in the shade after 3:00 p.m. is increasing.*

*The central band remains empty despite its passage function.*

*Movements don't appear to be in function of the shorter distance, but in function of microclimatic conditions and characterizing urban space components.*

## MATERIALE ICONOGRAFICO

FOTO E DISEGNI DI / *PHOTOS AND  
DRAWINGS BY* I.Carbone

## 4.5 STUDIO DELLE DINAMICHE FRUITIVE - STAGIONE INTERMEDIA



1-2



3-4



7-9



10-11



La radiazione solare meno intensa rispetto alla stagione estiva connota in maniera differente la piazza e le sue facciate: i colori, i marmi policromi, i materiali reagiscono alla luce senza causare abbagliamento e senza trattenere e rilasciare un calore tale da non consentire l'indiscriminato uso delle superfici. Lo spazio, quasi ridimensionato dal minor afflusso turistico, assume sembianze diverse. La ricerca di aree soleggiate per la sosta diventa una priorità nella fruizione dell'area. Le sedute delle caffetterie della piazza, tutte in ombra, non invogliano alla sosta. Si nota infatti un certo dinamismo nei flussi e una sosta delle persone *in piedi* (foto 3, 4, 10). L'unica area che consente di sedersi al sole è anche la più riparata da correnti d'aria e la più aperta in termini di visuale (foto 11). Sulla scalinata del duomo i flussi sono regolari e sicuramente non condizionati dal calore. L'abituale permanenza sulle pedate non è però agevolata dal soleggiamento (foto 7).



1  
A.M.



1-2



3-4



5-7



8-9

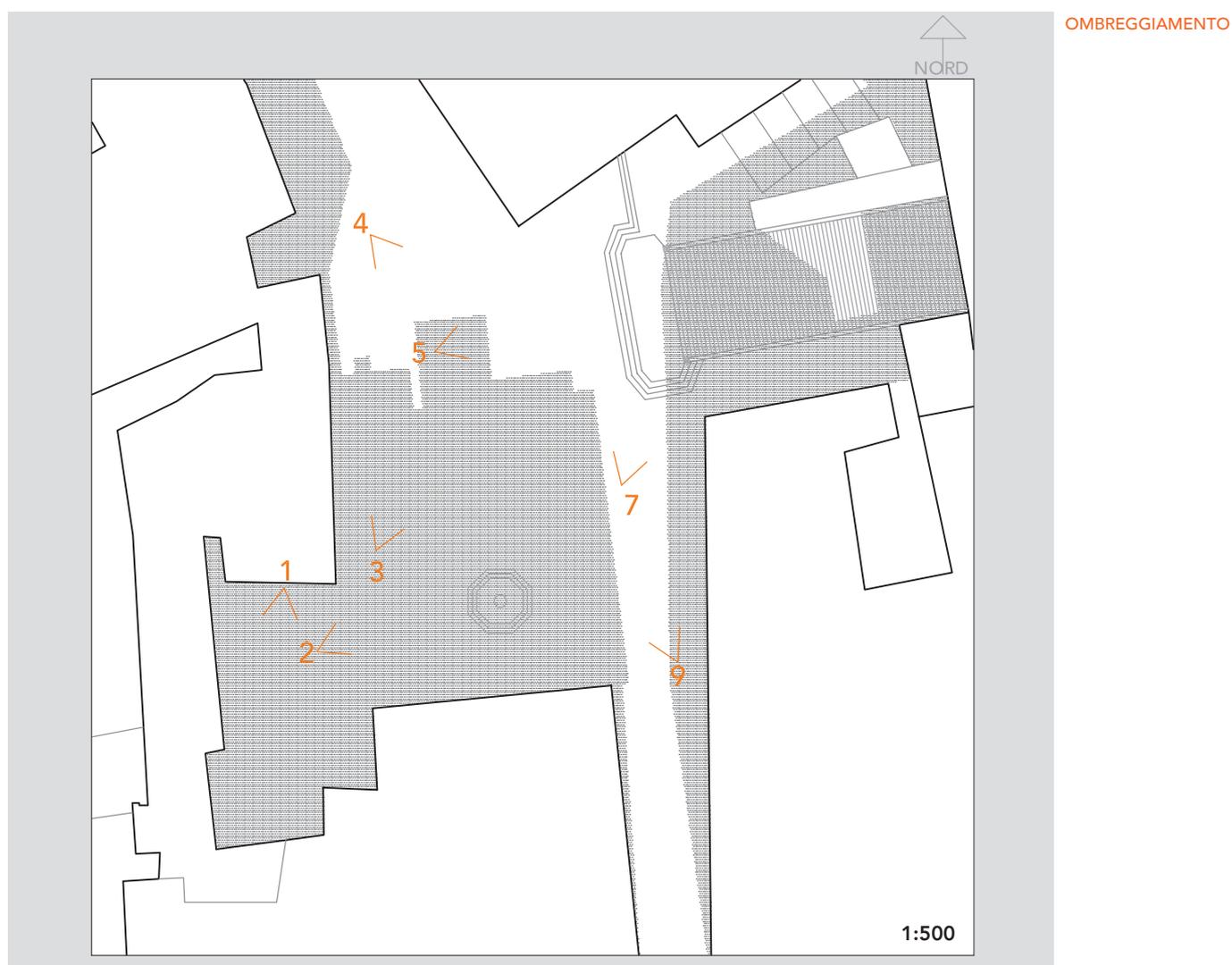


Nello spazio pubblico, si avverte un dinamismo generale.

Il soleggiamento non sembra condizionare i flussi, ma piuttosto la sosta. Fino alle ore 11 circa, infatti, le sedute secondarie sono dimora preferita per turisti e cittadini (foto 7). Le sedute ai tavolini dei bar non quasi tutte in ombra (foto 3, 4, 8, 10) e pertanto non vi avviene una sosta prolungata.

La caffetteria che in estate riscuoteva maggior successo, adesso è vuota, fatta eccezione per chi, ben coperto, legge il quotidiano seduto nell'angolo più riparato (foto 8).

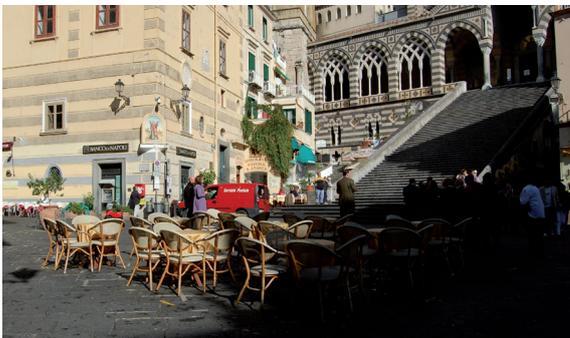
Per quanto riguarda la cattedrale, si nota una concentrazione di persone sotto il suo porticato (foto 5), mentre i flussi sulla scalinata sono costanti e non condizionati dalla radiazione incidente.



1  
P.M.



1-2



3-4



6-7



9-10



I flussi appaiono indipendenti da dinamiche di soleggiamento / ombreggiamento.

Come durante la stagione estiva, la parte centrale della piazza (foto 4, 9) non è affatto intensamente attraversata, mentre il punto che raccoglie il passaggio resta quello tangente alla caffetteria principale (foto 6). Man mano che i raggi solari raggiungono tale area (foto 10), aumentano i fruitori della caffetteria. Altrove, si nota qualcuno che sposta la sua sedia al sole, mentre la base della scalinata offre occasioni di sosta, in pieno sole, ad utenti di varie fasce anagrafiche.

A mezzogiorno, la scalinata del Duomo è poco attraversata da turisti e fedeli, ma resta un luogo privilegiato per la prospettiva sulla piazza e per la sosta.



OMBREGGIAMENTO

1  
P.M.



1-2



3-4



5-7



9-10



La sosta avviene per lo più al sole (foto 5, 7, 9, 10).

L'area soleggiata della scalinata della cattedrale si configura come un luogo d'incontro, ancor più della piazza.

I flussi di attraversamento si sviluppano confermando la tendenza a lasciare libero il *corridoio* centrale della piazza, tra la fontana e il duomo. I fruitori dello spazio preferiscono camminare avvicinandosi alle facciate degli edifici (foto 4, 9, 10).

La fontana in particolare costituisce un richiamo, o anche un'occasione per la sosta, offrendo comunque una prospettiva interessante sulla piazza (foto 4, 2).



1  
P.M.



1-2



3-4



7-9



10-11



Il soleggiamento influenza la percezione di uno spazio, che viene invece abbandonato o solo attraversato quando è in ombra.

La caffetteria prima frequentata, i cui tavolini sono ora completamente raggiunti dall'ombra, è disabitata (foto 10); altrettanto accade per quella immediatamente alle spalle della fontana, per il ristorante accanto (foto 4) e per quella all'inizio del corso, in ombra.

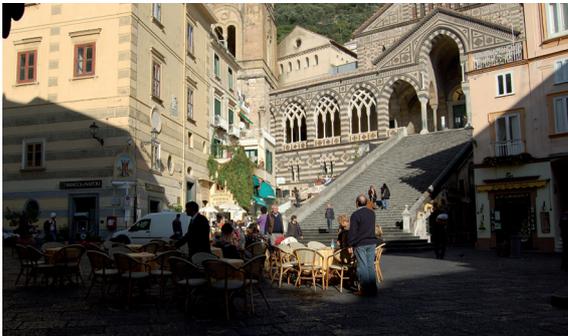
Una concentrazione di fruitori si nota invece nello spazio di dimensioni contenute accanto alla scalinata del duomo (foto 11), raggiunto dai raggi solari e protetto dal fronte dell'edificio.



⌚  
P.M.



1-2



3-4



7-9



10-11



La sosta avviene presso le aree soleggiate (foto 3, 11) e quelle che consentono una migliore visuale della facciata del duomo (foto 4).

L'angolo più ventilato della piazza resta scevro da qualsiasi dinamica fruitiva anche nelle prime ore del pomeriggio (foto 1): il passaggio avviene infatti sul lato opposto.

Le dinamiche di attraversamento sembrano essere richiamate da compenti dello spazio come la scala ad est e la fontana ad ovest, trascurando il *corridoio centrale* (foto 4, 9).

La pietra scura della scalinata, pur avendo accumulato calore, non si è surriscaldata e non impedisce la seduta (foto 7), a differenza della stagione estiva.



L  
P.M.



1-2



3-4



5-7



9-10

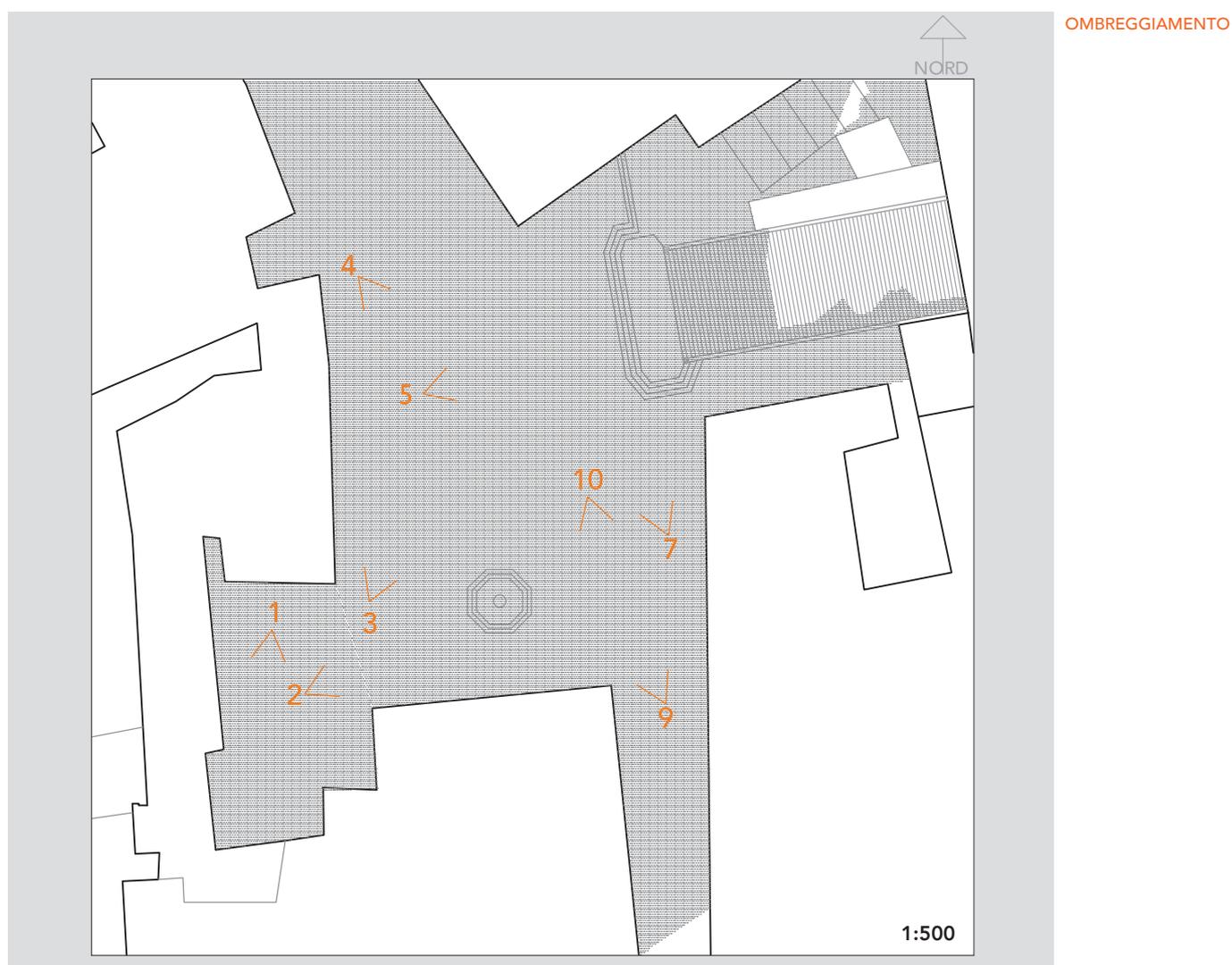


L'ombra genera differenze di luce molto nette (foto 2, 3).

La gente si raccoglie intorno alla cattedrale (foto 5) e attraversa la sua scalinata, mentre il resto della piazza sembra piuttosto disabitato (foto 9). Anche i tavoli all'esterno non sono frequentati (foto 3, 4), se si esclude la presenza di due giovani clienti, ben coperti e con protezione dell'edificio alle spalle (foto 10).

La sosta su sedute secondarie si verifica ora in cima alla cattedrale, area soleggiata e particolarmente interessante per la vista che offre sull'intera piazza (foto 3, 5).

Emerge da questo specifico caso quanto le dinamiche sole-ombra possano incidere sulla fruizione di un luogo pubblico.



P.M.



1-2



3-4



7-9



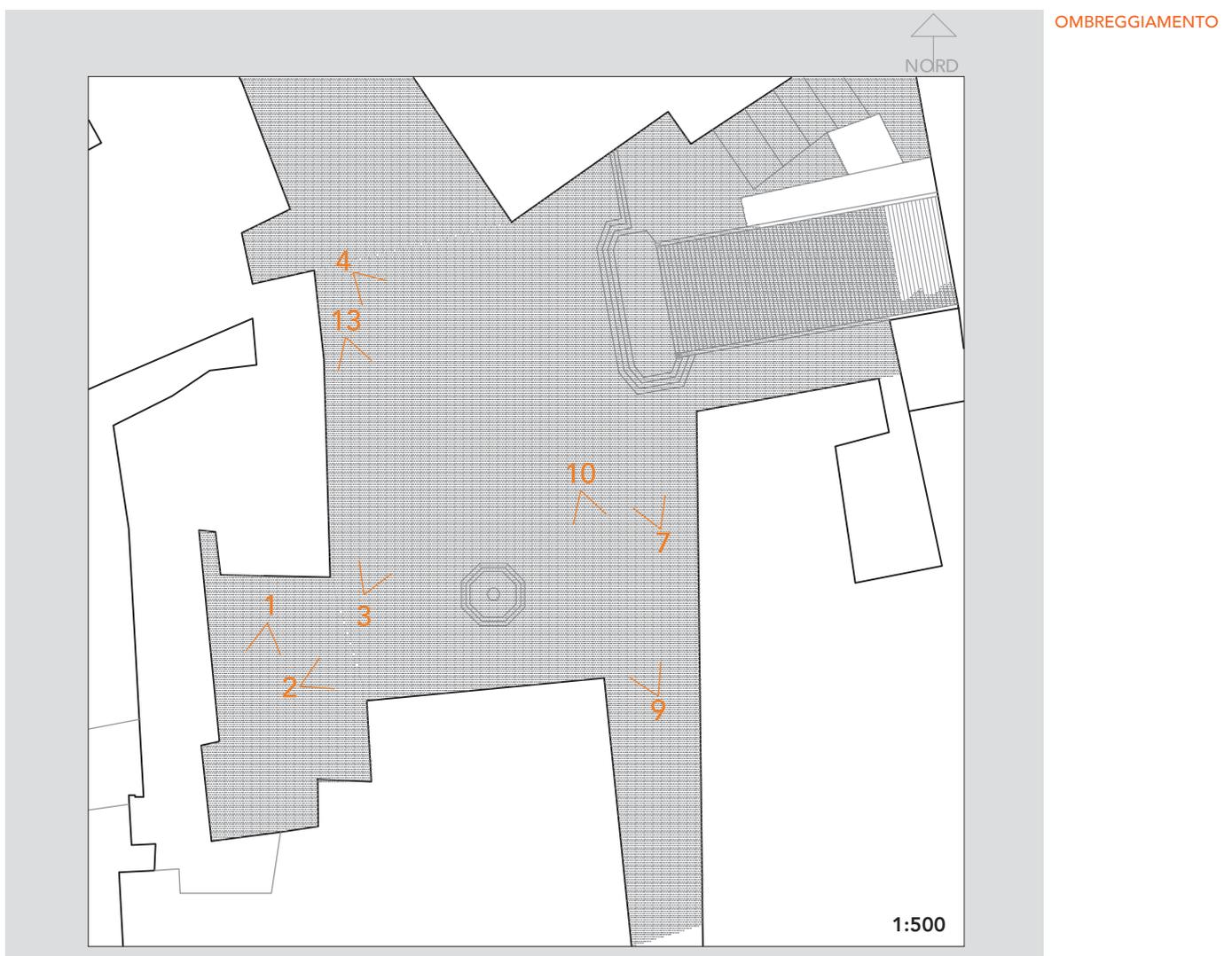
10-13



L'ombra raggiunge rapidamente gli ultimi gradini del duomo che non si prestano più ad essere sedute secondarie *privilegiate* all'interno dello spazio (foto 7).

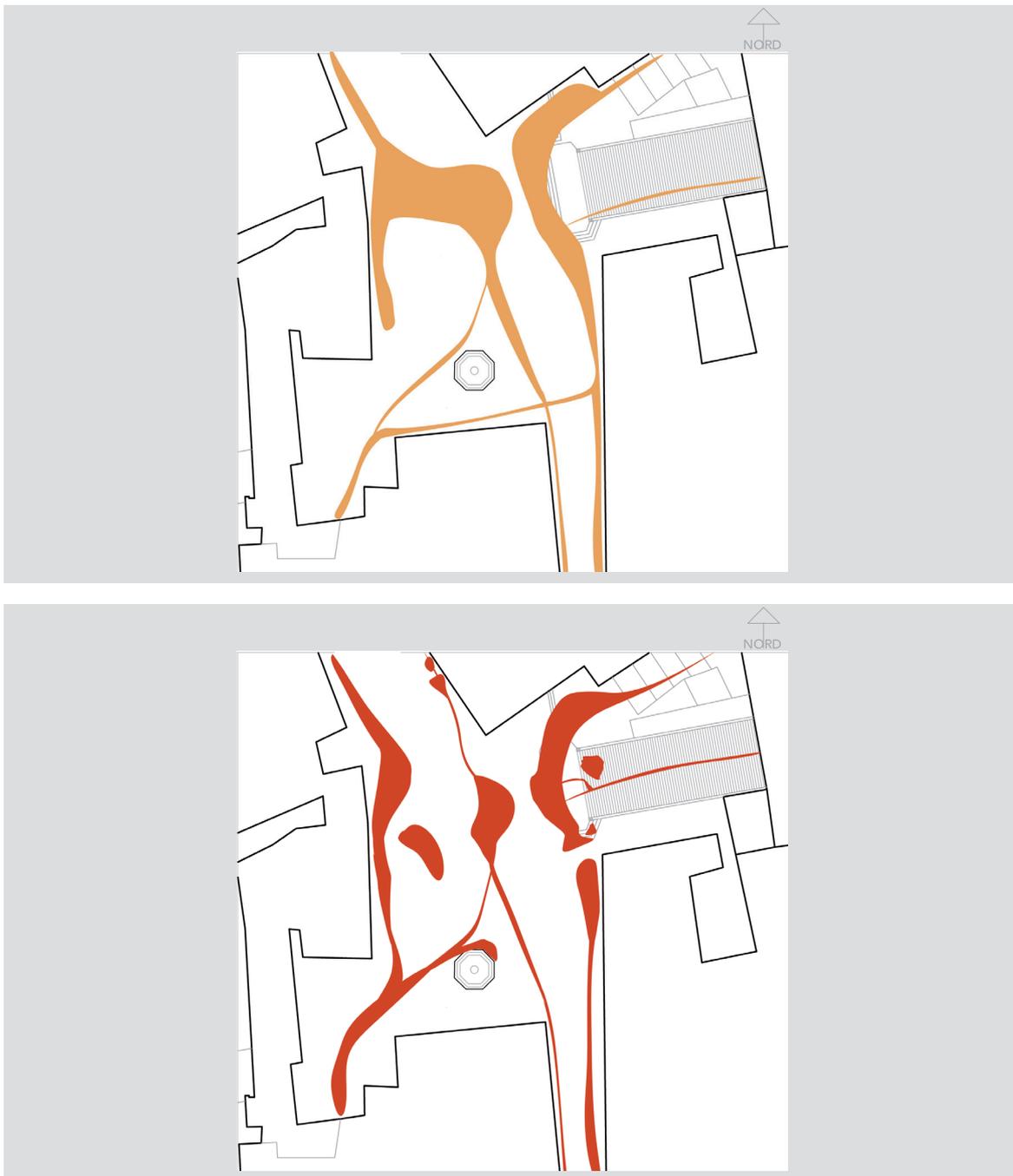
La piazza, altrettanto interamente ombreggiata, non offre pretesto accattivante per sostarvi; è piuttosto teatro dei flussi pedonali che l'attraversano (foto 1, 3, 7, 9).

