



EWT/ Eco Web Town

Magazine of Sustainable Design

Edizione SCUT, Università Chieti-Pescara

Registrazione al tribunale di Pescara n° 9/2011 del 07/04/2011

ISSN: 2039-2656

RICERCA EWT Sostenibilità e Innovazione nel Progetto della Città

Il quadro delle esperienze di ricerca in corso nelle scuole di Architettura italiane

Integrabilità architettonica di tecnologie da fonti rinnovabili a scala edilizia e microurbana

Mariarosaria Arena, Antonio Bosco, Sergio Rinaldi

Parole chiave ERC

SH3-10: Urbanizzazione, città e aree rurali/Spazi aperti urbani

PE8-6: Sistemi di produzione energetica/Integrazione

PE8-12: Progettazione sostenibile

PE8-13: Sistemi costruttivi leggeri

SH5-11: Patrimonio culturale

Abstract:

La ricerca si interessa del progetto dello spazio urbano finalizzato all'integrazione di tecnologie da fonti rinnovabili valutando, in contesti insediativi "sensibili", il rapporto tra le tecnologie disponibili e l'insediamento. Si è delineata una metodologia di analisi e progetto in grado di relazionare le esigenze di integrazione con quelle del rispetto dei caratteri che definiscono i micro ambiti urbani. La lettura sistemica dei microcontesti urbani considera lo spazio strutturato in ambienti e invasi, e analizza gli aspetti architettonici, ambientali e fisico-tecnici insieme ai rapporti percettivi che si instaurano tra abitanti e spazio pubblico. Si è, infine, delineata una metodologia di progetto relazionata ai caratteri dell'architettura locale secondo un processo di affiancamento e integrazione in grado di attivare trasformazioni coerenti dei linguaggi della costruzione.

Quadro delle conoscenze generali e delle esperienze del gruppo

L'integrazione configurativa e funzionale di sistemi di produzione energetica a scala architettonica e micro urbana, costituisce da molti anni uno dei principali ambiti di ricerca e sperimentazione di questo gruppo di lavoro, che attraverso i contributi individuali ha sviluppato il tema secondo prospettive complementari e integrate. I diversi aspetti trattati vanno dalle analitiche alle metodiche di valutazione alle indicazioni per il progetto.

Gli strumenti per l'analisi hanno riguardato la formalizzazione di protocolli di rilevamento a scala edilizia e microurbana in riferimento a riconoscimento e classificazione degli elementi lessicali e fenomenologie di alterazione superficiale dei sistemi edilizi esistenti¹.

Dall'attenzione per la scala edilizia che ha caratterizzato gli esordi del lavoro di ricerca sul tema, si è poi più recentemente puntata l'attenzione sullo spazio pubblico e sui contesti microurbani².

Si è quindi affrontato un complesso sistema conoscitivo in cui convergono e si confrontano differenti approcci: la riqualificazione tipo-morfologica, il controllo e il miglioramento del comfort microclimatico e ambientale, l'attenzione per la qualità psico-percettiva e socio culturale degli ambienti urbani, l'integrazione delle tecnologie da fonti rinnovabili.

Tale quadro epistemologico ha richiesto una rilettura di studi ed esperienze che hanno affrontato queste tematiche per confrontarli e integrarli nel tentativo di proporre metodi di lettura e strategie di intervento basate su un approccio non deterministico che si è giovato anche di contributi e ricognizioni in territori extradisciplinari.

I contributi relativi al progetto dello spazio pubblico prodotti nel corso del novecento, hanno rappresentato un riferimento imprescindibile per la lettura e l'analisi dei vuoti urbani, anche alla piccola scala, che caratterizzano la città esistente³.

L'analisi fenomenologica della vita che si svolge negli spazi collettivi dell'abitare, che ha caratterizzato un filone di ricerca della cultura urbana negli ultimi decenni, costituisce il riferimento di metodo per la valutazione della qualità psico-percettiva e fruitiva dei vuoti urbani⁴.

La concezione del progetto che tiene conto della partecipazione degli utenti e degli aspetti climatici in un sistema di regole formalizzate appare un potente strumento per elaborare metodologie di intervento a cavallo tra le scale urbana ed edilizia⁵.

L'approccio bioclimatico che trova le sue origini in numerosi studi, a partire dal saggio di Victor Olgyay (1963), ha affrontato l'approccio ecologico alla progettazione degli spazi aperti ponendoli in relazione con gli edifici. In questa prospettiva, lo spazio aperto è considerato parte integrante dell'insediamento e determina le condizioni microclimatiche che definiscono i caratteri ambientali con cui si interfaccia l'edificio, con l'obiettivo di creare luoghi confortevoli e incoraggiare le relazioni sociali tra le persone⁶.

Il contributo delle ricerche condotte nell'area della tecnologia dell'architettura sul tema ha prodotto, a partire dagli statuti fondanti della disciplina, contributi teorici e indicazioni operative per le fasi preliminari del progetto⁷.

Il tema specifico dell'integrazione delle tecnologie di produzione energetica da fonti rinnovabili, è stato affrontato in letteratura, secondo punti di vista che puntano l'attenzione alle diverse scale dalla pianificazione energetica all'integrazione edilizia. La pianificazione solare delle città è oggetto di ricerche europee che analizzano e promuovono l'utilizzo dell'energia solare a larga scala nei contesti urbani⁸.

L'integrazione di tecnologie da fonti energetiche rinnovabili è in fase avanzata alla scala dell'edificio, dove sistemi e componenti stanno diventando elementi del linguaggio dell'architettura. Nella relazione con lo spazio aperto urbano, le tecnologie da fonti energetiche rinnovabili (F.E.R.) trovano invece collocazione ancora solo al livello di elementi di arredo, senza contribuire alla costruzione di un nuovo linguaggio nel progetto dello spazio pubblico⁹.

Restano ancora da approfondire i temi della qualificazione del vuoto urbano nella relazione tra gli aspetti dell'efficienza tecnica e la conformazione dello spazio¹⁰.

Le riflessioni teoriche e gli approcci metodologici¹¹

L'integrazione di fonti energetiche rinnovabili nel progetto di riqualificazione dello spazio pubblico, costituisce il focus di ricerca che ci vede impegnati a partire da un progetto PRIN 2008¹².