Se si osservano i pochi tavolini occupati, si nota come le persone abbiano preferito il lato meno ventilato e una posizione che consenta maggior riparo, con l'edificio alle spalle (foto 10), mentre i tavolini collocati al centro della piazza restano vuoti (foto 13).



## Dinamiche fruibili: mappe di flusso<sup>1</sup>

ORE ANTIMEDIANE



4\_160 DOTTORATO EUROPEO QUOD, III CICLO | DOTTORANDA: IVANA CARBONE

<sup>1</sup>Differenza dei flussi al variare dell'orario. L'espansione della macchia cromatica si riferisce alle attività situate.  
*Flows differences during the day - Spreading of color spots indicates stop activities.*

Dinamiche fruibili: mappe di flusso<sup>1</sup>

ORE POMERIDIANE



<sup>2</sup>Differenza dei flussi al variare dell'orario. L'espansione della macchia cromatica si riferisce alle attività situate.  
*Flows differences during the day - Spreading of color spots indicates stop activities.*

**CONCLUSIONI** Anche durante una mite giornata autunnale la ricerca del sole sembra essere prioritaria.

Il soleggiamento non condiziona i flussi di spostamento, che avvengono per lo più in adiacenza agli edifici, pur non essendoci particolari attività commerciali o elementi di richiamo. Come nella stagione estiva, la fascia centrale dello spazio, naturale prosecuzione delle strade che dovrebbe canalizzare il passaggio proveniente sia da nord che da sud, rimane piuttosto vuota.

La fontana costituisce un elemento di richiamo e tende a deviare o a catalizzare il passaggio. La fruizione della fontana non è legata a dinamiche di soleggiamento in quanto il suo raggio d'azione resta interamente in ombra durante l'arco della giornata autunnale.

Il soleggiamento incide invece profondamente sulla sosta nello spazio urbano.

Se in un periodo freddo ciò si verificherà soprattutto per la sosta in piedi, in una stagione intermedia la sosta è ancora possibile sia su sedute secondarie che per un tempo più o meno prolungato ai tavolini esterni di un locale. Man mano che i raggi raggiungono l'area dove sono presenti delle sedute, si nota infatti un sensibile incremento dei fruitori.

Ciò accade anche quando l'intensità dei raggi aumenta, come all'ora di pranzo. Le protezioni dai raggi, in questo caso, sono minime.

La sosta è favorita in primo luogo dal soleggiamento, in secondo luogo dall'assenza di sgradevoli correnti d'aria. Nel pomeriggio, quando l'ombra raggiunge l'intera piazza risparmiando solo parte della scalinata, la sosta avviene negli unici punti riparati; basta osservare che i tavolini occupati sono quelli con alle spalle un edificio: quello prossimo alla scalinata del duomo è meno soggetto a venti freddi e correnti d'aria poiché è riparato nella parte settentrionale e l'altezza dell'edificio è uniforme.

Anche se si considera il punto di osservazione di un luogo, la sua prospettiva più interessante, si nota come possa essere invece subordinata al benessere igrotermico, almeno per quanto riguarda le attività situate.

Infatti, uno spazio di dimensioni contenute, come può essere quello nell'angolo di fianco al duomo, risulta particolarmente accattivante perché protetto, soleggiato per buona parte della giornata e con un'apertura visiva sufficientemente ampia verso la piazza. Si configura come una nicchia.

Dal punto di vista spaziale, anche l'angolo immediatamente dopo la *Porta Marina* appare tale, in quanto offre una visuale interessante, aprendosi quasi frontalmente verso la facciata del Duomo e verso la piazza; ma di fatto non viene fruito durante l'arco della giornata perché costantemente in ombra e soggetto a movimenti d'aria di una certa intensità. La discontinuità dello skyline e la presenza dell'angolo dell'edificio più alto proprio in quel punto fanno registrare aumenti considerevoli della velocità dell'aria, peraltro incanalata attraverso un passaggio abbastanza stretto.

Come nella stagione estiva, si conferma la base della scalinata come punto privilegiato da *residenti e non* per la sosta, probabilmente per la prospettiva sulla piazza oltre che per l'offerta di sedute secondarie che consentono una maggiore disinvoltura.

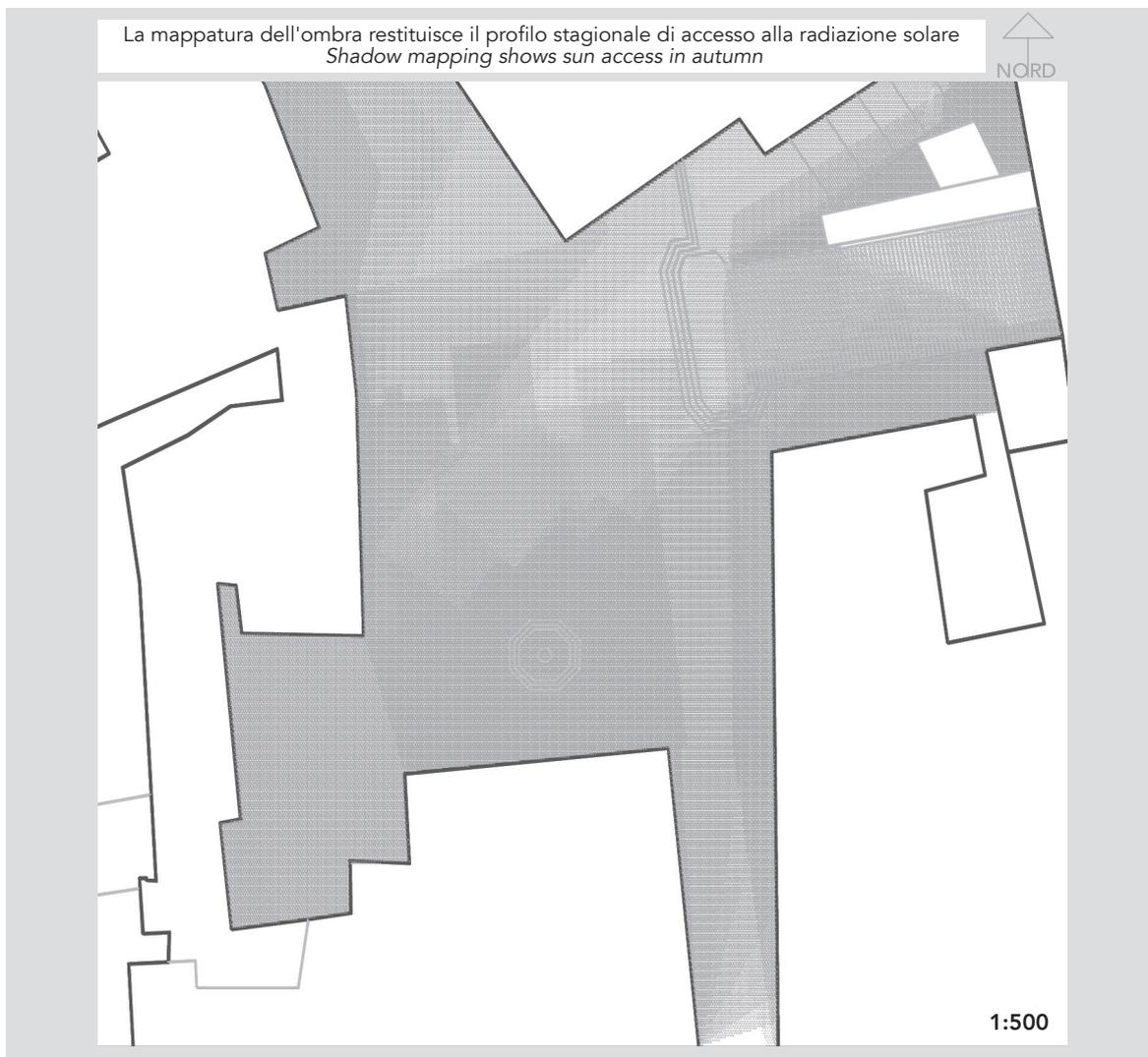
Anche in condizioni di temperatura piuttosto dolce, la disponibilità di radiazione solare diretta è cruciale per il comfort. Con temperature più basse, basta infatti che un'area sia soleggiata per consentire

condizioni favorevoli alla sosta.

Lo studio dimostra come le aree che ricevono radiazione solare sono più fruite per più del 50% del tempo, e molto probabilmente più confortevoli, di quelle ombreggiate.

L'intensità della radiazione durante le stagioni intermedie non incide moltissimo come in estate sulle proprietà fisiche dei materiali.

L'intensità della luce influisce invece sulla percezione dello spazio e delle forme, ma non determina fenomeni da abbagliamento, per quanto il caso analizzato sia scervo da superfici riflettenti.



## 4.5 STUDY OF FRUITION DYNAMICS – MID SEASON

*Search of the sun seems to be a priority. The daylight does not affect movement flows, occurring mostly in adjacent buildings, although there is not specific business or attraction. As in summer, the central band of space, natural continuation of the roads, that would channel the passage from north to south, remains quite empty. The fountain is an element of attraction and it tends to deflect or catalyze the transition. The use of the fountain is not linked to the dynamics of daylight because its range is entirely in shadow during a whole autumn day. The daylight deeply affect the rest of urban space. It's possible to be on secondary sitting for a time more or less prolonged at the bar tables outside. When the area is sunny, there is a significant increase in users. This happens even when the intensity of the rays increases as lunchtime.*

*Angle immediately after Porta Marina, as it offers an interesting view, opening almost to the front façade of the Duomo and from the square, it is not habited. It is constantly in the shade and it's reached by intense air movements. The discontinuity of the skyline and the presence of the angle of the highest building at that point record considerable increases in air speed, also channeled through a relatively narrow passage.*

*As in summer, confirming the base of the stairs as a privileged place for permanece. Even under rather mild temperature, the availability of direct solar radiation is a crucial element for comfort.*

*With lower temperatures, sunny areas invite users' permanence.*

*The study shows that areas that receive more solar radiation is viewed comfortably for more than 50% of the time, and probably more comfortable than shaded.*

*The intensity of radiation during the shoulder season does not affect a lot like summer on the physical properties of materials.*

*The intensity of light instead affects the perception of space and shapes, but does not cause dazzling phenomena, as the case analysis is free from reflective surfaces.*

## MATERIALE ICONOGRAFICO

FOTO E DISEGNI DI / *PHOTOS AND  
DRAWINGS BY* I.Carbone

## 4.6 STUDIO DELLE DINAMICHE FRUITIVE - STAGIONE INVERNALE



1-2



3-4



7-8



9-10



La temperatura piuttosto bassa condiziona la sosta nella piazza che avviene, al mattino, esclusivamente nelle poche aree soleggiate (foto 4, 9). Le differenze microclimatiche tra queste ultime e le aree in ombra sono notevoli. Se poi, all'assenza di radiazione incidente si somma la velocità del vento, la sensazione termica diventa davvero sgradevole, a discapito dell'abitabilità dello spazio. Ciò si percepisce in particolare arrivando nella piazza dal fronte mare (foto 1). La velocità del vento aumenta in prossimità dell'edificio ad angolo (foto 3), proprio alla base della scala, che convoglia anche le correnti d'aria provenienti da nord; la caffetteria di fronte, pur essendo l'unica aperta, resta desolata. I flussi pedonali sono quasi tangenti agli edifici, come se istintivamente si cercasse una sorta di riparo (foto 10). La fontana continua a rappresentare un attrattore, come se ammagliasse nuovamente flussi che si disperdono in direzioni diverse. La scalinata del duomo, completamente in ombra, resta disabitata.



1  
A.M.



1-2



3-4



7-9



10-12



Le dinamiche all'interno della piazza diventano via via più vivaci. C'è un flusso continuo di attraversamento della piazza, mentre la sosta si concentra nelle aree soleggiate.

All'imbocco del *Corso L. d'Amalfi*, da sud, non c'è un filo d'ombra (foto 12) e per quanto la giornata invernale non sia mite, è possibile sedersi all'aperto e sostare per più di venti minuti, al riparo dai venti. I venti provenienti da nord si dissolvono nel percorso tortuoso del corso principale, all'interno del centro storico. Non a caso, le uniche caffetterie aperte con tavoli in strada sono quelle situate sul corso che consentono contemporaneamente una prospettiva sulla piazza e uno scorcio sul duomo.

Qualcuno inizia a fermarsi sui gradini del duomo, appena raggiunti dai raggi solari (foto 7) e nell'angolo immediatamente retrostante che consente una prospettiva sullo spazio e una piacevole sosta al sole.



OMBREGGIAMENTO

1  
P.M.



1-2



3-4



7-10



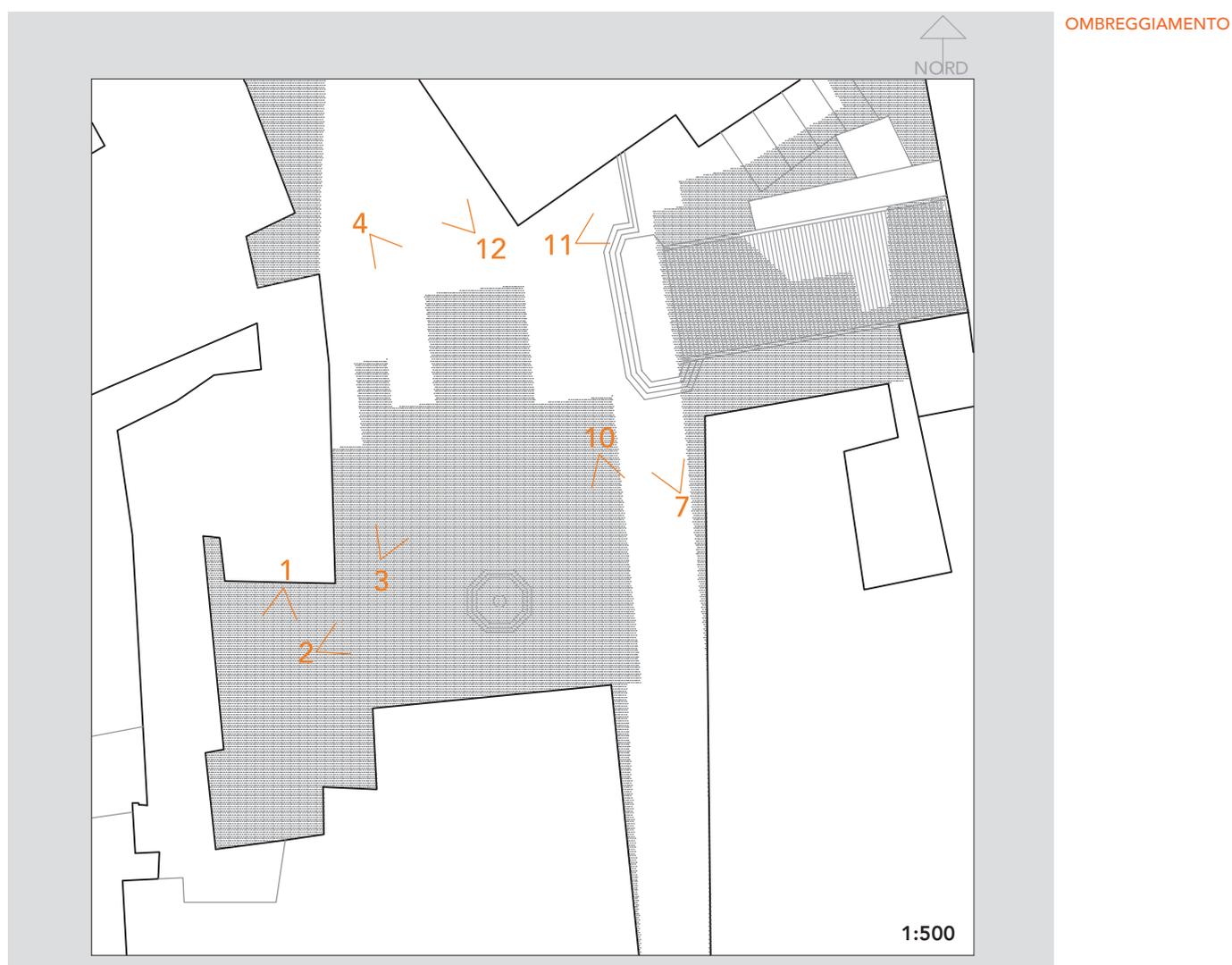
11-12



Diverse categorie di utenti affollano le zone soleggiate.

A mezzogiorno, mentre il vento soffia da nord-est e raggi solari raggiungono ortogonalmente la piazza, è possibile restare fermi al sole e sostare seduti per un tempo prolungato, in particolare nelle parte settentrionale della piazza e all'inizio del corso (foto 4, 12), riparati dal tessuto urbano, dai fronti degli edifici *alle spalle*. Ciò non avviene, invece, sul fronte mare, dove la zona molto aperta è ventilata e non vi sono nicchie di protezione: tuttavia, la radiazione solare incidente consente la sosta al sole, su sedute in legno, per quasi venti minuti. L'attraversamento nella piazza avviene in più direzioni, ma lasciando sgombro il *corridoio* centrale.

La base della scalinata del duomo funge da seduta per fruitori di varie fasce anagrafiche. La pietra della parte settentrionale si è riscaldata maggiormente, ed è infatti scelta come luogo di sosta (foto 7, 11).



1  
P.M.



1-2



3-4



7-9



10-11



L'ombra si ritrae rapidamente e allo stesso cambia il volto della piazza con le sue dinamiche fruibili. Si nota un crescente affollamento della base della scalinata del duomo e dell'angolo soleggiato immediatamente retrostante, che sembra quasi assumere il ruolo di luogo di ritrovo (foto 7, 11). La fontana resta un richiamo per i passanti, che attraversano lo spazio in varie direzioni, ma preferiscono farlo tangenzialmente (foto 10), sia alla fontana che agli edifici (foto 3, 4).



1  
P.M.



1-2



3-4



7-9



10-11



Il passaggio della *Porta Marina* introduce ad un'area ventilata e sempre in ombra, da attraversare più che da vivere, anche nelle ore più calde della giornata (foto 1).

All'ora di pranzo la piazza è meno affollata, ma si può distinguere comunque una chiara selezione dello spazio da parte dei fruitori: la sosta avviene esclusivamente al sole e, ove possibile, anche il passaggio.

L'ombra ha raggiunto l'angolo meridionale della base della scalinata del duomo, che resta infatti desolata (foto 7). L'angolo settentrionale invece continua a raccogliere fruitori, in una nicchia protetta e soleggiata (foto 11). Altrettanto vale per le sedute offerte dalla caffetteria all'imbocco del corso che, completamente coperte dall'ombra degli edifici, restano vuote, nonostante lo spazio sia riparato da correnti d'aria: per la ristorazione viene preferito il fronte mare, completamente soleggiato.



⌚  
P.M.



1-2



3-4



5-9



10-12



L'orario conferma una tendenza a non usufruire dei locali e della piazza per pranzo, ma di preferire, semmai il fronte mare (foto 1).

Tutte le dinamiche presenti tra le ore 13 e le 13.30 sono verificate.

La zona centrale della piazza, finalmente soleggiata, offre l'opportunità di essere fruita, nel senso che tende a direzionare i flussi di spostamento che precedentemente avvenivano in prossimità degli edifici. Il sole sembra regolare quindi anche le dinamiche di attraversamento.

Le attività situate invece si concentrano vicino alla base della scalinata, area raggiunta dai raggi già da diverse ore.



L  
P.M.



1-2



3-4



5-7



9-10



La luce calda delle prime ore del pomeriggio caratterizza diversamente la facciata policroma del duomo e le tinteggiature dei palazzi (foto 2, 9).

Le attività svolte nella piazza sono direttamente legate al comfort microclimatico. I punti soleggiati si riducono sempre di più e la scalinata del duomo diventa protagonista di movimenti e luogo privilegiato per la sosta (foto 2, 5, 7), mentre i primi gradini, ora appena raggiunti dai raggi solari, non costituiscono più un'attrattiva.

I movimenti sono rapidi all'ombra e i passanti prediligono le zone adiacenti alle facciate degli edifici (foto 10) oppure l'area tangente alla fontana (foto 4).

Le caffetterie all'inizio del corso, completamente ombreggiate, continuano ad essere disabitate.





P.M.



1-2



3-4



5-7



9-10



L'area centrale della piazza, completamente in ombra, appare deserta; solo la fontana continua a costituire un attrattore (foto 3).

Il passaggio avviene perlopiù in maniera tangente agli edifici (foto 1, 9).

La base della scalinata non è più luogo di sosta e seduta (foto 7).

La scalinata viene percorsa e la cima, unica area non ombreggiata, diventa meta per la sosta al sole (foto 5).

Alle 16.30 l'ombra raggiunge l'ultimo gradino, lasciando la sola facciata del duomo illuminata dal sole pomeridiano.





P.M.

1-3



4-5



7-9



10-12

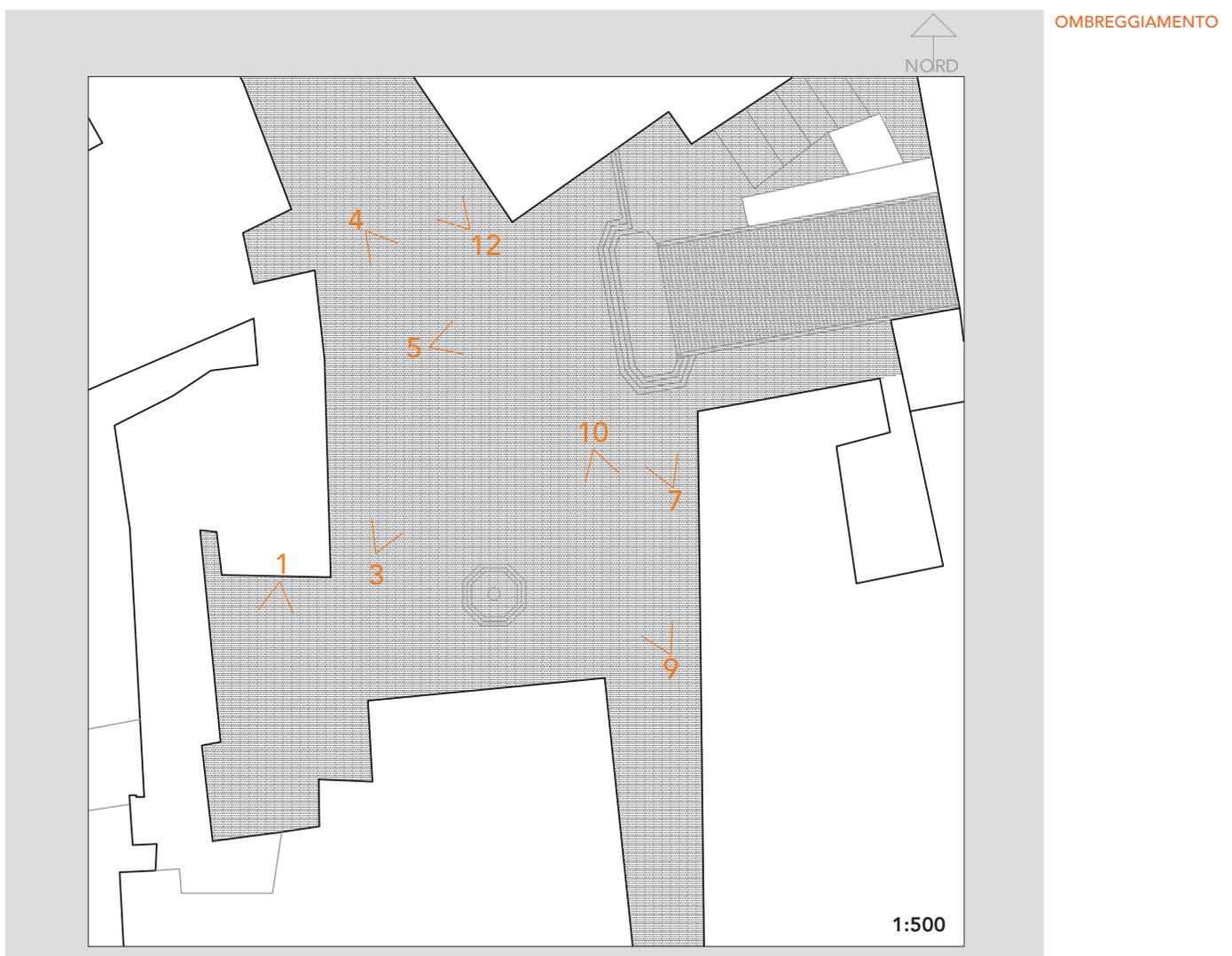


L'intera area è in ombra. L'angolo più ventilato della piazza, tra la *Porta Marina* e la fontana, resta il meno fruito, mentre quello più protetto è affollato (foto 12).

Anche da queste immagini si nota come il passaggio avvenga perlopiù in prossimità degli edifici (foto 4, 9, 10).

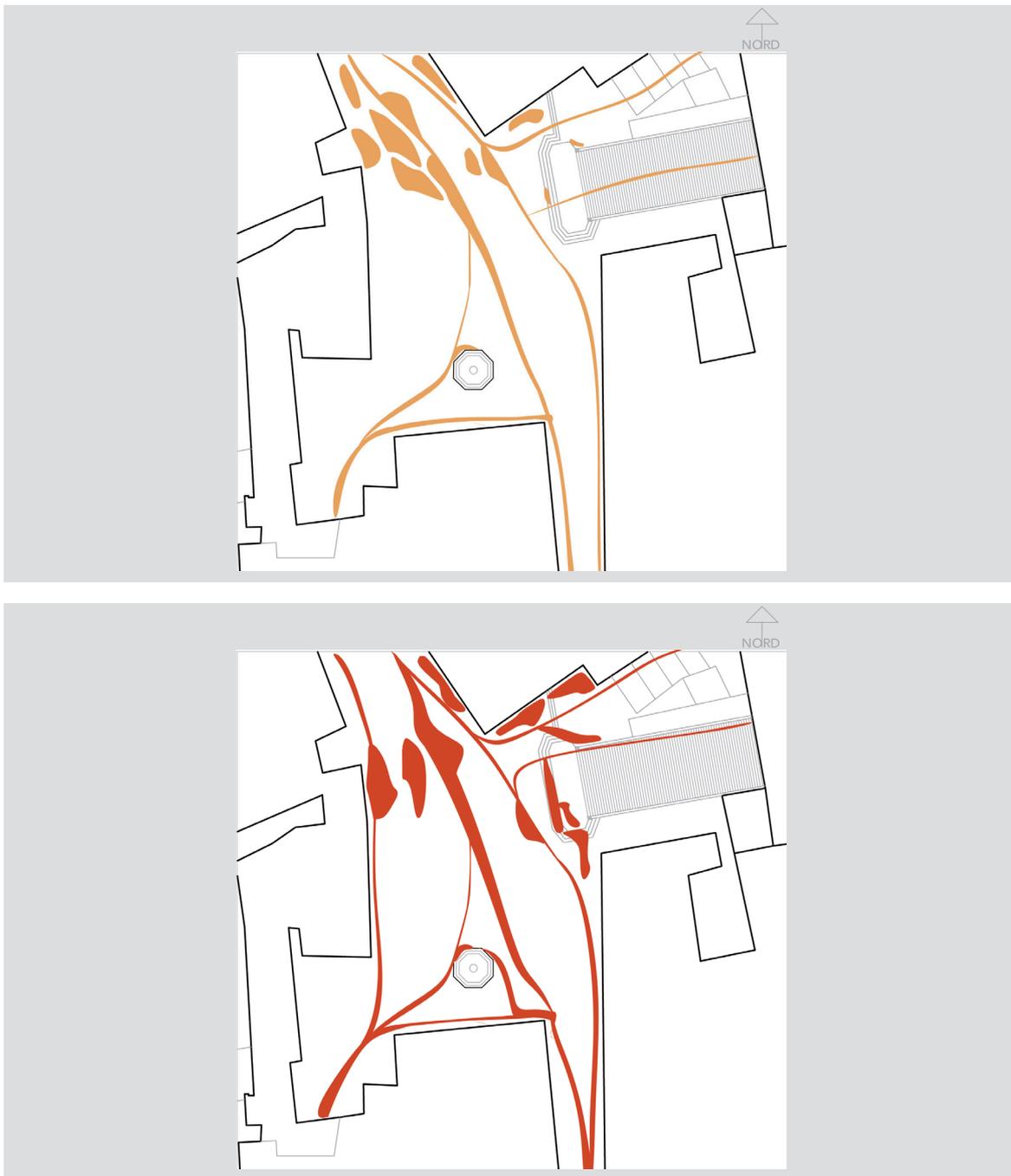
Essendo essenzialmente dipendenti dal soleggiamento, le attività situate si riducono, diventano episodiche (foto 4).

La radiazione solare perciò gioca un ruolo essenziale nello spazio, ne determina l'abitabilità.



## Dinamiche fruibili: mappe di flusso<sup>1</sup>

ORE ANTIMEDIANE

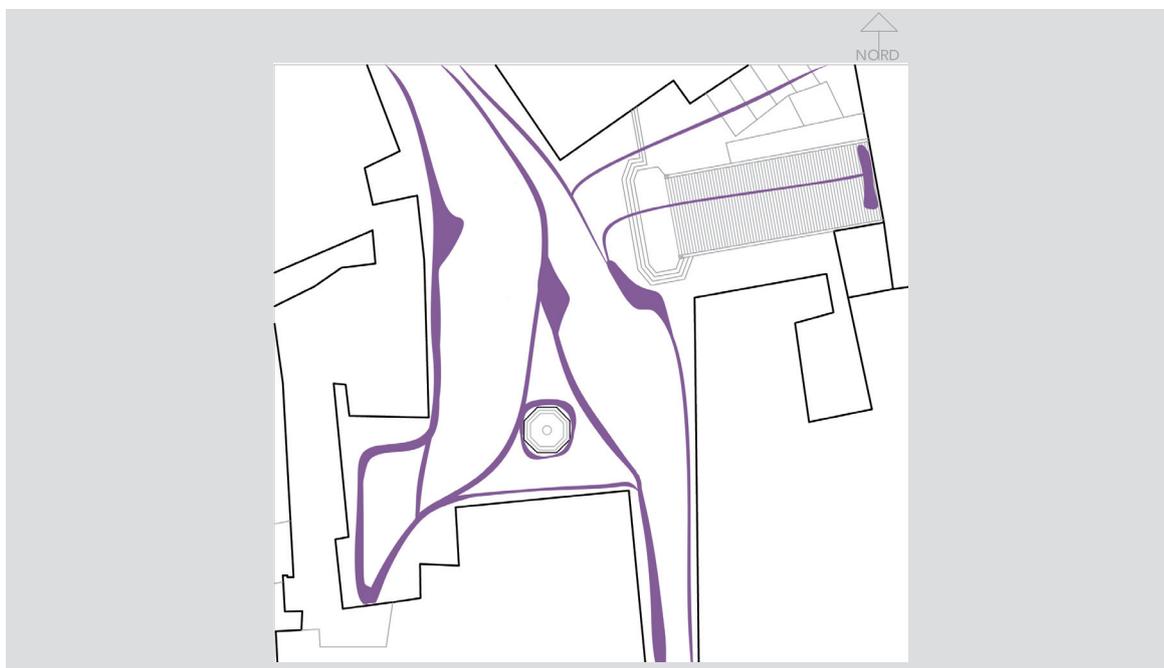


4\_184 DOTTORATO EUROPEO QUOD, III CICLO | DOTTORANDA: IVANA CARBONE

<sup>1</sup>Differenza dei flussi al variare dell'orario. L'espansione della macchia cromatica si riferisce alle attività situate.  
*Flows differences during the day - Spreading of color spots indicates stop activities.*

**Dinamiche fruibili: mappe di flusso<sup>1</sup>**

ORE POMERIDIANE



<sup>2</sup>Differenza dei flussi al variare dell'orario. L'espansione della macchia cromatica si riferisce alle attività situate.  
*Flows differences during the day - Spreading of color spots indicates stop activities.*

**CONCLUSIONI** Le attività commerciali o ricreative risentono notevolmente degli effetti microclimatici sullo spazio e la vitalità stessa dell'area dipende dal comfort termoigrometrico dei suoi fruitori.

Tra le ore 11 e le 13 le dinamiche all'interno della piazza sono piuttosto vivaci.

I flussi pedonali si disperdono in più direzioni, poi riammagliati dalla fontana che anche in questo periodo continua a rappresentare un attrattore, mentre il *corridoio* centrale adibito al passaggio resta sgombro.

In seguito ad un'osservazione attenta si constata che gli spostamenti avvengono, dove possibile, *al sole*, oppure in adiacenza alle facciate. Non sono presenti vetrine dei negozi che possano in qualche modo interferire sulla scelta del passaggio; le unità commerciali della piazza sono nel periodo di chiusura.

Nell'area ombreggiata e particolarmente ventilata si nota un'accelerazione dei movimenti dei passanti e un'assenza di attività situate. Si avverte l'esigenza di trovare riparo o di evitare il disagio microclimatico.

Al mattino, il vento arriva da nord e si percepisce sensibilmente alla base della scalinata delle ceramiche, amplificato dall'altezza dell'edificio che fa angolo sulla piazza.

Appena si oltrepassa l'area ombreggiata, il clima sembra addolcirsi: la radiazione solare incidente permette di fermarsi e, con i raggi man mano più perpendicolari, consente la permanenza su sedute.

Al mattino, la sosta avviene incondizionatamente al sole, ma in piedi.

La pietra scura, raggiunta dai raggi, accumula calore. Alle 13.30 è possibile sedersi senza avvertire il minimo disagio termico. La base della scalinata del duomo riassume la sua funzione di seduta privilegiata da fruitori di varie fasce anagrafiche. Non è un caso che la parte a nord, soleggiata per un periodo più lungo, sia la più frequentata e adulti e bambini vi si seggano per restarvi anche più di un quarto d'ora.

Trovare condizioni termicamente confortevoli appare un'esigenza prioritaria rispetto all'opportunità di godere di punti di vista interessanti o alla possibilità di usufruire di attività di ristoro.

E laddove il soleggiamento diminuisce, si ricercano angoli protetti da correnti d'aria o spazi in prossimità degli edifici.

L'ombra cambia rapidamente, disegna lo spazio da abitare, governa le dinamiche, stabilisce gerarchie tra i luoghi.

La percezione dei colori si modifica con la luce, che connota in maniera differente a seconda delle stagioni e delle ore i limiti verticali dello spazio, la facciata policroma del duomo.

La mappatura dell'ombra restituisce il profilo stagionale di accesso alla radiazione solare  
*Shadow mapping shows sun access in winter*



## 4.6 STUDY OF FRUITION DYNAMICS – WINTER SEASON

*The shade is changing rapidly, designing space for living, it governs the dynamics, establishing hierarchies between places.*

*Color perception changes with the light, which connotes differently depending on the season and time limits vertical space, the polychrome facade of the cathedral.*

*In the shaded and ventilated it is possible to notice an acceleration of the movements and a lack of activity.*

*There is a need to find shelter or to avoid the discomfort microclimate.*

*In the morning, the wind is coming from the north and stronger at the base of the steps of pottery, amplified by the height of the building on the corner of the square.*

*As soon as you cross the shaded area, the climate seems to soften a causa of the solar radiation can stop and, with progressively more perpendicular rays, allows the stay on seats.*

*In the morning, rest-stop activities are in the sunny areas, but they are standing rest-stop activities.*

*The dark stone, reached by the rays, accumulates heat. At 1:00 p.m. you can sit down without feeling the slightest discomfort heat. The base of the steps of the cathedral summarizes its function to be a privileged seats from various groups users. It is no coincidence that the northern, sunny for a longer period is the busiest; adults and children to can remain in there seats for more than a quarter of an hour.*

*Finishing thermally comfortable conditions is a priority over the opportunity to enjoy interesting points of view or over the ability to enjoy the restaurant business.*

*And when the daylight decreases, people look for corners protected from drafts or spaces near buildings.*

## MATERIALE ICONOGRAFICO

FOTO E DISEGNI DI / *PHOTOS AND  
DRAWINGS BY* I.Carbone

## 4.7 CASI STUDIO: COMPARAZIONI

CASO DI BORGO  
SCACCIAVENTI A  
CAVA DE' TIRRENI

Il Borgo Scacciaventi è ubicato nella parte meridionale della città, nel fondovalle<sup>1</sup> a 190 metri sul livello del mare, da cui dista 5 Km.

Sull'ampia depressione è stata edificata la città, che si configura proprio come solco vallivo risultante da due opposti bacini idrografici<sup>2</sup>, alle porte della Costiera Amalfitana, a nord ovest di Salerno e di Vietri sul Mare - è circondata da due catene montuose<sup>3</sup> e attraversata dalla cospicua presenza d'acqua dei suoi ruscelli.

L'ubicazione, con i caratteri geomorfologici ed espositivi, ha influenzato notevolmente la situazione climatica di Cava, piuttosto anomala per la vicinanza alla costa.

L'umidità è la prima caratteristica microclimatica dell'area, esasperata dalla presenza dei rilievi montuosi circostanti, dalla conformazione morfologica dell'insediamento urbano che s'insinua nella valle e dalla presenza di una ricca vegetazione. La costante umidità dell'aria, insieme alla notevole piovosità, ha condizionato la vita – la fruizione dello spazio pubblico e le abitudini - dei suoi abitanti. Il luogo più frequentato sembra essere, dal XIV secolo ad oggi, il Borgo porticato.

Tale oggetto di studio rappresenta sia un'interessante soluzione architettonica, con il suo borgo caratterizzato da portici con archi a tutto sesto e storiche residenze, che un'emblematica risposta insediativa ai fattori microclimatici, oltre che economici e funzionali. Il Borgo Scacciaventi accolse infatti, dal XIV secolo, numerose botteghe che, sormontate da portici, usufruivano della protezione dalle intemperie.

Il tracciato che ne è alla base disegna un'apertura verso il mare. Dal '500 fu intersecato dalla *Via Regia*, oggi Strada Statale 118, che collegava Salerno a Napoli.

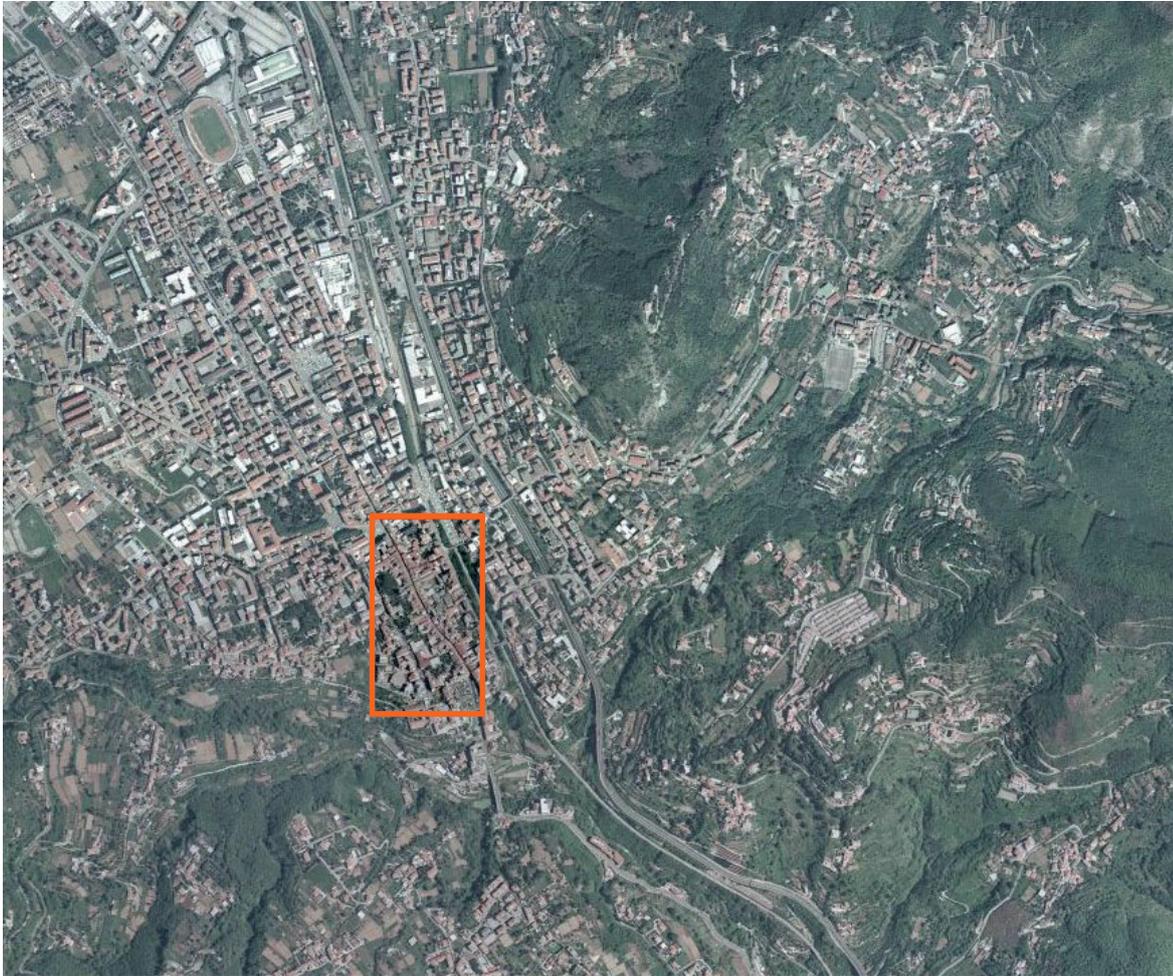
Tale orientamento rappresenta un passaggio privilegiato per le brezze marine, in una valle che ha un microclima *naturalmente* differente da quello della città di Salerno, ad una distanza di soli 7 Km.

È orientato secondo l'asse sud-est, con un'inclinazione, rispetto al sud, di circa 30°. Tale ubicazione risulta particolarmente favorevole. La lettura della *qualità* avviene attraverso la constatazione della sua intrinseca funzionalità e dell'abitabilità, con le dinamiche fruibili che riesce costantemente a generare.