Il tema mette insieme due ambiti di interesse caratterizzati da specifici epistemologici del tutto peculiari: il progetto dello spazio aperto urbano e l'integrazione morfologica e prestazionale di tecnologie da fonti rinnovabili, in particolare sistemi fotovoltaici (FV), in strutture e componenti che definiscono e caratterizzano i "vuoti urbani".

L'integrazione tra questi due ambiti ha richiesto un approccio sistemico al processo dell'integrazione energetica in relazione con gli aspetti morfologici, psico-percettivi e prestazionali che definiscono il vuoto urbano, per valorizzare la percezione e la fruizione dell'ambiente costruito come bene culturale comune.

Quali sono le funzioni principali dello spazio aperto, e quali gli apporti in termini di qualità per gli abitanti e per l'ecosistema che può fornire uno spazio ben progettato? Utilizzando un riferimento triadico si possono individuare utilità riferibili alla sfera ambientale ed ecologica, a quella sociale e umana a quella simbolica ed estetica. La prima riguarda gli aspetti di mitigazione climatica, qualità sonora, gestione delle risorse idriche e di tutela per le specie animali e per le piante. La sfera sociale è connessa all'uso diretto degli spazi aperti urbani da parte dell'uomo, per lo svago e la comunicazione interpersonale, e ha influenza sul benessere e la salute delle persone. L'ultima si riferisce a una dimensione meno tangibile ma non meno importante che coinvolge il senso di appartenenza al luogo i significati e i valori estetici.

La diffusione delle tecnologie da F.E.R. ha posto il problema dell'integrazione in contesti insediativi "sensibili" sollecitando l'interesse per il rapporto tra tecnologie disponibili e contesti locali alle diverse scale (dall'edificio all'insediamento). Per tutti i livelli d'intervento e nelle diverse fasi della decisione, è necessario superare una logica basata esclusivamente su requisiti tecno-energetici e sviluppare modalità di approccio di tipo sistemico riferite ai valori culturali dell'ambiente fisico (paesaggi insediativi), utilizzando metodi di analisi, valutazione e previsione delle trasformazioni.

L'attenzione per il comfort nella fruizione dello spazio pubblico, fortemente collegata alle valutazioni e alle strategie bioclimatiche, connota tanto il progetto urbano quanto il progetto tecnologico dell'integrazione dei sistemi, tenendo insieme la qualità percettiva e ambientale con l'efficienza tecnica ed economica della produzione energetica.

Pertanto la ricerca affronta il nodo critico della progettazione integrata e consapevole dei sistemi solari attivi nella città consolidata, risolvendo contemporaneamente gli aspetti tecnici e prestazionali connessi all'integrazione e quelli morfologici e di rapporto con il contesto "sensibile".

Prodotto della ricerca è la messa a punto e la diffusione di soluzioni innovative caratterizzate da multifunzionalità e adattabilità alle condizioni di contesto oltre che di flessibilità nell'uso. Particolare attenzione è rivolta ai nuovi assetti visivi, tattili e geometrico-dimensionali determinati dall'integrazione tra vecchi e nuovi materiali e tra componenti tradizionali e innovativi.

A tal fine sono stati elaborati un protocollo di rilevamento e analisi dello spazio pubblico e prime indicazioni per la stesura di check list di controllo per le fasi preliminari del progetto di riqualificazione con integrazione di fonti energetiche rinnovabili.

In particolare, si propongono indicazioni per definire strumenti d'indirizzo per le fasi iniziali del progetto a uso dei soggetti promotori e controllori dell'intervento. Elaborati descrittivi e supporti di ausilio alle decisioni forniscono strumenti per rilevare con precisione le caratteristiche e le peculiarità dei luoghi d'intervento, evidenziarne le carenze e le necessità di miglioramento e formulare in modo articolato e completo le richieste da affidare alle successive fasi di progettazione¹³.

Per quanto riguarda il sistema degli oggetti e le funzioni compatibili, si propone la riduzione del "rumore visivo" attraverso la "densificazione" delle funzioni e prestazioni e la trasformabilità e modificabilità dei componenti; anche attraverso la ricerca di modalità d'uso flessibili e complementari al variare delle stagioni e/o nell'alternanza giorno notte. Le localizzazioni di nuove funzioni e i relativi componenti, vanno scelte in modo appropriato per accrescere l'attrattività e la gradevolezza dello spazio¹⁴.

Per quanto riguarda l'integrazione morfologica, il nostro punto di vista considera i sistemi FV come stratificazioni tecnologico-linguistiche che sostituiscono sub sistemi e componenti d'involucro ricorrendo anche all'innovazione di prodotto che sta proponendo la progressiva smaterializzazione dei sistemi captanti e la disponibilità di nuovi cromatismi e nuove textures¹⁵.

Per gli elementi prevalentemente spaziali, riferibili all'ambito del cosiddetto arredo urbano, si propone la massima riduzione di componenti isolati monofunzionali da sostituire con sistemi incorporati il più possibile nelle superfici degli involucri (verticali e orizzontali) o costituenti microstrutture integrate di più funzioni (sedute integrate da segnaletica e illuminazione pubblica) nelle quali il sistema di produzione energetica sia una parte funzionale dematerializzata e/o una parte dell'elemento complesso integrata morfologicamente e funzionalmente.

Il modello metodologico per l'analisi preliminare¹⁶

La lettura preliminare dei microcontesti urbani finalizzata alla integrazione di tecnologie da F.E.R. è stata condotta sul modello scientifico dell'analisi sistemica, considerando il sub-sistema spaziale urbano strutturato in *ambienti* e *invasi*. Gli *ambienti* sono definiti dalle unità ambientali caratterizzate da attività omogenee di fruizione e costituiscono il sistema delle funzioni e degli usi – formali e informali - che sono presenti in uno specifico contesto urbano. Gli *invasi* sono gli spazi interclusi definiti dall'insieme delle frontiere che delimitano lo spazio aperto urbano e possono essere identificati come gli elementi spaziali del tessuto urbano¹⁷. I livelli di approfondimento hanno tenuto conto degli aspetti materiali e immateriali che caratterizzano lo spazio urbano, nel quale le dinamiche di relazione sono prevalenti rispetto alla semplice articolazione delle funzioni (Tab.1).

E' stata definita una metodologia finalizzata a individuare i requisiti di progetto per il miglioramento della qualità ambientale dello spazio aperto nella città consolidata, utilizzando i sistemi FV per l'autosufficienza energetica delle attrezzature nuove e/o riqualificate.

Sono state identificate quattro categorie di analisi: funzionale, geometrica, microclimatica e d'uso.

I tools utilizzati sono di tipo analogico (sopralluogo, rilievo diretto, interviste) e di tipo digitale, software di simulazione ed elaborazione dati (Townscope, Arcview, Sketchup, Comfa+).

Tab. 1. Caratteri dello spazio aperto					
Caratteri geometrici	Caratteri morfologici	Caratteri bioclimatici	Caratteri delle superfici	Tipologie e uso	Aggressività ambientale
- Forma centrale, "allungata")	(pianta forma)	- Esposizione	- Tipologia	- Tipologia	- Inquinamento atmosferico
- Dimensioni		- Fattore di vista del cielo (angolo solido della vista del cielo da uno spazio urbano)	- Assorbimento	- Destinazione d'uso	- Inquinamento acustico
- Rapporto (sezioni)	H/D	- Protezione dal sole e ore di esposizione	- Albedo (riflettanza)		- Inquinamento luminoso
		- Porosità e protezione dal vento	- Caratteristiche dei materiali		
		- Irradiazione solare			
		- temperature massime e minime			
		- Condizioni del cielo (sereno, misto, coperto)			
		- Presenza di vegetazione			
		- Presenza di acqua			

L'analisi è articolata in fasi, ciascuna delle quali è riferita a uno specifico aspetto del sistema urbano:

1. Acquisizione dei dati relativi al luogo – Identificazione del luogo nel contesto urbano, delle sue caratteristiche geometriche, dei vincoli urbanistici, delle entità fisiche in esso presenti.
2. Analisi del comportamento microclimatico – Raccolta ed elaborazione dei dati riferiti al soleggiamento e al potenziale energetico del luogo.
3. Analisi materia – Raccolta ed elaborazione dei dati relativi alla conoscenza delle caratteristiche fisiche del luogo e all'attitudine che esso ha all'integrabilità in funzione dei caratteri morfologici e tecnologici.
4. Analisi del significato sociale – Raccolta ed elaborazione dei dati relativi alla conoscenza degli usi e funzioni attuali (usi reali, categorie di utenti, fruibilità della sosta, della vista e del percorso).
5. Analisi psico-percettiva – Indagine sui caratteri dello spazio urbano che determinano significative reazioni psico-emotive e sentimenti di identità e riconoscibilità culturale del luogo.

I cinque livelli di osservazione dello spazio aperto descrivono in forma grafico-analitica i suoi caratteri e costituiscono la base informativa per l'elaborazione del progetto di trasformazione (figg.1 e 2).