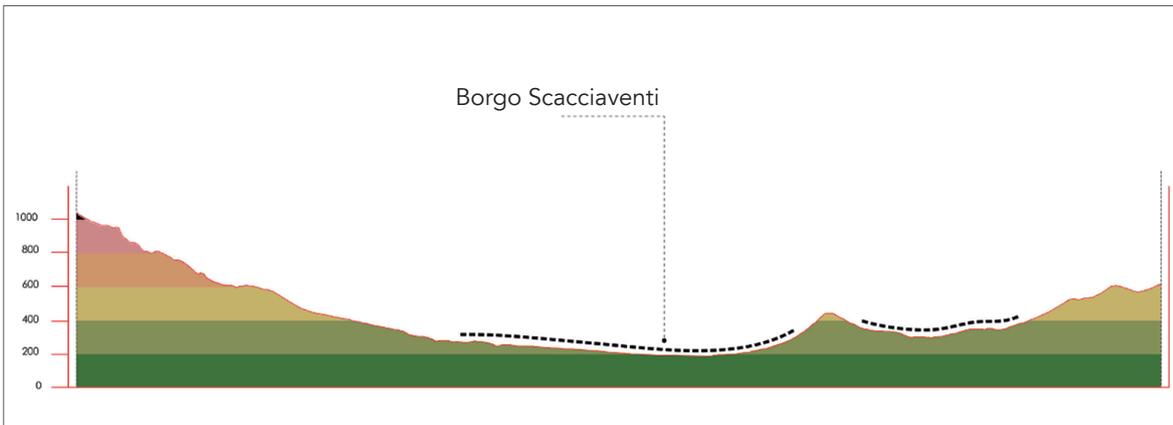
<sup>1</sup> Le vallate del territorio cavese si sono sollevate per il franare continuo su di esse dei detriti alluvionali e per l'erosione delle creste montane. Sui suoi terrazzi, sorti dalla recinzione di tutti i sedimenti alluvionali ad opera del torrente Bonea, e tipici del paesaggio della Costiera Amalfitana, si impiantarono, in epoche remote, i vari casali della cittadina.

<sup>2</sup> Bacino idrografico del Bonea, che si scarica nel golfo di Salerno, e quello del Cavaiola che confluisce, da sinistra nel fiume Sarno (anche se per lungo tempo le sue acque sono state incanalate nel Golfo di Napoli).

<sup>3</sup> I Monti Lattari del versante occidentale, imponenti e dal profilo frastagliato, e i Monti Picentini del versante orientale, più bassi e dalle forme coniche; entrambi offrono un'immagine complessiva di un anfiteatro, da cui deriverebbe il nome della città: cavea, poi Cava de' Tirreni.



A



B

Il Centro antico presenta reminiscenze medioevali e chiare tracce di architetture durazzesche e tardocatalane, portici rinascimentali, facciate settecentesche, costituendo un esempio vivo di stili sovrapposti su una struttura porticata che resta l'unica in Campania ed in tutto il meridione.

La struttura morfogenetica dell'attuale borgo conferma l'esistenza di un originario nucleo proto-urbano romano: un *vicus* con una teoria lineare di edifici a corte su entrambi i lati, poi evoluti in palazzi sui fronti strada nei ultimi sei secoli all'interno dei quali è tuttavia ancora leggibile la caratterizzazione tipomorfologica di corti aperte iso-orientate, interessate da uno sviluppo trasversale in profondità di ciascun lotto (attraverso androni che consentono di accedere a corti interne e giardini).

Il Borgo Scacciaventi si configura come antico percorso commerciale all'interno del Centro Storico di Cava de' Tirreni e del suo Corso principale formato da ottantatre palazzi quasi tutti porticati, con tipologia architettonica a corte, e costituenti un filare doppio contrapposto di archi per circa 800 m.

Il borgo assume un significativo *valore simbolico* grazie al rapporto tra tipologia edilizia e morfologia urbana, che attraverso le stratificazioni ha conservato una forma compiuta rappresentativa della città, la quale si riconosce nel borgo e attraverso il borgo ricompono la complessità delle sue immagini.

Il portico, insieme al sinuoso tracciato viario, ha permesso l'imposizione di principi regolatori, via via tramutatosi negli anni in principi architettonici, che hanno affermato formalmente l'idea di città e condizionato il suo sviluppo radiale rispetto al fondovalle segnato appunto dal Borgo Scacciaventi, spazio disabitato fino all'XI secolo.

Com'è rintracciabile in molti casi di storia urbana italiana, con la caduta dell'Impero Romano vengono abbandonati gli insediamenti di fondovalle a favore di siti arroccati meglio difendibili in una fase di frantumazione politica ed amministrativa.

Fu infatti durante il regno angioino che il casale degli Scacciaventi iniziò a svilupparsi, con l'insediamento delle prime case intorno alla Via *Caba*, nell'altopiano al centro della valle. Fino ad allora, infatti, veniva preferita la via collinare a ridosso dei villaggi, antica direttrice stradale che conduceva a Salerno. Ma la Via Caba, circondata dai casali in crescita in ogni direzione, acquisì da questa epoca nuova importanza, favorendo lo sviluppo del casale Scacciaventi, dove i commercianti cominciarono a procurarsi il proprio deposito e magazzino di vendita. La prodigiosa crescita del Borgo Scacciaventi fu incrementata dalla necessità di commerciare nel fondovalle venendo più facilmente in contatto con i viaggiatori.

Anche in età aragonese il borgo non cessò di crescere. Ma la sua posizione di fondovalle e la sua centralità, quasi un'equidistanza, rispetto agli altri casali e villaggi, fu determinante<sup>4</sup>. S'innescò una dialettica centri-fugo-centripeda<sup>5</sup> basata su intesi scambi commerciali<sup>6</sup> tra le aree a ridosso dei colli e il fondovalle. E quando, nel XV secolo, si completò il processo di realizzazione, il borgo venne identificato come *Magnus Burgus*.

Il toponimo *Scacciaventi*, invece, sembra risalire al nome della famiglia omonima che per prima stabilì la sua dimora nel borgo<sup>7</sup>. Altre fonti, basandosi anche sulla comprovata abilità delle maestranze edili locali a trovare efficaci espedienti tecnici per sopperire alle avversità climatiche, fanno risalire l'origine del toponimo all'andamento tortuoso della parte più antica del borgo, che si sarebbe configurata in tal modo proprio in virtù della necessità di ripararsi dal vento.

È noto, infatti, che episodi urbani di tracciati tortuosi si ritrovano proprio laddove è necessaria una buona difesa dai venti prevalenti<sup>8</sup>. Inoltre non è un caso che in molti insediamenti e città dell'Italia setten-

<sup>4</sup> Cava de' Tirreni comprendeva, allora e fino al 1806, anche i territori di Cetara e di Vietri sul Mare.

<sup>5</sup> Questa dinamica, connaturata all'urbanistica locale, derivò dalla propensione per la *casa isolata a corte*, che ha determinato la persistenza della tipologia del casale sparso piuttosto che dell'insediamento compatto. Prevalse, tuttavia, soprattutto nel Quattrocento, il polo commerciale al centro della valle, nei confronti del quale i casali e i villaggi circostanti mantennero un certo isolamento, pur stabilendo continui contatti. Tuttora, infatti, essi conservano una propria fisionomia.

<sup>6</sup> Gli scambi commerciali resero la cittadina una piazza mercantile particolarmente vivace e frequentata. Durante il Quattrocento e il Cinquecento, operarono e si stabilirono a Cava mercanti provenienti da ogni regione italiana e dalla Catalogna, compagnie finanziarie e commerciali di Firenze, Avignone, Lione, Bruges e Genova.

<sup>7</sup> R. Baldi, Controversie politiche ed economiche tra Salernitani Cavesei ed anche Amalfitani, in "Archivio Storico della Provincia di Salerno", anno VI – fasc. I, 1927.

trionale, e in particolare della Pianura Padana dove il tasso di umidità relativa ha valori alti, si riscontrino strutture porticate. Queste ultime, in Campania, ad esempio, sono pressoché assenti, fatta eccezione per un breve tratto a San Lorenzo a Napoli e per il centro storico nella cittadina di Cava de' Tirreni, caratterizzata da sempre da altissima umidità dell'aria.

Gli archi che costituiscono l'attuale corso porticato furono realizzati dalla seconda metà del XV secolo, allorquando il borgo subì trasformazioni dovute alle esigenze commerciali. Il portico, sostenuto da pilastri in pietra d'intaglio ben lavorata, rappresentava una sorta di anticamera delle botteghe artigiane e commerciali. Le botteghe occupavano soltanto il piano terra, senza alcuna sopraelevazione, come ne è tuttora testimonianza il tratto porticato presso il Duomo, con pilastri ottagonali di chiaro gusto tardogotico, interamente coperto da travi e liste di legno.

Percorrendo il borgo porticato da sud verso nord si trova una prima piazzetta<sup>9</sup> delimitata ad est dall'ex-pretura, ora mediateca, e una chiesa con il suo sagrato di dimensioni contenute ad ovest. Proseguendo, si nota un allargamento della sezione stradale che confluisce, tangente, nella piazza principale<sup>10</sup>, sede della *concattedrale* di Amalfi e fulcro della vita sociale cittadina. Il corso porticato si protrae fino all'area di espansione del secolo scorso, ma quest'ultima non viene considerata nel caso studio.

DINAMICHE  
FRUITIVE

Se si escludono giornate con valori estremi di temperatura, al mattino i flussi di spostamento non sono particolarmente condizionati dalle dinamiche sole-ombra. Anzi, contrariamente a quanto ci si aspetterebbe, la gente non predilige il passaggio ombreggiato sotto il portico, ma quello esterno che è in buona parte soleggiato.

STAGIONE ESTIVA

La sosta risente di più del fenomeno del riscaldamento. La scelta ricade sulle aree ombreggiate, se la sosta non è temporanea; altrimenti si ricercano per lo più sedute secondarie, anche al sole.

In piena estate, all'ora di pranzo, il Borgo Scacciaventi è interamente ombreggiato se si esclude la porzione a monte, di epoca più recente, dove la sezione stradale è più ampia.

Tra le ore 13 e le 15, indipendentemente dalla presenza di ombra, il percorso e i suoi spazi pubblici si svuotano.



C

<sup>8</sup> Argomento affrontato in 2.2.6 *Correnti d'aria nel microclima dello spazio urbano*.

<sup>9</sup> p.zza Di Mauro

<sup>10</sup> p.zza Vittorio Emanuele III

Nel pomeriggio i flussi sono piuttosto vari, anche se si nota una leggera preferenza per lo spazio esterno al porticato.

Nel tardo pomeriggio si nota un aumento dei flussi e una concentrazione di persone in prossimità della fontana centrale, che funge anche da seduta.

In serata tutto lo spazio si ripopola. È come se i cittadini si fossero riappropriati del luogo e vi svolgano varie attività, o anche solo per passeggiare o per il piacere di sostare all'aperto.

Come un tipico spazio mediterraneo, il Borgo pullula di localini e caffè dove poter sostare all'esterno, o anche cenare, utilizzando anche gli spazi adibiti al passaggio pedonale.

**STAGIONE INTERMEDIA** In una giornata di sole la preferenza per lo spazio esterno rispetto a quello porticato è ancora più accentuata.

La sosta all'esterno diventa più piacevole se il luogo è riparato, così come accade nella piazzetta.

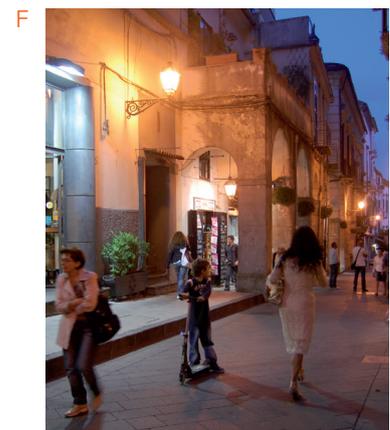
Contrariamente a quanto ci si aspetterebbe, anche durante il tardo pomeriggio e la serata vi è una netta differenza nella fruizione del percorso porticato e non: i flussi pedonali avvengono esternamente, nello spazio raccolto e definito dai due fronti degli edifici.

Questa attitudine è anche sintomatica di un certo costume sociale: la gente passeggia ed usufruisce degli spazi aperti indipendentemente dalle funzioni, dall'offerta commerciale o dagli elementi che in genere esso dispone.

La fontana circolare, baricentrica rispetto alla conformazione della piazza, consente una fruizione ed una vista a 360° sul luogo. Notevolmente frequentata nella sua parte anteriore, ossia quella rivolta verso il corso e il passaggio pedonale, essa rappresenta un'occasione di sosta indipendentemente dalle condizioni microclimatiche (naturalmente se si escludono giornate piovose o particolarmente ventose).

Le sedute, infatti, che non offrono alcun punto di vista interessante non vengono frequentate, per quanto possano trovarsi in luoghi riparati.

La sosta in piedi, invece, avviene nelle zone di maggior traffico pedonale o dove si ha una relazione visiva con tale dinamica.



Durante le ore di luce, non è affatto esclusa la sosta per un tempo più o meno prolungato all'esterno, presso le sedute di un caffè o di una piazza o su muretti, scalini. STAGIONE INVERNALE

Al sole, la sosta in piedi avviene molto più frequentemente che durante le altre stagioni. Anche i flussi sono condizionati dalla radiazione incidente, che li canalizza quasi nella sua direzione.

Il soleggiamento sembra disegnare un nuovo spazio da vivere. Le aree ombreggiate sono disabitate. La fontana si riconferma come luogo di richiamo, oltre che di attività situate.

Anche dal tramonto del sole fino a sera, l'uso delle sedute esterne non è escluso, anzi è elemento di socialità ed occasione di svago, in particolare in luoghi dal microclima mitigato dalla morfologia urbana come la piazzetta lungo il borgo, la cui conformazione contribuisce notevolmente al comfort termoigrometrico dei fruitori.

Dalle indagini emerge poi la tendenza ad incontrarsi e a stazionare all'interno del flusso pedonale principale e in prossimità dei punti di riferimento e soprattutto dei bordi e delle scale.

Il flusso pedonale principale sembra avvenire, anche in inverno, contrariamente a quanto ci si aspetterebbe, all'esterno, mentre il passaggio sotto i portici è in genere preferito quando piove o c'è un vento freddo e quando c'è poca gente.



G



H



I

**CASO DI PIAZZA  
DUOMO A RAVELLO**

Piazza Duomo, che si colloca a 360 m s.l.m., rappresenta il fulcro di Ravello, nella Valle del Dragone, e lo snodo di scorci prospettici e di terrazze panoramiche a picco sul mare.

I colori chiari della pietra e delle tinteggiature illuminano ancora di più la piazza, di forma rettangolare ed orientata in modo da ricevere il massimo della radiazione solare con il lato lungo esposto a mezzogiorno.

Il microclima è ulteriormente favorito dalla presenza dei pini marittimi a ovest, che circoscrivono lo spazio come una quinta. L'ombra che si genera incrementa la fruizione in estate della parte occidentale, solitamente più calda.

Il lato orientale è invece delimitato, nella parte centrale, dalla presenza architettonica del Duomo dell'XI secolo<sup>1</sup>, la cui facciata, sobria ed elegante, si connota per la presenza di tre antichi portali marmorei e soprattutto per la celebre porta bronzea, del 1179, composta da formelle rettangolari con figure scolpite, racchiusa dal portale centrale. Il colore bianco della facciata, raggiunto frontalmente dai raggi pomeridiani, non causa abbagliamento se non in un particolare momento dell'anno.

L'ingresso principale alla piazza fiancheggia il duomo ed il suo campanile, edificato nel corso del XII secolo, e caratterizzato dalla presenza di due ordini di bifore, inquadrato da grandi arcate e innestato su un'alta base che arricchiscono di valori chiaroscurali una costruzione semplice e maestosa.

Sul lato meridionale dell'ingresso principale vi è invece la nota Villa Rufolo, la cui struttura rappresenta un unicum dal punto di vista architettonico e decorativo, ma che dalla piazza viene percepita solo attraverso uno dei suoi giardini.

I due edifici che delimitano la piazza a nord e a sud non hanno un'altezza tale da comprometterne il soleggiamento.

**DINAMICHE  
FRUITIVE**

La piazza è solitamente abitata e ricca di dinamiche, pur non essendo presenti attività commerciali, ma solo di ristoro.

**STAGIONE  
ESTIVA**

In estate, è preferita da chi cerca un microclima più fresco e un ambiente raccolto e contemporaneamente aperto verso il paesaggio.

Il soleggiamento non sembra rappresentare un problema e in alcuni casi è addirittura ricercato.

La parte ad ovest della piazza, in particolare, si configura come una terrazza sul paesaggio e le sedute presenti sono occupate durante le diverse ore della giornata. La componente che sembra regolare più delle altre il fenomeno della sosta è la prospettiva.

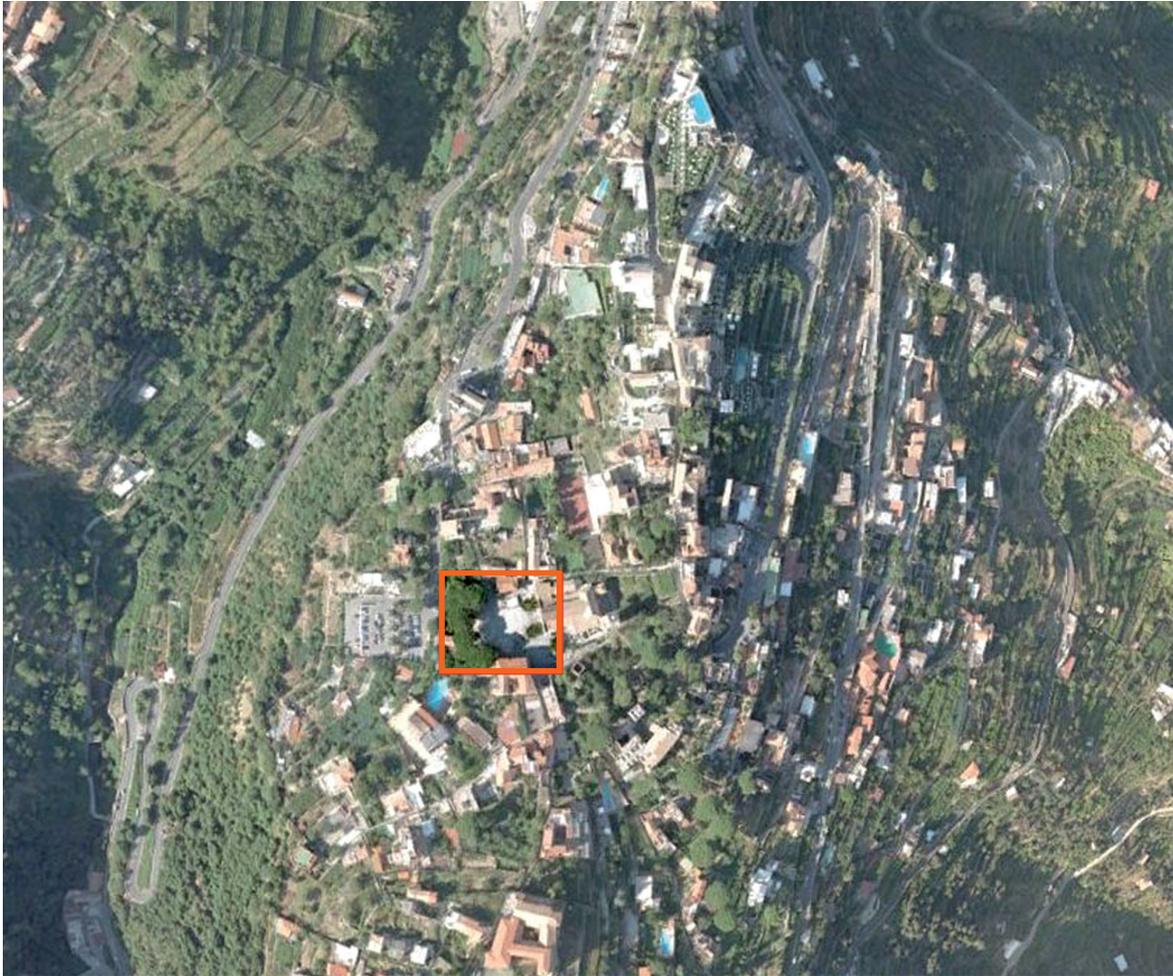
L'alto valore di albedo delle superfici non impedisce la seduta anche nelle ore più calde.

Un esempio è la pedana delle scale del duomo.

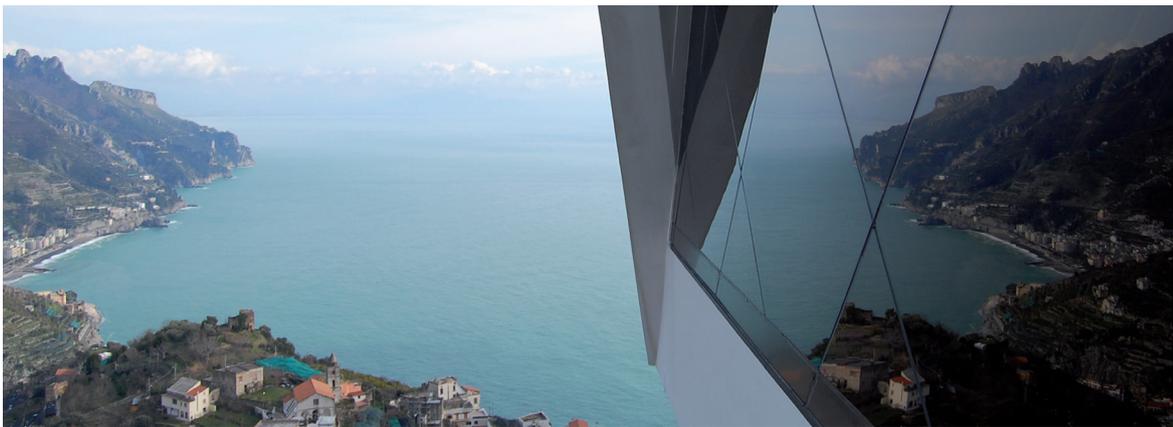
L'altra seduta secondaria usualmente occupata è costituita dal cordolo dell'edificio a nord. La sua posizione consente una vista sull'intera piazza e contemporaneamente una protezione alle spalle. Infatti, una seduta con caratteristiche simili, presente sul lato meridionale sulla piazza, accoglie fruitori.