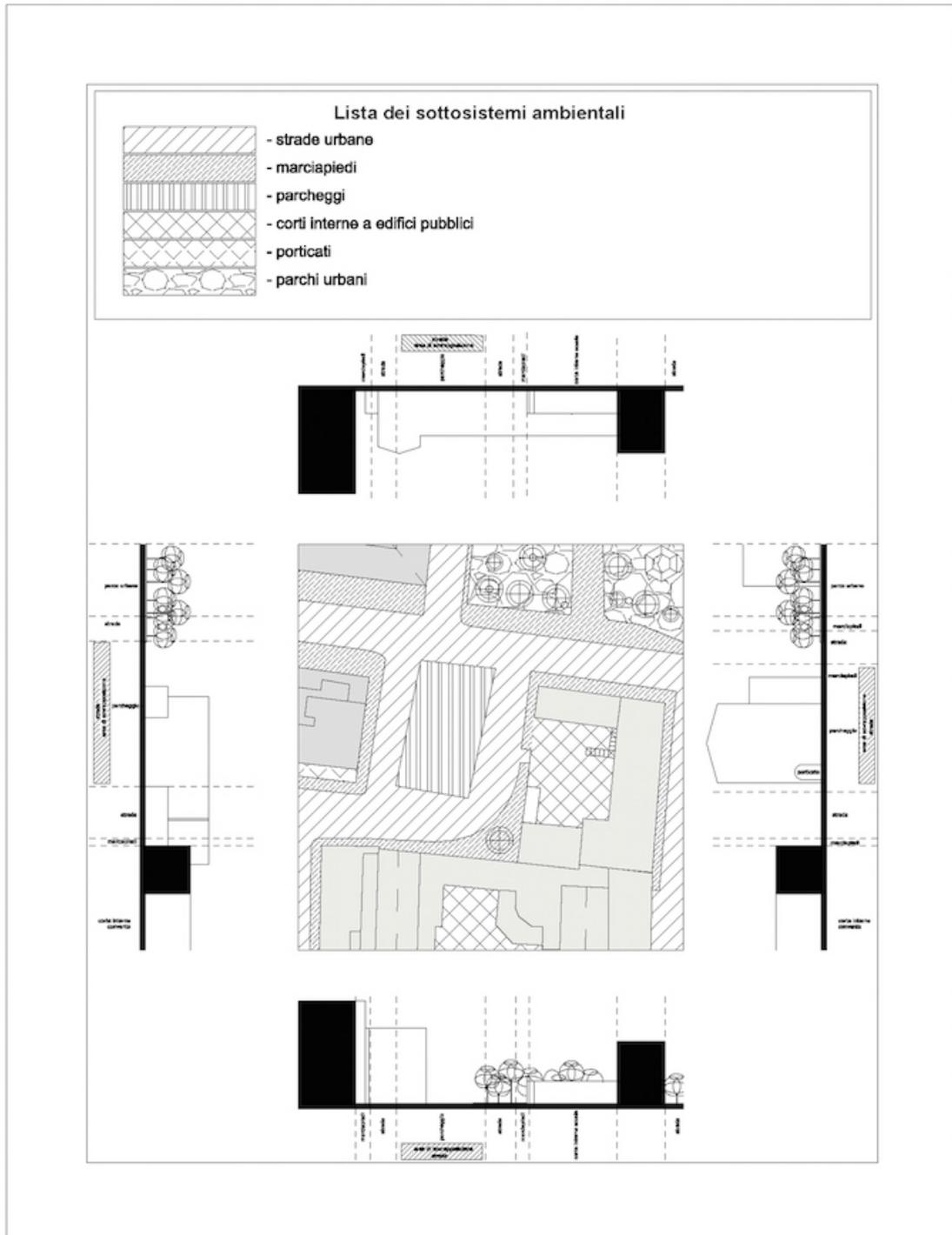


Fig. 1. Analisi del sottosistema ambientale – Largo Don Diana, Aversa

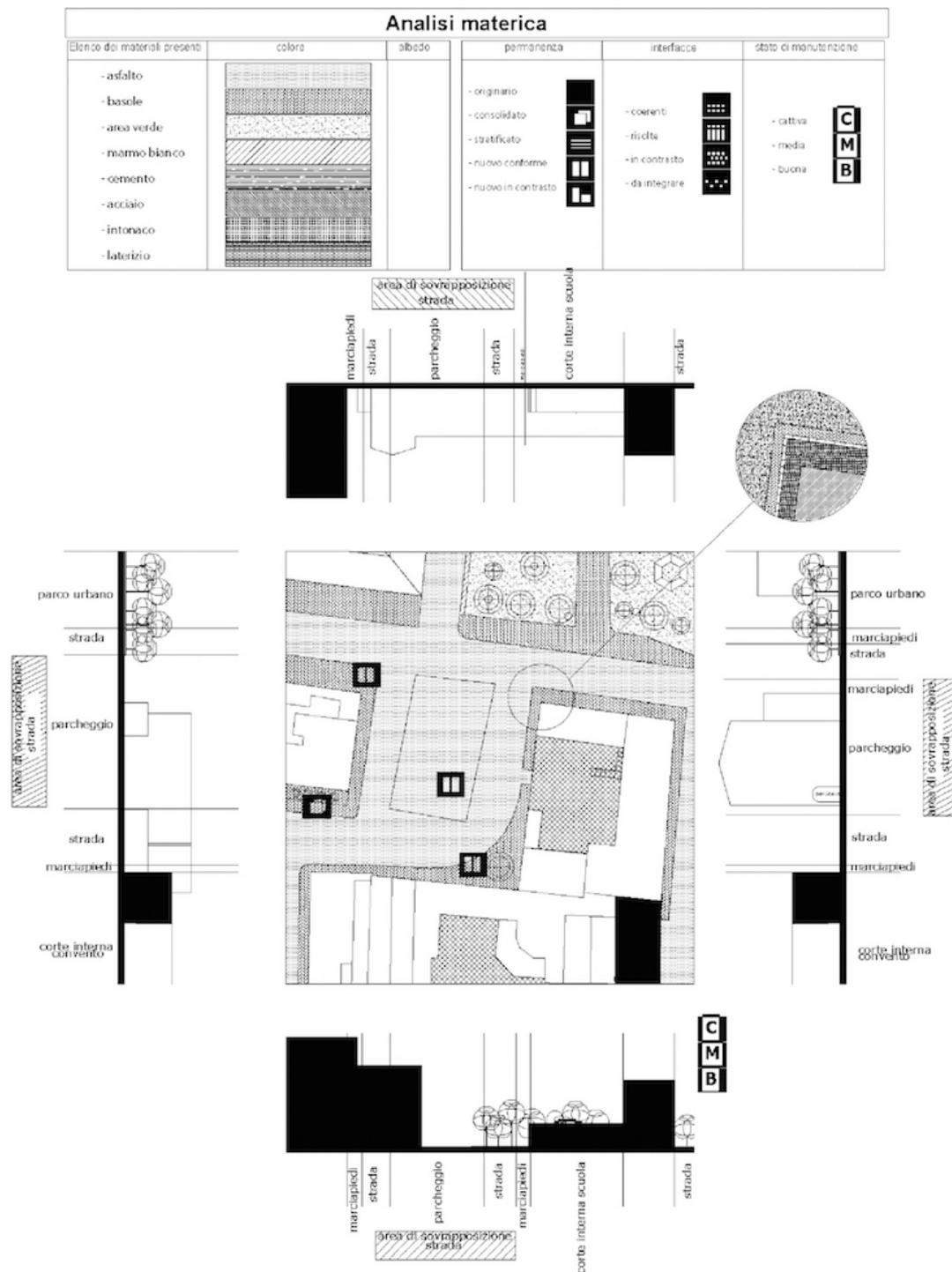


Fig. 2. Analisi del sottosistema tecnologico: analisi dei materiali – Largo Don Diana, Aversa

La procedura elaborata identifica gli strumenti che sono in grado di supportare valutazioni di tipo funzionale, geometrico, microclimatico e d'uso, in relazione alle fasi del rilevamento. Le valutazioni effettuate sono successivamente tradotte in diagrammi che supportano l'analisi delle condizioni microclimatiche, materiche, psico-percettive e sociali. Le intersezioni che si determinano dalla sovrapposizione dei diagrammi costituiscono la base di riferimento geometrica per la descrizione del luogo in relazione alle informazioni ottenute.

I dati fisici e le attività che si svolgono all'interno della stessa particella sono trattati come flussi di materia ed energia in ingresso e uscita. Tutti questi flussi sono georeferenziati, in modo che le informazioni siano trattate in un unico Sistema Informativo Territoriale, permettendo così la valutazione integrata della capacità ambientale del luogo in relazione all'installazione di sistemi FV a fini migliorativi del contesto¹⁸.

Il modello metodologico proposto dalla ricerca è stato testato in un contesto reale, costituito da un insieme di piazze nel centro storico della città di Aversa. Il sito è costituito da un sistema di tre spazi interconnessi, ciascuno dei quali ha caratteri morfologici e fruitivi differenti. La collocazione è in pieno centro urbano, in un

contesto che ha una ricca matrice storica che nel tempo è stata alterata da interventi di trasformazione urbana¹⁹.

L'analisi conoscitiva è stata condotta, separatamente per ciascuna delle tre piazze, secondo la metodologia strutturata dal protocollo di rilevamento. Sono stati ottenuti i dati ambientali col supporto del software Townscope, che elabora i parametri delle condizioni ambientali e delle caratteristiche fisiche delle superfici che delimitano lo spazio e fornisce dati quali-quantitativi riferiti alla potenzialità solare del luogo. Le informazioni di output riguardano l'accesso solare, l'apertura al cielo, le lunghezze viste, la visibilità e il comfort termico. Sono stati condotti i rilievi materici delle superfici orizzontali e verticali, delle tipologie d'uso degli spazi aperti e delle attività ospitate nelle parti basamentali degli edifici, di tutti gli elementi di arredo presenti negli invasivi. L'analisi psico-percettiva è stata strutturata attraverso il rilievo e l'individuazione dei parametri del luogo (percorsi, margini, quartieri, nodi, riferimenti), dei punti di vista e delle prospettive definite dai caratteri peculiari dell'invaso (cortine, percorsi, articolazione delle facciate, verde urbano), dei *landmarks* (elementi architettonici e/o artistici, edifici o parti di essi, elementi vegetali che costituiscono riferimenti visivi e/o culturali del luogo), delle aree che presentano condizioni particolarmente favorevoli o sfavorevoli di comfort.

Le informazioni raccolte sono state rielaborate in mappature areali dello spazio associate a descrizioni di dettaglio delle caratteristiche morfo-tecnologiche degli oggetti e delle superfici. Ciascun livello di analisi costituisce un layer di lettura di un aspetto specifico del sistema microurbano analizzato, e fornisce il materiale di elaborazione, secondo un'analisi di tipo multicriteria, per la definizione di indicatori in grado di rappresentare qualitativamente il livello di integrazione morfologica e prestazionale tra i componenti energetici e i sub-sistemi urbani precedentemente descritti e classificati.

Analisi e valutazione di micro-ambiti urbani²⁰

Leggere gli spazi urbani vuol dire ricercare il senso dei luoghi secondo l'approccio fondativo delineato, per gli aspetti antropologici, da Norberg-Schulz (1979) e, per le analisi più specificamente percettive, da Lynch (1960). L'applicazione di queste teorie allo studio degli spazi urbani delinea un modello di analisi fondato sull'ascolto dei luoghi, inteso come capacità di cogliere suggerimenti, rimandi, sollecitazioni sensoriali ed echi culturali.

La memoria incisa sui muri e sulle strade della città è un fattore fondamentale di appartenenza e condivisione di valori da parte degli abitanti ma, la complessità sociale determinata dai fenomeni migratori ed economici degli anni più recenti rende, oggi, più arduo che in passato agli studiosi il compito di interpretare le dinamiche di trasformazione degli spazi e dei comportamenti dei luoghi metropolitani. Non si può considerare quindi la città odierna solo e prevalentemente il "luogo" della memoria e dei valori condivisi ma, più verosimilmente, dobbiamo assimilarla a quel particolare substrato di valori e materia che Berque (1990) ha definito "milieu". Nella definizione ripresa da Poli (1998) rileviamo che il milieu è composto da una parte oggettiva, data dal patrimonio storico-ambientale ereditato e da una soggettiva, data dalla società locale. L'incontro fra i due termini non è però deterministico. Fra di essi si instaura una relazione biunivoca in cui il patrimonio offre delle potenzialità che la società locale può o meno interpretare secondo una traiettoria che, se tesa alla valorizzazione, mette in contatto il simbolico e l'oggettivo come per la trasformazione della materia in risorsa.

Uno dei compiti principali del progetto urbano è, oggi, quello di ricreare le basi per la realizzazione di un legame profondo con i luoghi della città. Solo una consapevole attività progettuale può ripensare, rivitalizzandoli, gli spazi urbani ereditati dal passato, per renderli riconoscibili alle nuove sensibilità sociali. Più che sulle forme bisogna agire sui significati, avendo cura di far riemergere contenuti simbolici dimenticati e, verosimilmente, attribuirne di nuovi muovendosi con equilibrio tra due opposti atteggiamenti entrambi deleteri se applicati acriticamente, cioè da una parte la tentazione della museificazione dell'esistente e, dall'altra, la volontà del cambiamento in nome della "modernità".

La riqualificazione di un sito, sia esso a scala edilizia che micro urbana, necessita di rilievi e ricognizioni preliminari dei luoghi che, uniti ad uno studio accurato delle fonti storiche, cartografiche e bibliografiche, siano in grado di supportare e legittimare le scelte di progetto. E' ovvio che il giudizio preliminare al progetto sia necessario per qualsiasi operazione di trasformazione si intenda porre in atto, anche se nel caso dell'integrazione di F.E.R. si possono individuare specifici caratteri che devono essere evidenziati e indagati, possiamo citare ad esempio quelli relativi ai caratteri materici e fisico tecnici delle superfici e degli elementi costitutivi del luogo come pure gli aspetti relativi alla qualità e quantità del soleggiamento e della vista cielo degli spazi aperti o confinati o, in ultimo, ai rapporti dimensionali e visivi che si instaurano tra architettura e spazio pubblico.

Tutti questi caratteri sono percepiti come fondamentali da parte di ogni decisore e progettista ma il giudizio su di essi tende a essere espresso in forme assolutamente libere e prive di validazioni oggettive, in poche parole ogni operatore tende a porre in risalto caratteri del sito che meglio possano giustificare scelte prese in base a criteri precostituiti, dipendenti spesso dal gusto personale o da ragioni di convenienza politico-economica.

Conoscere e imbrigliare entro una struttura formale coerente i caratteri storico-sociali, materici ambientali e percettivi dei luoghi potrebbe restringere di molto la gratuità delle scelte fornendo il decisore di nuove e più

accurate strumentazioni per il progetto. Da un lato gli amministratori potrebbero fornire agli architetti un quadro esigenziale di riferimento più accurato e coerente con le qualità preesistenti dei luoghi e, dall'altro, i progettisti avrebbero per le mani un potente strumento di guida per valorizzare e indirizzare entro limiti più definiti la loro abilità ideativa.

L'idea alla base di questi ragionamenti è quella di considerare l'ambiente urbano come inscindibile aggregazione di materia e comportamenti, storia e contemporaneità. Bisogna per tale ragione delineare strategie di analisi adattive, cioè non rigide e immutabili ma cucite addosso ai luoghi e alle loro preponderanti individualità, vale a dire che non potrà essere possibile utilizzare gli stessi parametri di lettura e valutazione per gli stratificati centri delle città storiche e per le recenti o già storicizzate periferie urbane, per il borgo semi diroccato e per il paesino rurale diventato città "a sua insaputa". E' necessario, quindi, in prospettiva definire una sorta di atlante dei luoghi in base ai caratteri strutturali di partenza assiomaticamente evidenti. Ciascuna macro categoria potrà a sua volta scindersi in più di una categoria in base al grado di commistione che necessariamente si crea nelle singole realtà territoriali, dove variamente si dosano caratteri di urbanità, ruralità, storicità, "non luogo" e "terzo paesaggio".