La presenza di punti di riferimento quali possono essere una fontana, un albero di dimensioni impor-

<sup>1</sup> Fondato tra il 1086 e il 1087 sul modello dell'Abbazia di Montecassino.



A



B

tanti, una statua tende a favorire la sosta, definendo lo spazio.

L'altro aspetto che emerge chiaramente dall'indagine e che conferma quanto era stato già evidenziato nel caso di Piazza Duomo ad Amalfi è quanto poco sia fruita proprio la parte centrale dello spazio pubblico. La gente infatti sembra concentrarsi sui bordi, in prossimità delle scale e nelle nicchie, attraversando quasi tangenzialmente la piazza.

**STAGIONE  
INTERMEDIA**

Le precedenti osservazioni circa i comportamenti e l'uso degli spazi all'interno di piazza Duomo sono confermate anche durante una stagione intermedia, in condizioni di temperatura nei valori medi stagionali. Il soleggiamento regola molte delle dinamiche, ma non è esclusa la sosta all'ombra sotto la protezione di coperture temporanee.

Durante il giorno è possibile usufruire degli spazi aperti e sostarvi anche per un tempo prolungato.

I luoghi che vengono preferiti sono quelli con una protezione alle spalle. Allo stesso modo, anche i movimenti delle persone seguono i margini dell'area e difficilmente la tagliano, la attraverso nel mezzo. Gli incontri sembrano avvenire principalmente all'interno dei flussi di attraversamento o in prossimità della scala del duomo, che convoglia insolitamente anche la sosta in piedi, oltre che da seduti, configurandosi come un punto di riferimento.

Tutta l'ampia parte centrale della piazza è vuota.

**STAGIONE  
INVERNALE**

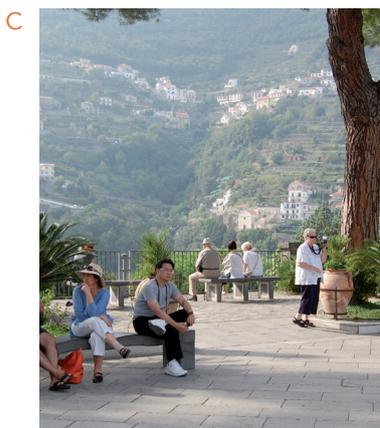
La piazza è incredibilmente accogliente anche durante i periodi più freddi, ma soleggiati. Offre prospettive interne (verso il duomo) ed esterne verso il paesaggio, incorniciato dai pini.

E quando non è più possibile sedersi al sole, e la temperatura è piuttosto bassa, qualcuno non sembra rinunciare allo spazio contemplativo offerto dalla terrazza occidentale della piazza.

La sosta avviene spesso in piedi, in particolare se non al sole.

La permanenza al sole, soprattutto, d'inverno, è favorita dall'esposizione di un luogo a mezzogiorno e dal riparo che esso offre sul lato settentrionale, come avviene nel caso del cordolo e dei gradini dell'edificio.

La posizione della seduta secondaria consente sia una vista sull'intera piazza che il soleggiamento costante. La pietra scura tende a trattenere calore e anche nelle ore pomeridiane, appena dopo il tra-



monto, è possibile sedersi. L'edificio, oltre che schermo contro i venti del nord, funge da schienale, configurandosi come una sorta di protezione.

Altro luogo privilegiato per la sosta, l'incontro e la seduta è costituito dalla scala del duomo, che in condizioni di soleggiamento diventa un punto di riferimento nello spazio e di ritrovo.

Di pomeriggio l'ombra dei pini si proietta sull'intera piazza, raggiungendo la scala del duomo che abbandona la sua funzione di seduta secondaria.

La scala tende a convogliare le dinamiche d'incontro e di attraversamento anche in condizioni termiche non favorevoli, rappresentando un punto di riferimento importante, anche se non architettonicamente di pregio.

I punti di riferimento tendono in genere a direzionare i flussi di attraversamento e a convogliare la sosta in piedi e l'incontro tra le persone.

La fascia centrale di attraversamento della piazza è generalmente sgombra, sia nelle ore antimeridiane che in quelle pomeridiane e serali, anche se in condizioni di disagio termico si tende invece a dare priorità al passaggio al sole e in prossimità degli edifici.

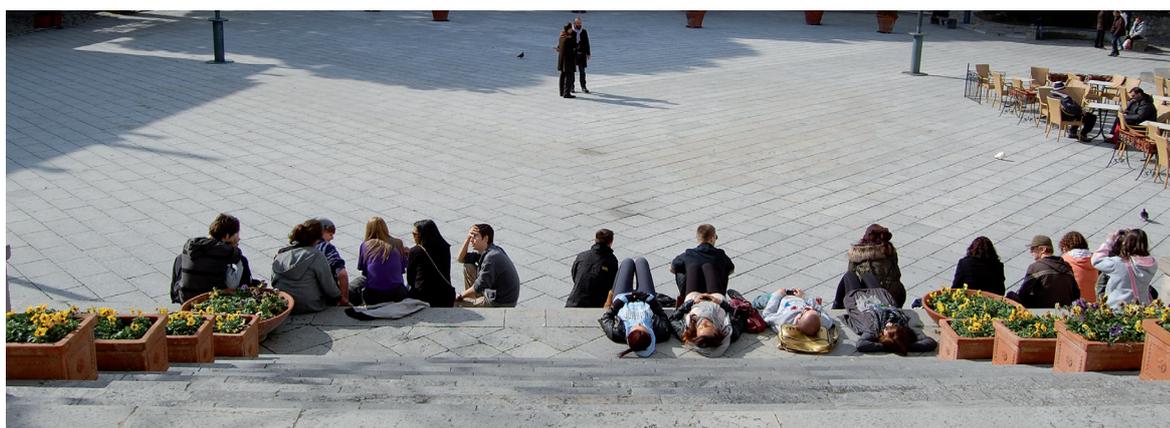
Complessivamente, il sole, con la sua radiazione incidente, tende a regolare principalmente le dinamiche.



F



G



H

Le dinamiche della sosta nello spazio pubblico avvengono qui in linea retta lungo i due assi di percorrenza: longitudinale, quello del lungomare e trasversale quello del corso.

Il corso Reginna, spazio pubblico nevralgico del comune di Maiori, è il luogo più ventoso sulla costa. La sua conformazione, che segue il corso del fiume coprendolo, favorisce, per l'effetto Bernoulli-Venturi, l'incanalarsi dei venti di tramontana che spirano da nord<sup>1</sup>.

Se il corso non fosse raggiunto dai raggi solari per buona parte del tempo, che ne mitigano notevolmente il microclima, sarebbe meno gradevole sostarvi. La sezione stradale è piuttosto ampia per cui le altezze degli edifici non impediscono il soleggiamento.

Le attività commerciali riescono in parte a rivitalizzare il corso Reginna che, fiancheggiato da molti edifici recenti, è un esempio della ricostruzione in seguito all'ultima devastante alluvione del 1954, che danneggiò il centro storico e parte degli edifici lungo il fiume.

Anche il lungomare ha subito notevoli trasformazioni.

È oggi uno degli spazi pubblici più vivaci della Costiera Amalfitana, luogo di ritrovo e meta per i turisti che usufruiscono del tratto di spiaggia più lungo della costa.

Sul margine settentrionale il lungomare si conclude con un altro spazio pubblico di recente realizzazione, rivolto verso il porto e leggermente sottoposto rispetto al livello stradale.

È notevole la differenza microclimatica che si può riscontrare nel passare dal tratto terminale del lungomare al porto turistico, che pertanto diventa oggetto di studio.

La sua ubicazione, insieme alla morfologia, è responsabile del gradevole effetto microclimatico: l'area, esposta a mezzogiorno, s'insinua tra i declivi terrazzati<sup>2</sup> che la proteggono sul versante settentrionale e al di sotto della quota del lungomare.

Pur non essendoci particolari elementi di richiamo come prospettive interessanti o attività commerciali o culturali, l'area a ridosso del porto è particolarmente accogliente. La sua intrinseca qualità microclimatica, coadiuvata dalla presenza di materiali con albedo ed emissività alta, ma non abbaglianti, rende possibile la sua fruizione specialmente nei periodi più freddi dell'anno.

#### DINAMICHE FRUITIVE

Durante l'indagine, non disponendo sul campo di una piccola stazione meteorologica, ci si è avvalsi delle bandiere presenti negli spazi urbani come rilevatori del vento.

#### STAGIONE ESTIVA

Al mattino gli edifici del fronte orientale ombreggiano circa la metà del corso, dove avviene un'intensa fruizione. Le panche raggiunte da radiazione diretta, collocate ai margini della fascia centrale leggermente rialzata, sono tutte vuote, mentre le poche ombreggiate raccolgono fruitori.

I flussi di attraversamento appaiono invece indipendenti da tali meccanismi, anche se, contrariamente a quanto ci si aspetterebbe, avvengono per lo più sul lato soleggiato, così come la sosta in piedi.

Probabilmente a causa dell'effetto dei movimenti d'aria che si creano nell'area o delle brezze che riescono a mitigare gli effetti del surriscaldamento.

Durante le ore più calde della giornata, quando il corso è per lo più soleggiato, la sua fruizione è limitata ad attività necessarie, funzionali o solo di attraversamento.

*Residenti e non* preferiscono infatti spostarsi sul lungomare, ricco di aree verdi, e in particolare in quelle

<sup>1</sup> Da Tramonti attraverso la stretta valle Reginna Maior.

<sup>2</sup> Il terrazzamento favorisce inoltre lo sfiorare di venti e correnti moleste che si disperdono in flussi di minore entità.



A



B

che offrono frescura, ombreggiamento e contemporaneamente una vista interessante.

La fruizione aumenta con il passare delle ore.

Anche il corso, nel tardo pomeriggio, si ripopola ma non quanto il lungomare.

**STAGIONE  
INTERMEDIA**

La fine della stagione turistica balneare influisce sulla frequentazione degli spazi aperti, con un calo visibile soprattutto durante i giorni feriali e gli orari lavorativi.

Il passeggio sul lungomare, durante la mattinata, è chiaramente ridimensionato a favore del corso, che raccoglie anche fruitori di vari servizi o attività commerciali.

Di pomeriggio accade esattamente il contrario. Il corso infatti registra un microclima particolarmente freddo perché, non riscaldato a sufficienza dai raggi solari, più bassi e ostruiti dagli edifici già dal mattino, è attraversato da venti.

**STAGIONE  
INVERNALE**

L'ombreggiamento mattutino del corso non vi agevola la sosta.

Man mano che il percorso del sole diventa più ortogonale, si crea un'ampia fascia soleggiata, fino alle ore 13.30-14 circa, che si raccoglie dinamiche fruibili, di attraversamento e di sosta.

Le unità commerciali e i diversi servizi di cui è fornito il corso catalizzano le dinamiche mentre negli orari di chiusura la gente si sposta sul lungomare. Nel pomeriggio il corso svolge la mera funzione di attraversamento.

Il passeggio e la sosta si concentrano sul lungomare e, dal pomeriggio in prossimità del porto, dove il disegno dello spazio realizza un luogo incredibilmente riparato dai venti. Durante le ore antimeridiane è assolato e non è raro che si trasformi in un campo da gioco anche nelle mattine domenicali.

Complessivamente, nella ricerca dei criteri che muovono verso le scelte di un luogo o di un percorso, emerge ancora una volta il soleggiamento. L'aspetto secondario è la velocità dell'aria, la presenza o meno del vento. Trattandosi della stagione invernale, l'influenza del microclima sull'uso dello spazio è notevole.



I luoghi che riscuotono maggior successo in termini di fruizione sono quelli che riescono a conformare una sorta di nicchia, che si presentano ben protetti alle spalle e che contemporaneamente consentano un'ampia o interessante visuale.

Infatti, tra le aree presenti sul lungomare e adibite alla sosta l'unica frequentata a tutte le ore è quella che ha una protezione maggiore perché ha sul fianco un piccolo manufatto che circonda lo spazio. Inoltre, l'interazione con le dinamiche esterne allo spazio occupato non andrebbe mai svanita. La percezione dei movimenti, delle situazioni e la stessa relazione con il contesto diventano essenziali per l'abitabilità dello spazio aperto. Il fruitore dello spazio aperto si aspetta infatti d'incontrare altra gente, di osservare i movimenti, di percepire gli aspetti diversi dell'ambiente esterno o di relazionarsi con il paesaggio. In ogni caso, si tratta di un fenomeno di interazione.

Tutti questi aspetti si ritrovano compresenti nel largo Marina di Cetara, caso studio successivo, che esplica contemporaneamente e di fatto la funzione di piazza, giardino, spazio di passaggio e di ampie prospettive sul luogo, con aree sempre in ombra e altre soleggiate, e crea un microcosmo indipendente e perfettamente riuscito nei suoi aspetti sociali.



E



F



G

Il borgo marinaro di Cetara si sviluppa sulla stretta fascia pianeggiante a livello del mare, all'interno di una vallata fiancheggiata da vigneti ed agrumeti.

Percorrendo il Corso cittadino da nord verso il mare si incontrano due principali luoghi d'incontro, entrambi ubicati sul fronte occidentale ed entrambi recentemente ridisegnati.

Piazza S. Francesco si pone come connessione tra due salti di quota all'interno dello spazio urbano; presenta la parte concava esposta a nord-est e la parte convessa protetta da edifici, per quanto non addossati. La scelta dei materiali locali, come le ceramiche, connota architettonicamente l'area che non ha elementi di pregio, se non uno *scorcio* sul campanile maiolicato.

Il Largo Marina, in prossimità della spiaggia ad est e del molo ad ovest, è la conclusione del Corso; risolve anch'esso salti di quota anche se di minore entità, protraendosi degradante verso la spiaggia, verso la quale si affaccia nella sua parte conclusiva meridionale. Un piccolo giardino pubblico ubicato immediatamente alle spalle rappresenta un filtro tra il largo e il parcheggio del porto.

Tutta l'area ha un *microclima* particolarmente *favorevole* perché è protetta alle spalle dal declivio occidentale ed è circoscritta a nord dal fronte degli edifici, è difesa dai venti provenienti dal nord-est dal declivio terrazzato, è circondata dalla natura, raffrescata ed ombreggiata dalla vegetazione e, soprattutto, è esposta prevalentemente a sud-est con la vicinanza al mare che ne mitiga la temperatura.

STAGIONE  
ESTIVA

La differenza nella fruizione è molto evidente perché mentre il Largo Marina è intensamente frequentato durante il mattino e il pomeriggio, poco all'ora di pranzo, piazza S. Francesco appare soltanto attraversata, o al limite, fruita nella sua terrazza immediatamente superiore.

L'ombreggiamento disponibile in piena estate nella piazza non assicura automaticamente la possibilità di stazionarvi piacevolmente.

L'intera area gode di un buon microclima eppure viene preferita la sosta lungo il corso.

La differenza nella fruizione tra i due spazi aperti diventa più evidente con la chiusura delle attività commerciali. Residenti e non si concentrano in prossimità del mare e se, durante le ore di sole, la sosta si concentrava all'ombra del giardino, di sera si ridistribuisce in tutto il Largo Marina, con una preferenza per le aree che hanno una delimitazione alle spalle e una prospettiva di fronte.

STAGIONE  
INTERMEDIA

Gli spazi del Largo Marina risentono di un ridimensionamento di fruitori, soprattutto nei giorni feriali, a causa dei minori flussi turistici.

In una giornata con temperature miti, viene ancora preferita la sosta all'ombra, probabilmente favorita dalle panchine presenti rivolte verso uno scorcio gradevole di paesaggio: la spiaggia con le barche e il Borgo Marinaro.

Piazza S. Francesco non presenta invece dinamiche di rilievo: si configura come luogo di passaggio e, essendo sgombro, assume qualche volta la funzione di spazio di gioco per ragazzini.

STAGIONE  
INVERNALE

Come nel caso del porto di Maiori, la conformazione di piazza S. Francesco non invoglia tanto alla sosta quanto al gioco<sup>1</sup>.

La terrazza ad una quota leggermente superiore rispetto a quella della piazza è più frequentata, probabilmente perché consente la visione di una prospettiva più interessante.

<sup>1</sup>La stessa circostanza la si ritrova nel caso (non esplicitato nella trattazione, ma analizzato) di piazza Flavio Gioia a Salerno e talvolta di piazza Plebiscito a Napoli.



A



B

Tale ipotesi è confermata se si osservano i punti in cui si concentra la sosta.

Uno di questi è proprio in prossimità di piazza S. Francesco, immediatamente sotto la stessa, che ha il vantaggio di usufruire della vista del passaggio sul corso e dei movimenti, oltre che di panchine in legno e al sole.

Presso il Largo Marina, vi è una concentrazione di persone al sole, mentre lo spazio ombreggiato resta completamente disabitato.

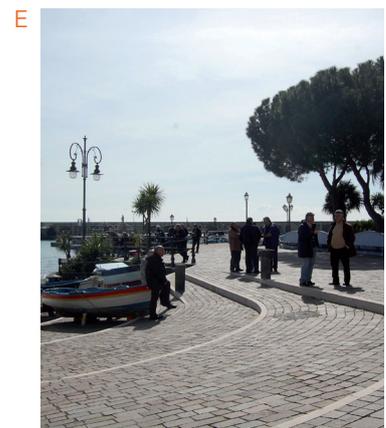
Durante il fine settimana, tutta l'area del Largo Marina si rianima di flussi di attraversamento e di dinamiche di incontro, approfittando del soleggiamento dell'area, e sono molti coloro che si rilassano al sole.

In particolare le attività situate avvengono sul lato superiore più sporgente verso il mare, anche dopo il tramonto del sole.

Questo fenomeno è piuttosto indicativo: le sedute in legno vengono preferite a quelle in ceramica, (anche perché sono state esposte alla radiazione solare per l'intera giornata, mentre le panchine rivestite in ceramica, già fredde, sono rimaste all'ombra dei pini); la visuale più ampia dello spazio pubblico e del paesaggio circostante regola le dinamiche della sosta.

Complessivamente, nel caso dei due spazi aperti di Cetara emerge quanto conti la prospettiva per l'effettivo uso dello spazio, soprattutto quando non siano presenti altri elementi di attrazione, come unità commerciali, servizi, attività culturali ecc.

L'abitabilità di uno spazio aperto appare strettamente connessa alla *risorsa contesto*.



## MATERIALE ICONOGRAFICO

### CASO DI BORGO SCACCIAVENTI

#### A CAVA DE' TIRRENI

- A** Ortofotocarta: città di Cava de' Tirreni  
*Orthophotographs: town of Cava de' Tirreni*  
Immagine satellitare da / map from [www.bing.com](http://www.bing.com)
- B** Altimetria dell'area / *Altimetry area*  
Sezione trasversale da / *cross section from P.U.C., comune di Cava de' Tirreni, modificata da / modified from I.Carbone*
- C/I** Foto di / *photos by I.Carbone*

### CASO DI PIAZZA DUOMO A RAVELLO

- A** Ortofotocarta: città di Ravello  
*Orthophotographs: town of Ravello*  
Immagine satellitare da / map from [www.bing.com](http://www.bing.com)
- B** Terrazze della luce da Auditorium Oscar Niemeyer / *Light terraces, Ravello (Sa, Italy) from Auditorium Oscar Niemeyer*  
Foto di / *photo by I.Carbone*
- C/H** Foto di / *photo by I.Carbone*

### CASI DI CORSO REGINA, LUNGOMARE G. AMENDOLA E PORTO TURISTICO A MAIORI

- A** Ortofotocarta: città di Maiori  
*Orthophotographs: town of Maiori*  
Immagine satellitare da / map from [www.bing.com](http://www.bing.com)
- B** Maiori vista dall'alto / *Maiori top view*  
Foto da / *photo from Comune di Maiori*
- C/G** Foto di / *photo by I.Carbone*

### CASI DI LARGO MARINA E PIAZZA S. FRANCESCO A CETARA

- A** Ortofotocarta: città di Cetara  
*Orthophotographs: town of Cetara*  
Immagine satellitare da / map from [www.bing.com](http://www.bing.com)
- B** Borgo marinaro di Cetara / *Fishing village of Cetara*  
Foto di / *photo by I.Carbone*
- C/E** Foto di / *photo by I.Carbone*



## 5 CONCLUSIONI ED OBIETTIVI DI PROGETTO

### 5.1 RISULTATI RAGGIUNTI

Dall'indagine emerge che esiste un uso differenziato dello spazio a seconda dei periodi e che tale uso è influenzato soprattutto dai cambiamenti stagionali e dal microclima<sup>1</sup>.

L'abitabilità degli spazi aperti è direttamente relazionata al livello di comfort termico che le persone sperimentano negli ambienti esterni.

Entrare in contatto con un ambiente esterno equivale ad avvertirlo con una percezione complessiva che tuttavia alla coscienza della forma totale antepone una sorta di Gestalt *termica*, a meno che il processo psichico che opera la sintesi dei dati sensoriali non incontri *ostacoli* tanto evidenti da far prevalere altri *significati*, come un rumore assordante, un odore intollerabile, un contatto sgradevole o una luminosità abbagliante.

La percezione di benessere termico condiziona la scelta *istintiva* del luogo in cui fermarsi<sup>2</sup>. Dal punto di vista psicologico, la memoria e le aspettative personali rappresentano un parametro critico per la personale valutazione del benessere<sup>3</sup>.

Una condizione estremamente favorevole in termini di microclima e quindi di percezione di benessere è costituita dall'accesso di radiazione solare, dalla quantità di luce e calore che gli spazi ricevono. La progettazione ne è direttamente coinvolta.

RADIAZIONE  
SOLARE

Dalla luce del sole, che illumina e riscalda il contesto fisico e sociale, dipende l'abitabilità degli spazi aperti<sup>4</sup>. "Ritengo che la luce sia la fonte di ogni presenza e la materia sia luce consumata. Ciò che la luce crea, proietta un'ombra e l'ombra appartiene alla luce. Percepisco la presenza di una soglia che separa la luce dal silenzio, che porta dal silenzio alla luce, immersa in un'atmosfera ispirata, dove il desiderio di essere e di esprimere incontra il possibile"<sup>5</sup>.

<sup>1</sup> Come evidenziato nello studio, il microclima dipende principalmente dalla radiazione solare.

<sup>2</sup> Anche una prospettiva accattivante, se non è supportata dalla percezione favorevole dell'ambiente, non invoglia ad una sosta prolungata.

<sup>3</sup> Höpfe evidenzia l'assoluta importanza dell'aspettativa a cui si aggiunge la *storia termica* all'esterno, negli spazi aperti.

<sup>4</sup> Il risultato fa riferimento ad un'indagine condotta in differenti località della Costiera Amalfitana e, per estensione, all'ambito mediterraneo dei 40°N di latitudine.

<sup>5</sup> L. Kahn, Architecture: *Silence and Light / Architettura: silenzio e luce* (conferenza al Guggenheim Museum, New York, 3 dicembre 1968); ora in A. Toynbee, *On the Future of Art*, New York 1970.



Il soleggiamento, anche identificato attraverso il suo *negativo*, è protagonista della scena urbana *abitata*. L'ombra durante la stagione estiva *disegna* lo spazio stabilendo gerarchie tra i luoghi, mentre durante i mesi più freddi li svuota di significato, ne oscura l'attrattività.

Le aree maggiormente fruite in estate sono caratterizzate da maggiori movimenti d'aria; nel caso analizzato<sup>6</sup> la conformazione morfologica dello spazio urbano consente il passaggio di brezze marine, per cui si può ritenere che la discriminante sia il movimento dell'aria o il vento.

Le aree soggette ad irraggiamento nelle ore più calde della giornata estiva, se non raffrescate o *mitigate* dalla presenza di scie di vento, condizionano il microclima, con ricadute sensibili sulla qualità ambientale e sulla fruibilità dello spazio.

Se si confrontano le *mappe di flusso* stagionale con le corrispondenti *mappature dell'ombra*, si desume che durante l'anno, fatta eccezione per i periodi caratterizzati da elevate temperature, è l'accesso di radiazione solare a determinare l'abitabilità del luogo.

Poiché non è possibile realizzare spazi ottimali per ogni stagione, con la progettazione si può prevedere la presenza di *elementi* diversi che possano garantire buone condizioni ambientali durante l'arco dell'anno.

<sup>6</sup> Caso di Piazza Duomo ad Amalfi.

A 40°N, in ambito mediterraneo, occorre aumentare la possibilità di uno spazio di ricevere radiazione solare diretta e contemporaneamente ridurre la sua tendenza a trattenere calore.

CRITERI  
OPERATIVI

Per aumentare l'accesso di radiazione solare in uno spazio aperto urbano e favorire il passaggio di movimenti d'aria o scie di vento, la progettazione non dovrebbe prescindere da valutazioni su *ubicazione* e *morfologia*.

Le variabili che definiscono l'ubicazione sono la collocazione geografica (principalmente latitudine e altitudine s.l.m), l'orientamento e la topografia; mentre per la forma urbana, i parametri di densità del costruito, di orientamento e continuità del tessuto e le dimensioni delle *sezioni* incidono sulla qualità microclimatica degli spazi aperti.

Invece, per evitare il surriscaldamento a 40°N il *progetto* può intervenire attraverso i materiali urbani le cui proprietà fisiche tendano a trattenere meno il calore, sia in termini di rilascio graduale che di conducibilità termica.

Il riparo dal sole può essere circoscritto ai due mesi più caldi dell'anno e risolto con opportune tecniche e strategie *temporanee*.

Come il sole compie un percorso diario e si differenzia per altezza e per intensità della sua radiazione durante le stagioni, così alcune soluzioni dello spazio potrebbero rispondere alle esigenze fruibili legate alle variazioni microclimatiche<sup>7</sup>.

L'uso di superfici riflettenti o che causano abbagliamento andrebbe invece sempre evitato.

La ricerca conferma quanto il microclima possa influenzare l'uso dello spazio, ma dall'*indagine sul campo* emergono altre componenti in grado di interferire con le modalità di fruizione dei luoghi<sup>8</sup>.

RISULTATI  
COMPLEMENTARI

Dall'analisi comparata delle dinamiche fruibili nelle diverse località oggetto di studio si rintracciano dei comportamenti prevalenti, alcuni ascrivibili alle condizioni specifiche microclimatiche, ambientali e morfologiche, altri che ne prescindono.

Questi risultati sono coerenti con l'ipotesi che ha mosso la ricerca ma invitano a una lettura di senso più ampia.

Volendo definire usi dello spazio di validità generalizzabile, almeno per l'ambito mediterraneo dei 40°N, si elaborano i dati raccolti e si convogliano in *dinamiche tipo*, che riflettono i comportamenti predominanti nello spazio aperto pubblicamente accessibile, e in particolare le *attività volontarie situate* che in esso si svolgono.

Tali dinamiche possono essere descritte come effetto di motivazioni psicologiche:

**effetto nicchia:** Si viene a configurare in uno spazio particolarmente accogliente per le sue caratteristiche di protezione e, contemporaneamente, di apertura verso il contesto esterno.

La nicchia può essere descritta come uno spazio circoscritto ben delimitato e tanto più frequentato quanto più consenta la percezione di stare in un contesto vivo, dove l'aspetto può cambiare e modificarsi con le stagioni, come avviene in un ambiente naturale.

Limiti evidenti ma non chiusi quali cambi di quota, elementi di divisione definiscono ambienti nicchia di dimensioni contenute. Talvolta anche gruppi di sedute nello spazio urbano riescono a conformare

<sup>7</sup> La ciclicità intrinseca della risorsa solare potrebbe trovare un suo corrispettivo in tecniche e strategie progettuali *puntuali*.

<sup>8</sup> Essi possono essere *vissuti*, ma anche solo attraversati se non vi si riconoscono *valori*.

una nicchia. In termini di abitabilità, ciò che conta è l'effetto da essa conferito.

#### PROTEZIONE ALLE SPALLE

La prima prerogativa dell'effetto nicchia è la *protezione alle spalle*.

Sono numerosi i casi in cui, a parità di condizioni microclimatiche, si constata una chiara preferenza per sedute con protezione alle spalle rispetto a quelle senza, isolate o al centro dello spazio. Un limite verticale, infatti, se opportunamente posizionato, assume un significato regolatore in uno spazio. Esso può stabilire il limite di un orizzonte percettivo, incanalare i flussi di spostamento o anche, come in questo caso, stabilire un luogo per la sosta.

La sosta nello spazio aperto sembra notevolmente favorita dalla protezione.

Quasi in proporzione all'entità del limite verticale, qual può essere un parapetto, un muro o la facciata di un edificio, si può prevedere la fruizione delle sedute che ne sono alla base.

Se poi il fronte è posizionato sul lato settentrionale di uno spazio aperto, con sedute esposte a mezzogiorno in modo da ricevere il sole frontalmente e durante tutto l'arco della giornata, allora si verrà a configurare un effetto *nicchia solare*.

Questa situazione è evidente nella piazza-salotto di Ravello, dove le sedute secondarie alla base dell'edificio sono anche protette nei confronti dei venti freddi.

Se le sedute sono in legno, l'incidenza della radiazione solare condiziona poco la fruibilità *oraria* consentendone un uso continuativo fino a sera, per le proprietà del materiale, e in particolare per il valore di albedo che si aggira intorno a 0,41 e per un'emissività che varia, a seconda dell'essenza, dallo 0,7 allo 0,9.

Per i materiali lapidei, invece, le prestazioni variano moltissimo a seconda della composizione e dell'origine.

I casi studio hanno dimostrato quanto siano preferite le sedute in pietra arenaria rispetto a quelle in basalto. I diversi valori di albedo ne sono responsabili.

#### RELAZIONE CON IL CONTESTO

L'altra prerogativa dell'effetto nicchia è l'opportunità di relazionarsi con il contesto e di osservarlo, senza un coinvolgimento diretto nell'azione.

Manifestazioni dell'effetto nicchia si riscontrano spesso nell'*enclave*, spazio interno aperto verso l'esterno e distaccato dal traffico e dai rumori, e dove anche la luce assume connotazioni diverse, sembra diminuire<sup>9</sup>.

Dai casi studio emerge quanto sia importante appartenere ad un ambiente e tuttavia avere la possibilità di parteciparvi solo visivamente.

Il caso della piazzetta lungo il Borgo Scacciaventi di Cava ne è un esempio.

#### IMPORTANZA DEL MICROCLIMA

Il caso studio di Amalfi evidenzia una prerogativa essenziale dell'effetto nicchia negli spazi aperti: la qualità microclimatica.

Si può notare la compresenza all'interno di piazza Duomo di due conformazioni spaziali paragonabili ad una nicchia, entrambe dotate di prospettiva interessante e di attività ristorative, ma completamente dissimili per condizioni microclimatiche. La microarea di Porta Marina, costantemente ombreggiata e soggetta a correnti d'aria, è disabitata durante l'anno, se si esclude il periodo estivo più caldo, mentre

<sup>9</sup> G.Cullen, *Townscape*, The Architectural Press, London, 1961.

l'altra, a lato della cattedrale e da essa protetta, gode di un soleggiamento costante e di una posizione al riparo dai venti.

L'effetto nicchia è perciò tale in quanto gode di un microclima particolarmente favorevole.

Da un punto di vista archetipico, la nicchia rimanda allo spazio avvolgente e protettivo della caverna. Il valore ancestrale si manifesta inconsciamente nella ricerca di forme di benessere, che inducono ad appropriarsi di uno spazio, a dimorarvi, secondo il significato etimologico del verbo *habitare*.

Come nella caverna, nello spazio urbano che conforma la nicchia si va a creare un particolare habitat termico<sup>10</sup>.

In assenza di configurazioni spaziali accoglienti, la ricerca di protezione o di appoggio<sup>11</sup> può essere **MARGINI** identificata con l'*effetto margine*.

I limiti fisici dello spazio possono rappresentare un incentivo alla sosta.

Le persone tendono infatti a fermarsi in prossimità dei punti di appoggio e a sedersi sui bordi. Un limite tanto è più efficace quanto più è riconoscibile dagli utenti<sup>12</sup>.

Uno spazio aperto conformato in modo da raccogliere e definire gli ambiti si configura come polivalente in senso funzionale. L'individuazione di micro-aree con caratteristiche specifiche, seppur in un disegno unitario, può favorire infatti l'abitabilità e incentivare le dinamiche sociali.

Uno spazio ridondante, che presenti le medesime caratteristiche nelle sue sub-aree, sarebbe invece poco utilizzato. Spazi di grandi dimensioni tendono, in effetti, ad esercitare una forza centrifuga, facendosi attraversare piuttosto che abitare<sup>13</sup>. Le delimitazioni visive o talvolta anche il cambio di tessitura nella pavimentazione possono limitarne l'effetto.

**spazio contemplativo:** Lo spazio contemplativo esprime il desiderio e la tensione di guardare *oltre il sé*, di proiettarsi verso un orizzonte più vasto, e in questa tensione diventa fondamentale il valore della bellezza e la ricerca della diversità. In fondo, una delle peculiarità che induce a vivere gli spazi esterni, è proprio la diversità intesa come quella varietà o imprevedibilità che il *proprio* ambiente non offre, come una sorta di *complessità visiva* che arricchisce la visione al punto da rendere attrattivo un luogo.



<sup>10</sup> Nicchia microclimatica.

<sup>11</sup> Tipico è il caso della ricerca di punti di appoggio o della *creazione* di uno spazio proprio all'interno della folla.

<sup>12</sup> R. Krier (in *Lo spazio della città*, CLUP, Milano 1982) ha analizzato la differenza di effetti esistenti tra fronti urbani, verticali, a gradoni, porticati.

<sup>13</sup> Lo spazio ampio ha bisogno di riferimenti visivi.

Lo sguardo del fruitore è il vero protagonista della scena.

L'effetto della percezione visiva assume una rilevanza tale da far accantonare il punto in cui tale percezione avviene: non è importante il sito in sé stesso, ma cosa esso esprime in termini di tensione verso l'esterno, di apertura verso un orizzonte. In tale ottica, *dove* si sosta non conta quanto *cosa* si mira, ovvero conta la relazione con l'oggetto osservato.

Tale effetto è evidente nelle cornici sul paesaggio, nei luoghi particolarmente panoramici, negli spazi urbani con prospettive accattivanti. Ma anche un'opera architettonica può suscitare interesse o curiosità al punto che lo spazio esterno circostante, per quanto senza valore, lo assuma di riflesso, proprio in funzione della prospettiva.

Non sono rari i casi in cui a qualificare un luogo sia il punto di vista che esso esprime, l'*effetto spazio-contemplativo*. Basti pensare ai numerosi fronte-mare che non hanno qualità compositiva, eppure sono notevolmente frequentati.

Tra le località analizzate, valga ad esempio il caso del lungomare di Maiori, piuttosto frequentato, dove a panchine ben conformate ed orientate verso l'interno vengono preferite sedute secondarie, come cordoli e scalini, rivolti verso il panorama e che offrono un contatto più diretto, olfattivo e tattile, verso la spiaggia e il mare.

E non sono altrettanto rari i casi in cui vengono scelti siti di dubbio significato o di aspetto asettico che invece rappresentano la possibilità di contemplare, esprimendo essi stessi silenzio e dando fiato al resto.

**effetto mimetico:** Confondersi in uno spazio senza perdere il punto di vista è un'azione che si può rintracciare in molti spazi urbani, soprattutto se articolati e caratterizzati da intense attività fruibili.

L'effetto mimetico rappresenta la ricerca di aree particolarmente riparate o al contrario vissute<sup>14</sup>, ma entrambe le situazioni convergono nella ricerca d'integrazione in un ambiente.

Qualora sia ricercata una partecipazione meno attiva, i luoghi preferiti sono quelli conformati in modo da consentire una mimesi con l'ambiente fisico. Vegetazione ed acqua favoriscono la creazione di ambienti accoglienti da un punto di vista percettivo.



<sup>14</sup> Dove la prima condizione manifesta *distanza* e la seconda *adesione*.

<sup>15</sup> La vegetazione offre una qualità ambientale che incoraggia notevolmente l'abitabilità e la sensazione di equilibrio psicologico. La cromoterapia ha evidenziato le proprietà del colore verde, al limite tra i colori freddi e i colori caldi.

La vegetazione<sup>15</sup>, nelle sue varietà cromatiche, funge da regolatore di stati emozionali ansiosi e, insieme al blu, colore che viene istintivamente attribuito alle acque, infonde un senso di tranquillità.

Al di là della percezione visiva, la vegetazione, elemento vivo e partecipante del fluire del tempo, subisce gli sbalzi stagionali e li manifesta, si scompone al passaggio dell'aria e trattiene o sprigiona profumi, reagisce insomma agli stimoli esterni in maniera più facilmente percepibile rispetto alle molteplici componenti invisibili. La presenza di angolo verde invita perciò ad un rapporto più intimo con lo spazio esterno, invita a sincronizzare il proprio respiro con la natura.

Agli effetti psicologici si aggiungono quelli *fisici*: controllo della radiazione e dell'umidità, barriera per il vento, produzione di ossigeno, contenimento dei *parametri inquinanti*.

Anche l'acqua ha azione distensiva e coinvolge la percezione visiva, uditiva, ma anche termica. La presenza dell'acqua rende particolarmente gradevole uno spazio urbano, e non solo per la sua funzione mitigatrice del microclima.

L'ideale, negli spazi urbani, sarebbe prevedere dispositivi che possono modificare realmente i livelli di umidità e di temperatura dell'aria, come fontane a getto, nebulizzatori e torri di raffrescamento.

Acqua e vegetazione, da sempre adoperate per mitigare i microclimi, possono essere considerate come *superfici degli spazi urbani* ed elementi attrattori di dinamiche fruibili.

Un progetto incline ad assecondare la *naturalità dei luoghi* raccoglie le suggestioni offerte dalle sue componenti *vive*, riproducendo ambienti accoglienti o che possano garantire privacy senza isolare.

Quando prevale la volontà di un coinvolgimento diretto nell'ambiente in senso di sentirsi parte di un'atmosfera, anche nell'ambito di contesto sociale, sono fruiti i luoghi affollati, vivaci e ricchi di attività o, all'interno di un unico spazio urbano, le sub-aree che esprimono forza attrattiva e dinamismo.

Predomina l'interazione, che è ciò che le persone negli spazi aperti *cercano*<sup>16</sup>.

Dai casi studio emerge ad esempio quanto l'incontro e la sosta, in particolare per conversare, avvengano all'interno del principale flusso di spostamento pedonale.

Da un punto di vista operativo, un nuovo intervento posizionato accanto ad una realizzazione che attrae flussi di fruitori incentiverà a sua volta altre dinamiche, in una concatenazione di risvolti favorevoli nei riguardi dell'ambiente urbano.

**dinamica di appropriazione-adattamento:** Tale dinamica può essere letta qualora l'abitante dello spazio tende ad appropriarsi di un luogo o meglio di una componente dello stesso e lo trasforma adattandolo alle sue esigenze.

Come nel proprio spazio abitato sono riflesse le proprie necessità ed inclinazioni, anche estetiche, così in aree pubblicamente accessibili si constata la propensione ad interpretare con un linguaggio proprio le opportunità che l'ambiente offre e a piegarle al proprio carattere o esigenza contingente.

Si proietta cioè una richiesta e si tende a soddisfarla con un fenomeno di *appropriazione-adattamento*. Non sono rari i casi in cui si nota un uso degli oggetti diverso da quello immaginato da un progettista o semplicemente da quello canonico. È bizzarro constatare che esistano spazi perfettamente *confezionati* la cui fruizione viene puntualmente disattesa. Molto spesso si tratta di soluzioni rigide che mal si prestano ad una flessibilità fruitiva, o altre volte da composizioni de-contestualizzate in cui manca la

<sup>16</sup> Interazione sia con l'ambiente esterno, i movimenti, che con altri fruitori.

<sup>17</sup> Le forme di proteste e di cattivo trattamento possono a volte essere espressione di malessere e rifiuto.

<sup>18</sup> Rispetto alla carreggiata, una ricerca definisce ottimale la percentuale del 50% dell'area destinata a mobilità non veicolare. Il marciapiede dovrebbe essere individuato anche in funzione delle attività previste.

comprensione dello spirito locale in termini di attitudini, propensioni, abitudini<sup>17</sup>.

Un esempio sono i marciapiedi, conformati con dimensione standard, piuttosto che in rapporto alla carreggiata<sup>18</sup>, poco utilizzati, mentre ci si appropria ad esempio di una corsia destinata al traffico.

A circoscrivere zone con usi diversi possono contribuire accorgimenti che coinvolgono il senso del tatto. Una sensazione sgradevole può intervenire più efficacemente di un divieto o di una limitazione fisica<sup>19</sup>.

La *flessibilità* di un progetto appare come una condizione risolutiva. Lo dimostra la preferenza per le sedute secondarie: sono molteplici i casi in cui, con le medesime condizioni microclimatiche, gli scalini o i cordoli vengono preferiti a discapito delle panchine. Se muretti, bordi delle fontane, aree a prato, scale costituiscono le forme di seduta privilegiate è da attribuire alla variazione di livello il maggior gradimento dal punto di vista percettivo, oltre che funzionale.

Oltre agli effetti rilevati, esistono dinamiche più complesse dovute a componenti difficilmente indagabili<sup>20</sup> ma che non possono essere ignorate.

Sono le componenti immateriali. Esse possono essere descritte solo a livello percettivo.

Si tenta pertanto di decodificare solo l'*invisibile* che comunque *si palesa* nelle forme più concrete di un luogo, nella *materia* dello spazio urbano<sup>21</sup>...

<sup>19</sup> Ciottoli e griglie possono ad esempio scoraggiare il passaggio.

<sup>20</sup> Mancano gli strumenti che possano decodificarli in maniera razionale o interpretarli con risvolti operativi in termini di progetto. Uno di questi effetti riguarda la complessità dei movimenti nello spazio urbano, che sembrano svolgersi su traiettorie virtuali, se si escludono gli spostamenti *necessari*, disegnando una rete dove i nodi sono nuclei attrattivi che agiscono come *forze* e che *trascinano*, configurando una maglia di dinamiche tanto più fitta quanto più numerosi sono i nodi. Questi potrebbero essere identificati in architetture o in arredo urbano in senso centripeto, o da vie in senso centrifugo.