Se consideriamo i tre importanti sistemi che strutturano l'immagine e il significato del microlandscape urbano cioè le cortine edilizie, gli invasi spaziali e il verde, siamo in grado di leggerli e valutarne le qualità psico-percettive scomponendoli in diversi sub sistemi costitutivi che sono di carattere sia materiale che immateriale.

La nostra ricerca pone l'attenzione su architettura, storia, valore simbolico, forma, età, degrado, destinazioni d'uso, materiali, colore, luminosità, caratteri climatici, grado di inquinamento, caratterizzazione acustica e livelli di sicurezza sociale (Tab. 2).

	Invaso spaziale	Verde	Cortine edilizie
Architettura			
Storia			
Valore simbolico			
Forma			
Età			
Degrado			
Destinazione d'uso			
Materiali			
Colore			
Luminosità			
Clima			
Inquinamento			
Acustica			
Sicurezza			

Tab. 2. Matrice criteri/elementi della scena urbana

L'attribuzione dei quattordici subsistemi elencati a ciascuno dei tre insiemi che determinano la qualità urbana dipende dalla loro natura che può essere di carattere materiale (spaziale, lineare) o immateriale (ambientale, sociale). La tabella riportata assegna a ciascuno dei tre sistemi gli attributi considerati; attraverso l'analisi e il giudizio pesato di ciascun subsistema/attributo si può misurare il valore percettivo complessivo del micro settore urbano.

Si lavora sulla base di una semplice restituzione dei luoghi, basata sul foto-raddrizzamento delle cortine edilizie e assumendo informazioni di tipo catastale, immobiliare (numero delle unità, destinazione degli immobili, ecc.) e ambientale, facilmente reperibili per ciascun micro settore urbano (Fig. 3).



Fig. 3. Esempio di cortine edilizie foto-raddrizzate

Nello specifico si è sviluppata una metodologia per valutare peculiari micro ambiti facenti parte di città consolidate e, in particolare, dei loro centri storici. Per tale ragione i criteri e le modalità di giudizio adottati discendono da tale particolare impostazione e punto di vista. La scelta del tipo di analisi multicriteria è caduta sul metodo AHP (*Analytic Hierarchy Process*), basato sul confronto fra gli elementi di una gerarchica che relaziona obiettivi, criteri e alternative, ritenendo che l'universo considerato ben si adatti al tipo di modellizzazione richiesta da tale metodo. I risultati parziali fino ad ora raggiunti non possono che essere considerati alla stregua di una sperimentazione in progress, passibile in ogni momento di miglioramenti e/o ripensamenti (Tab. 3).

Sono in corso di verifica l'ammissibilità e la coerenza interna dei parametri presi in considerazione ed eventuali esclusioni di ulteriori possibili criteri più pertinenti e significativi per descrivere e valutare un dominio dai contorni alquanto sfumati. L'alternativa alla formalizzazione secondo il metodo AHP poteva essere quella di elaborare una descrizione "libera" della qualità dei luoghi urbani, ma tale approccio sarebbe risultato decisamente meno incisivo ai fini pratico-applicativi e rispetto all'obiettivo di dotare gli stakeholder di uno strumento utilizzabile sul campo²¹.

macro criteri	numero	criteri di terzo livello	funzione di calcolo	valori	forma del dato/ unità di misura	funzione obiettivo
MC1 OCE Qualità cortina edilizia	C1	PE Permanenza edilizia	$[n_{100}/(m+1)]/n$ n_{100} = numero di edifici oltre i 50 anni m = numero di edifici monumentali n = numero edifici che formano la cortina		n/n adimens.	max
	C2	AU Attrazione uffici	n_{pub}/n_{tot} n_{pub} = numero uffici (pubblici e privati) n_{tot} = numero unità immobiliari		n/n adimens.	max
	C3	AC Attrazione commerciale	n_{acc}/n_{tot} n_{acc} = numero attività commerciali n_{tot} = numero unità immobiliari		n/n adimens.	max
	C4	R Residenza	n_{res}/n_{tot} n_{res} = numero residenze n_{tot} = numero unità immobiliari		n/n adimens.	max
	C5	VC Verde di cortina	$(vc/k) * I * K$ vc = verde di cortina in ml k = lunghezza cortina in ml I = indice di pregio verde K = indice di visibilità del verde	=(1-basso 2=medio 3=alto) k=1=scarsamente visibile/inaccessibile 2=scarsamente visibile/accessibile 3=mediamente visibile/accessibile 4=mediamente visibile/accessibile 5= altamente visibile/inaccessibile 6=altamente visibile/accessibile	n/m adimens.	max
	C6	DC Degrado cortina	$[n_{degr}/N]$ n_{degr} = numero edifici degradati N = num. edifici che formano la cortina I = livello di degrado	=(1-basso 2=medio 3=alto)	n/n adimens.	min
MC2 SIV Qualità verde urbano	C7	E Estensione	SV/AS SV= superficie a verde AS= superficie del settore urbano		m ² /m ² adimens.	max
	C8	V Visibilità	GIUDIZIO ESPERTO	(1-basso 2=medio 3=alto)	giud. sint. adimens.	max
	C9	F Fruibilità	GIUDIZIO ESPERTO	(1-basso 2=medio 3=alto)	giud. sint. adimens.	max
	C10	DV Degrado verde	GIUDIZIO ESPERTO	(1-basso 2=medio 3=alto)	giud. sint. adimens.	min
	C11	A Attrezzature	GIUDIZIO ESPERTO	(1-basso 2=medio 3=alto)	giud. sint. adimens.	max
MC3 GI Qualità dell'invaso	C12	VI Verde di invaso	GIUDIZIO ESPERTO	(1=assenza 2=verde isolato e rado 3=verde annesso o filari significativi)	giud. sint. adimens.	max
	C13	AI Attrezzature di invaso	GIUDIZIO ESPERTO	A= media dei valori a+b+c+d+e+f a) illuminazione (1=assente 2=media 3=ottimale) b) riparo (1=assente 2=pensiline/pergolato 3=portico) c) seduta (1=assente 2=presenza degradata 3=presenza ottimale) d) informazione (1=assente 2=comunicativa/pubblicità 3=comunicativa/utilità interattiva) e) vendita/servizio (1=assente 2=media 3=ottimale) f) comfort/benessere (1=assente 2=presenza degradata 3=presenza ottimale)	giud. sint. adimens.	max
	C14	FO Finiture orizzontali	GIUDIZIO ESPERTO	(1=pavimentazione di bassa qualità 2=pavimentazione di medio qualità 3=pavimentazione di pregio)	giud. sint. adimens.	max
	C15	U Uso	GIUDIZIO ESPERTO	(1=pedonale/carrabile senza marciapiede 2=pedonale/carrabile con marciapiede 2,5=pedonale 3=pedonale/ottimale)	giud. sint. adimens.	max
C16	SWO Vista cielo	GIUDIZIO ESPERTO	(1=bassa<20% 2=media (20%-SWO<45%) 3=alta (>45%)	giud. sint. adimens.	min	
C17	IAT Inquinamento atmosferico	GIUDIZIO ESPERTO	(1=bassa concentrazione 2=media concentrazione 3=alta concentrazione)	giud. sint. adimens.	min	
C18	IAC Inquinamento acustico	GIUDIZIO ESPERTO	(1=bassa<50 dB 2=medio (50dB-IAC<60dB) 3=alto (>60dB)	giud. sint. adimens.	min	

Tab. 3. Tabella riassuntiva dei macro-criteri, criteri e valori con indicazione della preferibilità

Innovazione sostenibile nel progetto dello spazio pubblico

I presupposti metodologici e gli strumenti operativi proposti sono stati testati nelle attività didattiche sviluppate nella sede di Aversa, proponendo l'utilizzo di tecnologie innovative per la riqualificazione di contesti urbani sensibili²².

Gli studenti hanno utilizzato l'interpretazione sistemica dello spazio fisico e l'analisi multicriteria elaborata dalla ricerca. L'interpretazione sinergica dei dati ottenuti ha consentito di identificare le aree più idonee ad interventi che, perseguendo una prospettiva di ottimizzazione funzionale e tecnologica, sono in grado di integrare sistemi diffusi di micro-generazione energetica.

La metodologia di analisi per l'individuazione di strategie di progetto è stata anche adottata in contesti urbani con caratteristiche particolari ed estreme, come i centri con tendenza allo spopolamento, nei quali il tema dello spazio pubblico assume un ruolo strategico per la definizione delle condizioni di attrattività nel rispetto dei caratteri storici e ambientali del luogo.

L'approccio propone micro-interventi sullo spazio pubblico "chiuso", in grado di produrre una forte valenza nell'ambito del processo di riqualificazione urbana. La riqualificazione di piccoli manufatti residuali ha l'obiettivo di realizzare micro-edifici a elevata sostenibilità e a forte valenza dimostrativa e sperimentale. La relazione con i caratteri dell'architettura locale non avviene per riproposizione ma attraverso un processo di affiancamento e di integrazione in grado di attivare trasformazioni dei linguaggi della costruzione.

Note

1. I contributi relativi alle metodologie di valutazione dei caratteri e delle qualità e/o prestazioni del costruito hanno riguardato la percezione dello spazio urbano e la propensione all'integrazione di nuove tecnologie sia a scala edilizia che microurbana. Un'approfondita riflessione è stata condotta anche in riferimento alla necessità di formulare nuove metodologie formative per la qualificazione delle figure che operano nel processo di attuazione di strategie innovative ecosostenibili. Si segnalano in particolare per la lettura e valutazione del costruito: Bosco, Capasso (1993), Rinaldi (1993), Bosco (1994), Rinaldi (2002), Bosco, Scognamiglio (2005), Rinaldi (2006), Arena (2011). Per le nuove metodologie formative: Arena M. (2012) *Sistemi formativi integrati per la diffusione dell'innovazione nel settore delle costruzioni*, tesi di dottorato in tecnologia dell'architettura (XXIII ciclo) Seconda Università di Napoli.
2. A questo riguardo si veda Bosco, Rinaldi, Valente, (2013).
3. In tal senso, le teorie di Gordon Cullen e Kevin Lynch individuano lo spazio urbano come sistema di flussi, di funzioni e di relazioni basate sull'interazione tra utente osservatore e sistema osservato. Cullen (1961); Lynch (1960).
4. Jan Gehl, parte dal presupposto che l'animazione dello spazio collettivo dell'abitare, cioè la presenza di gente, il susseguirsi di eventi e il prodursi di attività, costituisca il più alto indice di qualità dello spazio collettivo. Gehl (1987).
5. Christopher Alexander con il suo Pattern Language, sia per la complessità culturale che sottende, sia per la metodologia applicativa, "automatica" e assistita dal computer. La volontà di realizzare spazi di qualità, partendo da modelli decisionali bottom-up di tipo partecipativo, trova piena applicazione nella filosofia del placemaking i cui presupposti fondativi sono dovuti alla ricerca dell'urbanista americano William H. Whyte (1980). L'attenzione per il rapporto tra edificio e contesto è alla base di numerosi approfondimenti di ricerca, che sono stati declinati secondo approcci di tipo morfologico, processuale e prestazionale. Tra gli studi orientati verso la morfologia del progetto, di particolare interesse è il lavoro di Ralph L. Knowles sulle implicazioni estetiche del progettare secondo i criteri della natura (Knowles, 2008).
6. Fino a circa trent'anni fa non esistevano strumenti specifici per il controllo bioclimatico degli spazi esterni. Solo a partire dai primi anni del 2000 ci sono stati importanti tentativi di costituire un corpus disciplinare specifico. Tra questi uno dei più significativi è sicuramente la Ricerca europea RUROS (2004).
7. Significative, le "matrici climatiche di sito" proposte da Grosso (2005) per ottimizzare la localizzazione di un edificio, ma anche per la scelta delle destinazioni d'uso degli spazi esterni in funzione del benessere termico degli utenti. Una valutazione del comfort condotta con gli strumenti dell'analisi prestazionale è proposta da Dessì (2007), che prende in esame i requisiti legati all'uso e i requisiti ambientali per individuare soluzioni di progetto che migliorino il microclima urbano e la fruibilità degli spazi aperti di relazione.
8. A partire dal programma IEA-PVPS (International Energy Agency Photovoltaic Power System Programme), avviato nel 1993 con la finalità di incrementare la cooperazione internazionale per accelerare lo sviluppo e l'utilizzo della tecnologia solare fotovoltaica come opzione energetica significativa e sostenibile, sono stati sviluppati in Europa altri programmi di raccolta e diffusione delle esperienze di utilizzo dei sistemi fotovoltaici nelle città. Più recentemente il progetto POLIS, finanziato nell'ambito del Programma Energia Intelligente Europa, ha approfondito gli aspetti della pianificazione e dell'individuazione delle misure strategiche di politica locale per attivare la capacità solare delle strutture urbane nelle città europee.
9. Secondo una classificazione della Task 7 dell'IEA-PVPS le tipologie delle Non Building Structures (NBS) integrabili con sistemi FV si suddividono in:
 1. attrezzature per strade urbane: parchimetri, segnali stradali, biglietterie automatiche, pannelli informativi, ecc;
 2. barriere: recinzioni, cancelli, barriere antirumore;
 3. tettoie: fermate dell'autobus, cabine telefoniche, parcheggi, pensiline, stand per informazioni;
 4. chioschi: padiglioni, servizi igienici, elementi per ristoro, edicole;
 5. strutture singole "upper-floor": illuminazione stradale, segnaletica stradale, insegne commerciali, cartelli stradali;
 6. strutture multiple "upper-floor": schermi per segnaletica stradale, schermi per strutture pubblicitarie;
10. Un significativo recente contributo, esito di una ricerca PRIN è pubblicato in: Scudo (2013).
11. Paragrafo redatto da Sergio Rinaldi.
12. Ricerca dal titolo: *L'integrazione sistemica di tecnologie da fonte rinnovabile nell'ambiente costruito*. Coordinata dal prof. G. Scudo del Politecnico di Milano, con le unità di ricerca dell'Università di Genova, Firenze e Seconda Università di Napoli. La ricerca si è posta l'obiettivo di individuare procedure per l'integrazione architettonica ed ambientale di sistemi di produzione energetica da fonte rinnovabile secondo i tre punti di vista del processo, del progetto e del prodotto. In particolare l'unità di ricerca della S.U.N. (responsabile scientifico prof. S. Rinaldi) ha operato nella prospettiva del progetto, con l'obiettivo di elaborare strumenti di supporto per l'integrazione di sistemi fotovoltaici negli spazi aperti urbani.
13. L'obiettivo è il superamento dei tradizionali Documenti Preliminari alla Progettazione per orientarsi verso il *Design Brief* che diviene il momento di sintesi dei protocolli analitici, dei prerequisiti e delle indicazioni metodologiche oggetto della ricerca. A tale riguardo cfr. *Dal DPP verso il design brief per il progetto dello spazio aperto urbano* (Rinaldi, 2013, in G. Scudo (2013), p. 81 -85).
14. Una originale definizione delle nuove categorie di requisiti per il progetto dello spazio pubblico è fornita da *Spazi aperti urbani ad intensità prestazionale*, (Valente, 2013, in Bosco, Rinaldi, Valente, 2013, p. 133 - 169).
15. Un approccio di metodologico di supporto alla scelta delle tecnologie da f.e.r. nello spazio aperto urbano è proposto in *Tecnologie performative* (Foglia, 2013, in Bosco, Rinaldi, Valente, (2013), p. 171 - 187).