<sup>21</sup> Ad esempio, la pietra rovente o porosa, il legno ecc. possono influenzare l'uso dello spazio fino a determinare dei comportamenti.

## 5 CONCLUSION AND DESIGN GOALS

### 5.1 ACHIEVED RESULTS

*The investigation shows that there is a different use of space related to changing of seasons and to microclimate condition.*

*Open spaces habitability is directly connected to perceived thermal comfort in the outdoors.*

*The perception of thermal comfort induces to an instinctive choice of a place where to stop. From a psychological point of view, memory and personal expectations represent conditioning parameters for well-being self perception. The amount of solar radiation, light and heat within open spaces proportions perceived microclimate condition. Most comfortable areas during summer are characterized by air movement intensity. In the analyzed case, urban space shape fits accordingly to sea breezes directions favouring the perception of air movement which becomes a distinguishing element.*

*The areas interested by an intense solar radiation during summer suffer a substantial decrease in terms of environmental quality and space usability, but this condition can be influenced and controlled intervening on air movement dynamics.*

*Comparing seasonal flow maps with the corresponding shadow mapping, we can see that during the whole year, but in high temperatures season, solar radiation determines urban space usability.*

*If dealing with environment conditions at 40 ° N in a Mediterranean area, urban space design should enhance the amount of solar radiation in the area while reducing its tendency to retain heat.*

*Location and urban morphology can be basic elements for design in order to increase the access of solar radiation and encourage air movements in an urban open space.*

*Location is determined by geographical position ( primarily) latitude and altitude above sea level, orientation and topography; morphology is defined by edification density, orientation and urban tissue continuity, these are also the parameters affecting climatic quality.*

*Further more, in order to avoid overheating at 40° N, urban design can intervene through the usage of less heat retaining materials.*

*Sun screening should only be provided during the warmest two months of the year, by using temporary facilities.*

*The use of reflective or dazzling surfaces should always be avoided.*

*During field testing other components came out referring to urban open spaces uses. These results are consistent with the hypothesis of this research, although they lead to a wider interpretation.*

*Urban space uses are described as: niche effect; contemplative space; camouflage effect; dynamics of appropriation-adaptation.*

## MATERIALE ICONOGRAFICO

- A Mappatura dell'ombra- stagione estiva  
*shadow map - summer*  
Disegno di / *Drawing by* I.Carbone
- B Mappatura dell'ombra- stagione autunnale  
*shadow map - autumn*  
Disegno di / *Drawing by* I.Carbone
- C Mappatura dell'ombra- stagione invernale  
*shadow map - winter*  
Disegno di / *Drawing by* I.Carbone
- D Mappa di flusso- stagione estiva  
*flow map - summer*  
Disegno di / *Drawing by* I.Carbone
- E Mappa di flusso- stagione autunnale  
*flow map - autumn*  
Disegno di / *Drawing by* I.Carbone
- F Mappa di flusso - stagione invernale  
*flow map - winter*  
Disegno di / *Drawing by* I.Carbone
- G Spazio contemplativo / *Contemplative space* - spazi esterni all'Auditorium Oscar Niemeyer / *outdoor spaces Auditorium Oscar Niemeyer*  
Foto di / *photo by* I.Carbone
- G Percezione polisensoriale / *Perception*  
Piazza Castello, Torino, Italia  
Foto di / *photo by* P.Basco

## 5.2 INDICAZIONI PROGETTUALI PER L'OTTIMIZZAZIONE DELLA RISORSA SOLARE IN SPAZI APERTI

La maggiore disponibilità di radiazione solare e il minor surriscaldamento delle superfici sono le condizioni fondamentali individuate per la qualità ambientale di spazi aperti urbani nell'ambito mediterraneo a 40°N.

PROGETTARE CON  
IL SOLE (A 40°N)

Attraverso il progetto si può intervenire su ubicazione, morfologia, aspetti che condizionano l'ottimizzazione della risorsa solare, e sulla scelta di materiali urbani.

Considerato uno specifico sito, l'iter operativo dovrebbe ripercorrere varie fasi di studio preliminare, dall'analisi del contesto fisico a quella dei fattori climatici.

L'individuazione della latitudine permette di conoscere il percorso solare e di ricavare valori relativi all'intensità della radiazione solare.

Strumenti operativi come la Carta del sole evidenziano la disponibilità di radiazione nei diversi periodi dell'anno. Le carte solari in genere sono alla base della conoscenza delle condizioni di illuminamento per poter operare in termini progettuali. La misurazione di valori di SVF con metodi fotografici o grafici consente di esaminare il numero di ore, durante l'arco della giornata, in cui la radiazione solare raggiunge gli spazi aperti.

La conoscenza delle condizioni geomorfologiche e l'individuazione della presenza di rilievi conducano a valutazioni sulla *ubicazione* di uno spazio.

Il successivo rilevamento delle ostruzioni che causino ombreggiamento implicano ragionamenti sulla *morfologia urbana*.

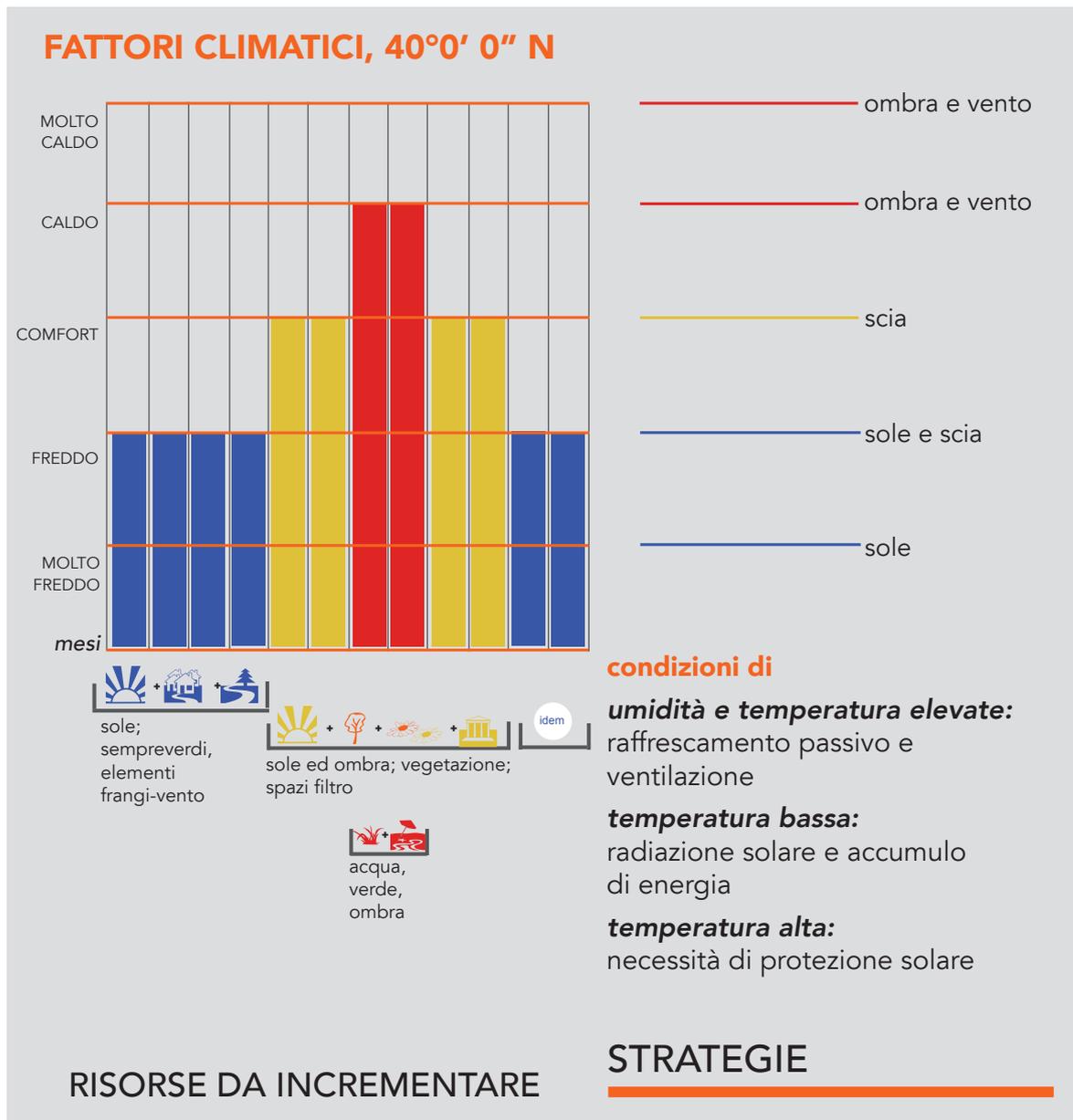
In particolare, la mappatura dell'ombreggiamento per il sito in esame, dove le tonalità più scure rappresentano una più elevata media annuale o stagionale d'ombra, si rivela uno strumento pratico ed abbastanza efficace per individuare, per ciascun ambito considerato o sub-area all'interno di uno spazio urbano, una media delle ore di esposizione al sole e, di conseguenza, evidenziano quanto una morfologia possa influire sulla qualità microclimatica e dove sia necessario intervenire.

Il rilevamento dei coefficienti di riflessione dei limiti dello spazio aperto urbano, orizzontali e verticali,

danno infine un'idea sulle condizioni di luminosità esterna e sulle possibilità di prevenire fenomeni di abbagliamento.

I colori chiari sono preferibili in ambito urbano mediterraneo; vanno invece accantonate tutte le superfici traslucide. Per evitare l'abbagliamento si possono testurizzare le superfici chiare in modo che disperdano la radiazione in varie direzioni.

A



La conoscenza delle proprietà fisiche dei *materiali* non va infatti trascurata, soprattutto per gli effetti di isola di calore urbano e surriscaldamento, che si accentuano in assenza di vento.

I materiali urbani del parterre, delle facciate e delle coperture possono anche ridurre i guadagni termici. Essi vanno considerati in relazione all'ubicazione e alla morfologia.

Per l'ubicazione si considerano gli aspetti di esposizione dei pendii, altitudine sul livello del mare ed orientamento.

A 40°N andrebbero preferite in genere le ubicazioni con orientamento a sud, insediamenti sulle pendenze meridionali o orientali; i pendii rivolti a sud (max 20%) ricevono radiazione con alcune settimane di anticipo rispetto a siti pianeggianti. Gli assi stradali dovrebbero favorire il passaggio di brezze marine, senza incanalare venti freddi; in generale, la disposizione secondo la direzione sud-ovest risulta la più efficace.

L'uso della vegetazione è parte integrante della progettazione che abbia come obiettivo la qualità ambientale e microclimatica.

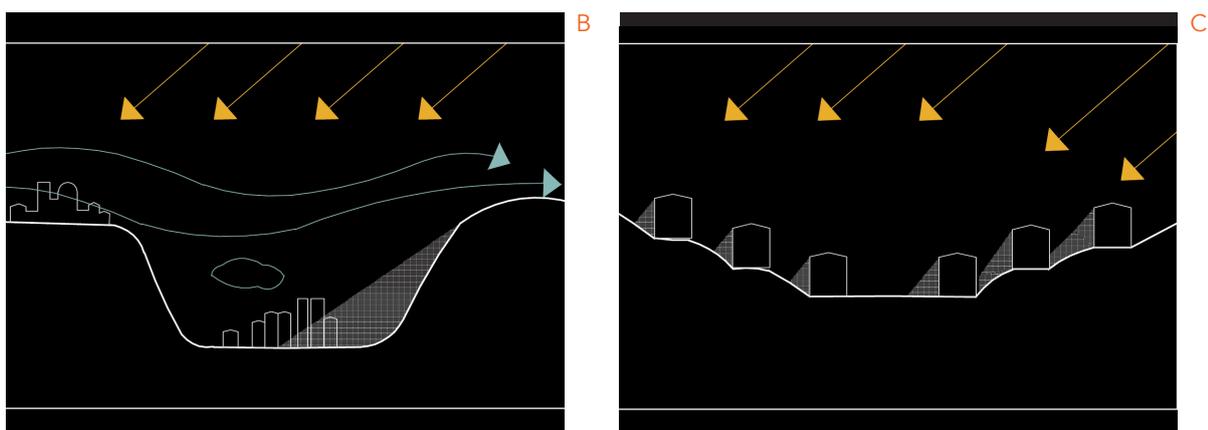
La vegetazione è il primo fattore di riequilibrio ambientale perché contribuisce al contenimento dei *parametri inquinanti*, condiziona favorevolmente temperatura, umidità e ventilazione dell'ambito urbano, attenua il fenomeno di riflessione della radiazione solare, sintetizza una grande quantità di ossigeno ma è anche habitat per fauna e microfauna urbana per cui diventa necessario il suo studio in quanto scelte progettuali incoerenti potrebbero alterare gli equilibri ecologici complessivi.

La vegetazione interviene anche sul controllo di radiazione diretta e diffusa, radiazione emessa dai corpi circostanti, velocità e direzione del vento.

La forma e le dimensioni degli alberi determinano la qualità dell'ombra, da privilegiare in particolare nelle estremità occidentali di uno spazio aperto, e l'efficacia della protezione dai venti dominanti fungendo da barriera, in particolare a nord-ovest.

Una morfologia dello spazio aperto che alluda a forme allungate senza aperture agli angoli e con opportuno valore H/D si configura la più indicata per contesti urbani a 40°N.

Lo spazio aperto con il fronte maggiore esposto a sud e con porticato acquisisce condizioni microclima-



tiche particolarmente favorevoli.

Lo spazio aperto tra un limite topografico esposto a sud (una scarpata) e un edificio è un caso ideale di realizzazione dell'effetto nicchia.

Andrebbe invece evitata la localizzazione di spazi pubblici che prevedono attività situate in prossimità di torri ed edifici alti o di edifici con pilotis, per gli inevitabili effetti di movimento dell'aria che questi possono generare.

Infine, per quanto riguarda la scelta dei materiali sono preferibili quelli con valori alti elevati di albedo ed emissività, bassa conducibilità termica / diffusività termica.

Negli spazi esterni infatti superfici con inerzia termica elevata e connotate da impermeabilità e da colore scuro producono calore.

L'albedo delle superfici può essere modificato temporaneamente con l'uso dell'acqua e rendere vivibile uno spazio altrimenti surriscaldato durante la stagione estiva.

Il microclima urbano può essere efficacemente migliorato dalla presenza dell'acqua, che gioca un ruolo essenziale proprio intervenendo sulla temperatura.

La maggior parte della radiazione solare viene assorbita, ma la temperatura superficiale dello specchio d'acqua non aumenta, per una capacità termica quattro volte superiore a quella dei materiali edili.

#### CONTROLLO DELLA RADIAZIONE

Il controllo della radiazione solare, soprattutto in aree urbane poco ventose, è un aspetto fondamentale del progetto.

I sistemi di schermatura sono un primo sistema utile ad intercettare la radiazione diretta e diffusa. La forma, insieme alla dimensione, il materiale ed il colore sono le variabili da tenere in considerazione nella scelta della copertura: la forma influenza la quantità d'ombra prodotta, il materiale condiziona l'intensità a causa del suo coefficiente di trasmissione, il colore e la texture sono legati all'albedo e a ciò che esso comporta.

Naturalmente, sulla scelta intervengono considerazioni critiche circa il livello di ostruzione che si vuole ottenere. Se la temperatura della superficie è più alta di quella dell'aria, lo spazio con copertura è surriscaldato. In tal caso, si può ovviare al problema aumentando l'altezza della copertura, con una conse-



guente diminuzione dell'ombreggiatura.

La copertura ottimale è quella composta da materiali con coefficienti di trasmissione e assorbimento bassi. Nella pratica, se si escludono le coperture a membrana, risulta piuttosto raro soddisfare entrambi i requisiti perché al diminuire della trasmissione corrisponde generalmente un aumentare della radiazione assorbita e viceversa.

Quando non è possibile intervenire in scelte progettuali di base e non ha la disponibilità di un materiale con colori chiari, una strategia potrebbe consistere nel raffrescamento della copertura, ossia con l'irrigazione del suo strato superiore o con un sistema di bocchette nebulizzatrici con funzionamento intermittente.

Materiali come legno o metallo bloccano la trasmissione di radiazione solare all'interno della zona schermata, ma lo svantaggio dei materiali opachi è costituito dall'alto coefficiente di assorbimento, per cui si rischia il surriscaldamento.

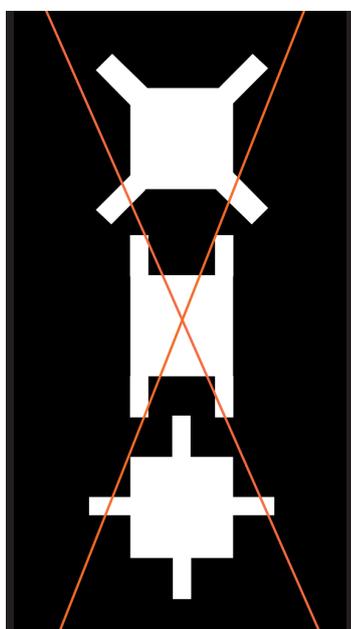
Dal punto di vista termico, le coperture vegetali sono quelle che presentano il comportamento migliore.

Anche l'utilizzo opportuno di setti murari o di qualsiasi altro elemento verticale al limite dell'area ombreggiata può rappresentare una soluzione.

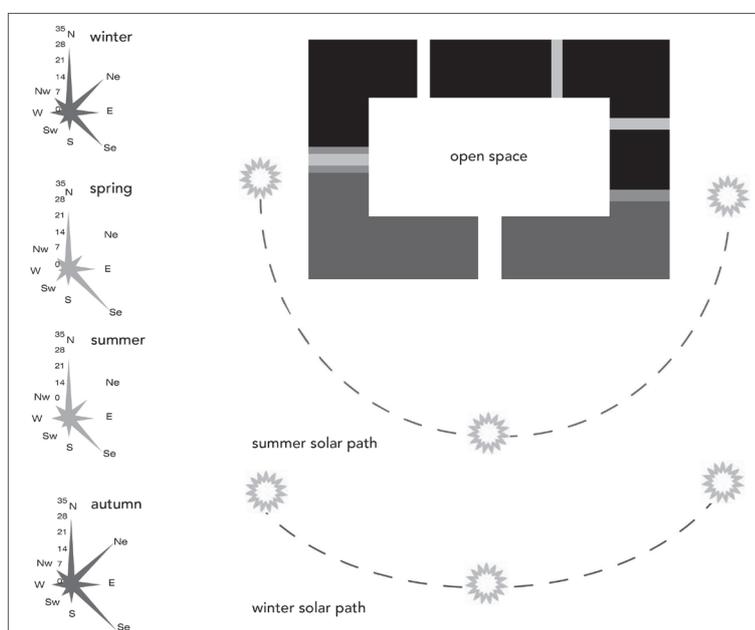
Le facciate ventilate sono una ideale realizzazione.

Anche il verde parietale ha effetti benefici e risvolti estetici considerevoli. Lo schermo vegetale si autoregola in funzione dell'inclinazione dei raggi solari.

Ma le superfici verticali si possono utilizzare anche con lame d'acque, con benefici effetti sul raffrescamento dell'ambiente esterno<sup>1</sup>. Realizzazioni di *muri d'acqua* lungo percorsi pedonali hanno avuto luogo a Siviglia.



E



F

<sup>1</sup> V. Dessì, *Progettare il comfort urbano*, Sistemi editoriali, Napoli 2007.

## 5.2 GUIDELINES TO OPTIMIZE THE SOLAR RESOURCE IN OPEN SPACES

*The choice of urban materials, location, morphology can affect the optimization of the solar resource.*

*Given a specific site, the bottom up should retrace the various stages of preliminary study, an analysis of the physical environment and climatic factors.*

*The identification of latitude can know the location and solar gain values for the intensity of solar radiation. After it's important to know solar path in design site.*

*The location is considered aspects of slope exposure, altitude above sea level and orientation. At 40°N we should generally prefer locations in south-facing slopes settlements on the southern or eastern, south-facing slopes (maximum 20%) received radiation with a few weeks earlier than in lowland sites. The roads should facilitate the passage of sea breezes, without channelling cold winds, in general, the provision that the southwest is most efficient.*

*The use of vegetation is an integral part of planning that has as objective the environmental quality and microclimate.*

*The shape and size determine the quality of the shadow of the trees, be encouraged in particular in western extremity of an open space, and effectiveness of protection from prevailing winds acting as a barrier, particularly in northwest.*

*Morphology of the open space, that alludes to elongated shapes without openings at the corners and with appropriate value H/D, sets the most suitable for urban environments at 40°N.*

*The open space with the more south-facing front porch and acquires favorable microclimatic conditions.*

*Open space between a topographical boundary to the south (a slope) and a building is an ideal case of niche effect.*

*Location of public spaces in the vicinity of towers and*

*tall buildings or buildings with pilotis should be avoided for the inevitable effects of the air they may generate.*

*Better materials are those with high values of albedo and high emissivity, low thermal conductivity / thermal diffusivity.*

*Control of solar radiation is an other analysed fundamental aspect.*

## MATERIALE ICONOGRAFICO

- A** Comfort e Strategie generali / *Comfort and General Strategies*  
Schema di / *Drawing by I.Carbone*
- B** Microclima sfavorevole del fondovalle  
*Unfavorable microclimate of the valley*  
Disegno di / *Drawing by I.Carbone*
- C** Microclimi favorevoli dei siti in pendenza  
*Microclimates favorable sites pending*  
Disegno di / *Drawing by I.Carbone*
- D** Buone condizioni ambientali  
*Good environmental conditions,*  
Marqués de Larios, Malaga, España  
Foto di / *photo by A. Di Mauro*
- E/F** Spazio aperto migliore/peggiore  
rispetto alla permeabilità vento-sole  
*Sun-wind permeability, better/worse square*  
Disegno di / *Drawing by I.Carbone*

### 5.3 CONCLUSIONI: COMPONENTI INVISIBILI PER QUALITÀ DEL PROGETTO

Dalla ricerca emerge la complessità del tema e delle interrelazioni che si stabiliscono incessantemente e con modalità diverse a seconda dei luoghi e del tempo nella conformazione di spazi *intrinsecamente* attrattivi, che abbiamo la capacità di catalizzare dinamiche fruttive e di qualificare un ambiente urbano.

Le immagini complessive, che restituiscono un'idea della qualità dei luoghi, possono essere scomposte in parti ma la loro riproduzione non restituisce l'identico insieme, ossia la *forma* coerente e attrattiva che vi sottende. "Forma è ciò che rende riconoscibile un intero costituito di parti inseparabili<sup>1</sup>" in un'ottica dove il progetto è *più* della somma delle parti.

Le relazioni che intercorrono tra le parti possono essere lette separatamente, ma la loro identificazione non restituisce l'immagine unitaria che è invece sintesi singolare di un intreccio che risponde alle sue logiche proprio in quanto inscritto in un determinato *contesto*.

Il *progetto* che si configuri come la naturale, coerente evoluzione dell'insieme, *diventa luogo* e sopravvive al fluire del tempo e alle trasformazioni, che implicitamente asseconda, tendendo anche a ridurre, se non ad *azzerare*, la manutenzione con materiali e soluzioni che si adattano all'ambiente in cui è inserito.

Il disegno di uno spazio aperto *potrebbe* creare quella varietà di soluzioni ambientali che esiste in natura ed avvicinarsi al comportamento di un organismo vivente che interagisce con gli stimoli esterni e che cerca di utilizzarli a proprio favore, laddove possibile, ottimizzando le risorse disponibili.

Ottimizzare le risorse naturali disponibili implica un risparmio anche in termini di carico sull'ecosistema generale e in termini di risparmio energetico. Il comportamento *passivo* degli spazi costruiti e, per estensione, degli spazi aperti ne è un esempio.

Nell'ambito mediterraneo, la risorsa solare viene percepita maggiormente e quindi fruita; caratterizza con proprietà fisiche e simboliche la qualità dello spazio e diviene *materiale codificato* per il progetto.

Le strategie di progettazione riguardano principalmente gli aspetti dell'ubicazione, della morfologia e

<sup>1</sup>L. Kahn, *Architecture: Silence and Light / Architettura: silenzio e luce* (conferenza al Guggenheim Museum, New York, 3 dicembre 1968); ora in A. Toynebee, *On the Future of Art*, New York 1970.

dei materiali urbani, in una logica di mutua dipendenza con il contesto.

Comprendere a fondo un contesto ne implica l'individuazione delle sue risorse, ma anche delle componenti invisibili e immateriali che concorrono all'affermazione di valori non contingenti.

Il contesto viene inteso anche come spazio percepito, come insieme di forme e significati attribuiti dall'osservatore.

La percezione umana viene proposta come baricentro del progetto e il paesaggio – mondo percepito – gravita intorno ad essa.

Il valore di uno *spazio contemplativo* ne è un esempio.

Dalla ricerca emergono i parametri che consentono di decodificare i meccanismi che influenzano la scelta di un fruitore di sostare in un luogo, che ne favoriscono abitabilità, intesa come riflesso della qualità di uno spazio aperto urbano.

L'ipotesi iniziale che sia la componente climatica a regolare l'uso dello spazio aperto è verificata attraverso l'analisi e la ricostruzione degli effetti che essa determina, ed è confermata dall'indagine sperimentale svolta per i casi studio. Inoltre, si profila l'idea che intervengano altre componenti, di natura differente, a regolare le dinamiche fruibili e in particolare le *attività volontarie situate*.

I comportamenti prevalenti all'interno dello spazio aperto pubblicamente accessibile sono riconducibili a condizioni ambientali e a conformazioni morfologiche quanto a motivazioni psicologiche. Queste ultime possono essere interpretate principalmente nella ricerca inconscia di forme archetipiche, nella tendenza a relazionarsi con il contesto – tendenza che si esplica sia come mimesi che coinvolgimento in un'atmosfera sociale che come fruizione *visiva* o ricerca di valori estetici - e nell'*espressione* delle proprie esigenze proiettate in uno spazio da *modulare*, in una sorta di fenomeno di appropriazione dell'ambiente.

Spazi particolarmente accoglienti rispondono ad alcune delle complesse e difficilmente indagabili componenti psicologiche che inducono alla permanenza ma possono essere identificati attraverso componenti sia *fisiche* che *invisibili*.

La conformazione di nicchie microclimatiche all'interno di uno spazio urbano è una soluzione progettuale che rivela la sua efficacia in termini di abitabilità.

L'esposizione alla radiazione solare ne incentiva il valore. La delimitazione degli ambiti, che ripropone il concetto di *recinto* implicito nelle prime dimore, e la contemporanea apertura verso una visuale interessante conferisce *complessità visiva* come percezione esterna, protezione all'interno e articolazione di attività differenti che possono svolgersi. Il riparo nei confronti di condizioni climatiche sfavorevoli quali possono essere i venti freddi o le correnti d'aria è un'ulteriore prestazione che la conformazione dovrebbe offrire. L'asse maggiore dello spazio parallelo alla direzione del vento dominante e l'esistenza di aperture al centro che non superino un terzo della dimensione complessiva possono contribuire a determinare condizioni microclimatiche favorevoli.

In particolare, se la dimensione maggiore dello spazio o della sub-area si sviluppa lungo l'asse est-ovest, con una limite fisico che garantisce una protezione su tale fronte settentrionale, schiudendosi a mezzogiorno verso l'accesso di radiazione solare diretta, le possibilità di raggiungere l'obiettivo della qualità *ambientale* aumentano.

Variazioni della morfologia a corte e di quella a patio, dove lo sguardo verso il cielo non svanisce, possono trovare un corrispettivo nello spazio urbano, dove invece il raccordo con il contesto non venga mai perduto.

In una realtà dove le nuove realizzazioni sono *limitate* così come le possibilità di costruire rappresentazioni evocative, l'intervento progettuale si può concentrare sulle qualità invisibili.

L'invisibile è quanto di più fisico esista. Rintracciarne le relazioni che vi sottendono è un'operazione che rimanda incessantemente a una scoperta e che presuppone una *interiorizzazione* del contesto.

Le proprietà dei materiali urbani dimostrano quanto la loro interazione con la radiazione solare e la velocità dell'aria abbiano riverberi sulla qualità ambientale. Una scelta incoerente delle superfici può perciò limitare l'uso dello spazio.

L'invisibile si *palesa* nelle componenti microclimatiche che a loro volta incidono sul benessere psicofisico dei fruitori e sull'abitabilità di uno spazio e nella polisensorialità come percezione complessiva di atmosfere e di luoghi.

### 5.3 CONCLUSIONS: INVISIBLE COMPONENTS FOR QUALITY OF DESIGN

*This work shows the complex relations established in to the shaping process of urban spaces, such process depends on a specific place and time according to the attractiveness lying in its nature, that is the capability to foster fruition and qualification of urban environment.*

*The relations existing among different parts of design can be read separately, although their comprehension do not render an unitary, synthetic and unique image which comes out in connection with a specific context.*

*Open space Design may offer a set of urban environmental solutions that make urban space "behave" as a living organism.*

*Maximizing the available natural resources also means preventing the ecosystem and sparing energy, passive design of urban spaces is a perfect example.*

*Solar resource within the Mediterranean environment is more experienced than in other places, it helps to define space quality by its symbolic and physical characteristics becoming a proper material of urban design.*

*Design strategies focus on aspects like location, morphology and urban materials, in a logic of mutual dependence with the context.*

*When we try to comprehend a territorial context we can not help identifying its resources as well as the invisible and intangible components that contribute to define non contingent values.*

*The context is also conceived as perceived space.*

*The research shows the parameters to decode the mechanisms that influence the choice to stay in a specific place, the same parameters that affects a place habitability, meant as a reflection of the urban open space quality.*

*The initial assumption, that is climate component regu-*

*lating the use of open space, is verified through the analysis and reconstruction of the effects caused by climate conditions, and is confirmed by experimental study carried out.*

*Furthermore, there are components of different nature that can also regulate fruition dynamics and in particular the rest stop activities.*

*These other components can be interpreted primarily as: recognizing unconscious archetypal values, the tendency to relate to the context and the expression of their projected needs into an adjustable space, in a sort of appropriation of the environment.*

*A particularly cosy space offers a proper response to the scoping of psychological issues leading specific place, this kind of spaces can be recognized through material and invisible components.*

*The invisible exists physically. The interaction among urban materials characteristics, solar radiation and and wind speed deeply affects environmental quality.*

*The invisible is revealed in microclimatic components which affect both physical and psychological comfort of users and on the habitability of an area. Furthermore the invisible components reveal themselves through polysensoriality that is the complex perception of places and their atmosphere.*



## BIBLIOGRAFIA TEMATICA

---

### 0\_PREMESSA

- Merleau-Ponty M., *Fenomenologia della percezione*, a cura di Andrea Bonomi, Milano, Il Saggiatore, 1965 (I ed. francese, 1945)
- Calvino I., *Le città invisibili*, Einaudi ed., Torino 1972.
- Norberg Schulz C., *Genius loci, Paesaggio Ambiente Architettura*, Mondadori Electa, 1979.
- Levin D.M., *The body recollection of being: phenomenological psychology and the deconstruction of nihilism*, Londra, Routledge & Kegan, 1985.
- Leder D., *The absent body*, Chicago, The University of Chicago Press, 1990.
- Abbagnano N., *Dizionario di filosofia*, I Dizionari UTET, ed.Tea, 1993.
- Trupiano G. (a cura di), *Progettazione ambientale Sostenibilità Riqualificazione urbana*, Fratelli Fiorentino, 1997.
- Fusco Girard L., Nijkamp P., *Le valutazioni per lo sviluppo sostenibile della città e del territorio*, Ed.Franco Angeli, 1997.
- Cecchetto A., *Progetti di luoghi - Paesaggi e architetture del Trentino* – Cierre Edizioni 1998.
- Scudo G., *Una nuova alleanza tra natura e tecnologia*, in "Ambiente costruito", ottobre-novembre 1999, Maggioli Ed., Milano.
- Ministero per i Beni e le attività culturali, Direzione Generale per l'Architettura e l'arte contemporanea, *Normativa di riferimento*, 2001
- Martellotti D., *Architettura dei sensi*, Roma, Mancosu, 2004.
- Rossi F., *Grande Crati. La Val di Crati nella sfida del terzo millennio*, Gangemi Editore, Roma 2006.
- L'Arca Plus, n°50, III trimestre 2006: *Innovazione e sostenibilità*.
- Zumthor P., *Atmosfere – Ambienti architettonici. Le cose che ci circondano*, Mondadori Electa spa, 2007.

### 1\_ABITARE GLI SPAZI APERTI URBANI

- Lynch K., *L'immagine della città*, Ed. Marsilio, 1960.
- Cullen G., *Townscape*, The Architectural Press, London, 1961.
- Sitte C., *L'Arte di costruire la città, L'urbanistica secondo i suoi fondamenti artistici*, Jaca Book, 1981.
- Portoghesi P., Priori G., *Simpatia delle cose*, Ed. Stoà, 1982.
- Whyte W.H., *The social life of small urban spaces*, Conservation Foundation, 1990.
- Cooper Marcus C., *People spaces: design guidelines for urban open spaces*, Van Nostrand Reinhold, New York, 1990.
- Gehl J., *Life between buildings: Using public space*, Van Nostrand Reinhold, New York, 1987 / tr. it. *Vita in città: spazio urbano e relazioni sociali*. Maggioli, 1991.

- AA.VV., *L'architettura degli spazi pubblici*, V Seminario di architettura e cultura urbana, Camerino, 1995.
- Gehl, J. & Gemzoe, L: "*Public Spaces - Public Life -Copenhagen 1996*", Danish Architectural Press, Copenhagen 1996. (Winner of "EDRA/Places Research Award", USA, 1998).
- Gehl J., *Winning back the public spaces – City planning with people in mind*, (conferenza) Copenhagen, 2002.
- Charlot-Valdieu C., Outrequin P., Volume HQE<sup>2</sup>R n°3 : *Analyse de projets de quartier durable en Europe*, Edition La Calade, Valbonne, 2004.
- Cannavò P., *A\_ tra\_ verso. Inseguire la trasformazione*→ Pursuing change, Editrice La Mandragora, 2004
- Pellegrini P. C., *Piazze e spazi pubblici. Architetture 1990-2005*, F. Motta Editore, 2005.
- Dierna S., *Buone pratiche per il quartiere ecologico. Linee guida di progettazione sostenibile nella città della trasformazione*, Alinea Editrice, Firenze, 2005.
- *Architetture e città del 3° millennio* (rivista quadrimestrale - anno 0 - Direttore scientifico Priori G.), Edizioni Dell'Anna, Roma, 2009.

## **2\_ COMPONENTE CLIMATICA NELL'EVOLUZIONE DELLA TRAMA URBANA MEDITERRANEA**

- Gravagnuolo B., *La progettazione urbana in Europa. 1750-1960. Storia e teorie*, Editori Laterza, 1991.
- Frampton K., *Storia dell'architettura moderna*, Zanichelli Editore, 1993.
- Cecchetto A., *Paesaggio in bottiglia - Progetto per le nuove Cantine MezzaCorona* - Cierre Edizioni Gruppo MezzaCorona, Verona 1996.
- *Convenzione europea del Paesaggio*, Firenze, 2000.
- Crisci G., Gangemi V., Marenga B., *Abaco di soluzioni tipologiche costruttive per habitat mediterranei* in M. Giovannini e D. Colistra (a cura di), *Le città del Mediterraneo - Alfabeti radici strategie*, Atti del II forum internazionale di studi "Le città del Mediterraneo" Reggio Calabria 6-7-8 giugno 2001, Edizioni Kappa.
- Bori D., Moretti G., *La casa di Hatra. Uso delle risorse ambientali e climatiche nella tradizione abitativa mediterranea*, ed. Tipoarte, 2005.
- Bori D., *Il raffrescamento passivo degli edifici. Tecniche, tecnologie, esempi. Cenni di termofisica applicata*, Napoli, Sistemi Editoriali 2006.
- Higuera E., *Urbanismo bioclimático*, Editorial Gustavo Gili, Barcellona, 2006.
- Galasso G., *Il Mediterraneo: un nesso totale tra natura e storia*, *Mediterranea – Ricerche storiche*, 2007.
- Gauzin-Müller D., *L'architecture écologique/Architettura sostenibile – 29 esempi europei di edifici e insediamenti ad alta qualità ambientale*, Gallarate-Varese, 2007.

## **3\_ SOLE E CONTESTO PER LA QUALITÀ DEL PROGETTO**

- Bosselmann P., Flores J., O'Hare T. , *Sun and Light for downtown San Francisco*, Environmental Simulation Laboratory, Institute of Urban and Regional Development, College of Environmental Design, 1983.
- Bosselmann P., Flores J., Gray W., Priestley T., Anderson R., *Sun, wind, and comfort – A study of open spaces and sidewalks in four downtown area*, Institute of Urban and Regional Development, College of Environmental Design, University of California, Berkeley, 1984.

- Fathy H., *Costruire con la gente - storia di un villaggio d'Egitto*: Gourna, Jaca Book, 1986 (trad.italiana di *Architecture for the poor: an experiment in rural Egypt*, University of Chicago, 1973).
- McHarg Ian L., *Design with Nature / Progettare con la natura*, F. Muzzio ed., Padova, 1989.
- Olgyay V., *Progettare con il clima*, Franco Muzzio Editore, Padova 1990.
- Brown R.G., Gillespie T.T. , *Microclimatic Landscape design*, Wiley & Sons Inc., N.Y., 1995.
- Cecchetto A., *Progetti di luoghi - Paesaggi e architetture del Trentino* - Cierre Edizioni 1998
- Scudo G., *Le stanze verdi nella città di pietra, L'effetto microclimatico della vegetazione nelle piazze urbane: casi studio a Milano*, articolo in "Ambiente Costruito", luglio-settembre 1998, Maggioli Ed., Milano.
- Nikolopoulou M., Baker N., Steemers K., *Thermal comfort in urban spaces: different forms of adaptation*, Proc. REBUILD 1999: The Cities of Tomorrow, Barcelona.
- Angrilli M., *Reti verdi urbane – Urban green networks*, Palombi Editori, Roma, 2002.
- Ricci M. (a cura di), *Rischiopaesaggio*, Meltemi Editore, 2003.
- *Enciclopedia della Scienza e della Tecnica in dodici volumi – Volume X* - Arnoldo Mondadori Editore.
- Nikolopoulou M., Steemers K., *Thermal comfort and psychological adaptation as a guide for designing urban spaces*, Energy and Buildings (tratto da), Vol. 35, No.1, 2003.
- Dimoudi A., Nikolopoulou M., *Vegetation in the urban environment: microclimatic analysis and benefits*, Energy and Buildings (tratto da), Vol. 35, No.1, 2003.
- Ballarotto R. (a cura di), *La casa ecologica: un percorso iniziato*, Graffietti Stampati, 2003.
- Mario Cucinella, *Works at MCA buildings and projects*, The Plan, 2004.
- Nikolopoulou M., *Designing Open Spaces in the Urban Environment: a Bioclimatic Approach*, CRES, EESD- 5th Framework Program, Athens 2004.
- RUROS - *Rediscovering the Urban Realm and Open Spaces* – coordinato dal CRES, Buildings Department, *Progettare gli spazi aperti nell'ambiente urbano: un approccio bioclimatico*, Centre for Renewable Energy Sources (C.R.E.S.), 2004.
- Logora A. e Dessì V. (a cura di), *Il comfort ambientale negli spazi aperti*, Edicom Edizioni, 2005.
- Clément G., *Manifesto del Terzo paesaggio*, a cura di F. De Pieri, Quodlibet, 2005.
- Nikolopoulou M., *Simplified Tools for the Environmental Performance of Urban Spaces in: IASME / WSEAS International Conference on "Energy, Environment, Ecosystems and Sustainable Development"*, Athens, July 2005.
- Angrilli M. e Catalino S. (a cura di), *Loto – Landscape opportunities – Temi, piani e progetti per il governo del territorio*, Sala Editori s.a.s., Sambuceto (Ch), 2005.
- Georgi N.J., Zafiriadis K. , *The impact of park trees on microclimate in urban areas*, *Urban Ecosystems* (tratto da) Volume 9, Number 3 / September, 2006, Springer Netherlands.
- Nikolopoulou M., Lykoudis S., *Use of outdoor spaces and microclimate in a Mediterranean urban area Building and Environment* (accepted for publication) , 2006.
- Nikolopoulou M. (invited speaker) *Perception of the thermal environment and open spaces in: 3rd International Conference on Urban Ecology*, Berlin, 15-16 September 2006
- Sasso U. (a cura di), *Il nuovo manuale europeo di bioarchitettura*, Gruppo Mancosu Editore, Roma, 2007.
- Dessì V., *Progettare il comfort urbano*, Sistemi editoriali, 2007.
- *Il Progetto Sostenibile* (Rivista trimestrale- Anno5 – n°16 dicembre 2007, direttore responsabile e scientifico: Scudo G.): *Architettura ecocompatibile - articolo: "Strumenti e metodi per la valutazione del comfort termico negli spazi urbani"*

- Blasi C., Padovano G., Nebulosi A. (a cura di), *Sole vento acqua vegetazione e tecnologie avanzate*, Gangemi Editore spa, Roma, ottobre 2007.
- Longhi G., *Piano strategico delle Isole Pelagie*, Il Poligrafo, Padova, 2008.
- Grosso M. , Cap.I in L.Castelli (a cura di), *Architettura sostenibile*, collana "I manuali tecnici", UTET, 2008.
- Tay L., Haque M., McLellan G., Knight E., *La progettazione degli spazi aperti per i bambini*, Sistemi Editoriali, Napoli, 2009.
- Longhi G., *L'infinito dell'anima, il limite delle risorse*, DU-IUAV, Venezia, 2009; Relazione di apertura alla conferenza internazionale Sustainable urbanism, Libera Università di Varna, Balchik (Bulgaria), 2009.

#### **4\_ SOLE E CONTESTO NELL'INDAGINE SPERIMENTALE**

- Gravagnuolo P. , *Civiltà di un borgo - storia e sviluppo urbano di Cava de' Tirreni* , Edizioni scientifiche italiane, Napoli, 1996.
- AA.VV., *Amalfi*, Franco Maria Ricci Editore s.p.a, Milano 1992
- Centola & Associati, *Waterpower – Il potere dell'acqua – la via della carta in Costiera Amalfitana*, Alinea Editrice, 2009.

#### **5\_ CONCLUSIONI ED OBIETTIVI DI PROGETTO**

- Kahn L., *Architecture: Silence and Light / Architettura: silenzio e luce* (conferenza al Guggenheim Museum, New York, 3 dicembre 1968); ora in Toynebee A. , *On the Future of Art*, New York 1970.
- Krier R., *Lo spazio della città*, CLUP, Milano 1982
- Scudo G., Ochoa de la Torre J., *Spazi verdi urbani*, Sistemi Editoriali, Napoli 2003
- Dessì V., *Progettare il comfort urbano*, Sistemi editoriali, Napoli 2007.
- Toccolini A., Fumagalli N., *Progettare luoghi piacevoli*, Maggioli editore, Dogana, Repubblica di San Marino, 2009.