16. Paragrafo redatto da Mariarosaria Arena.

17. Una significativa tassonomia per la definizione degli elementi spaziali dei vuoti urbani è in VALENTE (2010).

18. Un uso esteso del GIS viene proposto da R. De Martino, includendo nella base informativa georeferenziata strumenti di valutazione per la localizzazione di nuove funzioni e nuove configurazioni negli spazi aperti urbani, in accordo con i presupposti della ricerca in corso (*Analisi spaziale per il processo decisionale*, De Martino, in Bosco, Rinaldi, Valente, (2013), p. 111 -123)

19. Il primo spazio è costituito dalla piazza del Municipio, punto terminale dei due assi viari principali della città, luogo di commercio. La piazza ha sede nel luogo che originariamente era occupato dal chiostro del duomo, di cui conserva solo parzialmente il perimetro, mentre l'invaso è stato completamente sostituito nel tempo dai nuovi edifici, spesso di scarsa qualità. Per la sua posizione nel contesto urbano, la piazza ha una forte valenza simbolica ed una continua frequentazione. Immediatamente adiacente alla piazza Municipio si colloca il largo Diana, un piazzale di separazione tra il Municipio, l'ex scuola media (oggi in disuso e in attesa di essere sostituita da un nuovo edificio pubblico) e il muro di cinta del chiostro del duomo, utilizzato come parcheggio. Separato dal largo Diana da una strada urbana si apre il terzo spazio, la piazza Principe Amedeo, un'area di verde storico dalla forma irregolare, in fondo alla quale si colloca il teatro della città, delimitata da cortine edilizie molto differenziate, sui diversi lati, per epoca di costruzione, qualità edilizia e volumetria.

20. Paragrafo redatto da Antonio Bosco.

21. Vedi *Valutazione della qualità percettiva*, (Bosco, De Martino, 2013, in Bosco, Rinaldi, Valente, (2013), p. 85 – 110).

22. Corso di Progettazione di sistemi costruttivi innovativi nel c.d.l.m. Architettura e Ingegneria Edile, a.a. 2010-2011, prof. Sergio Rinaldi. E' stato organizzato un laboratorio dal titolo *Microarchitetture per gli spazi pubblici del centro storico di Aversa*, il cui tema conduttore è stata la progettazione di micro-architetture ad elevata integrazione tecnologico-ambientale ed energeticamente autosufficienti, per la valorizzazione e il recupero degli spazi pubblici della città.

Gli autori

Mariarosaria Arena, architetto, Dottore di Ricerca in Tecnologia dell'Architettura e dell'Ambiente. Svolge attività di ricerca nel settore della Tecnologia dell'Architettura e dell'Environmental Design, con particolare riferimento alle tematiche dell'innovazione dei processi. Collabora alle attività di ricerca del Dipartimento di Architettura "Luigi Vanvitelli" della S.U.N. Dal 1986 svolge l'attività professionale di architetto. Dal 1994 è docente nelle scuole secondarie di secondo grado, classe di concorso A016 (Costruzioni, Tecnologia delle costruzioni e Disegno tecnico) e svolge ricerca formativa sulle competenze per l'edilizia. Ha progettato e realizzato corsi di formazione integrativa, superiore e di alta formazione nei settori dell'edilizia e dei beni culturali. Ha pubblicato articoli su libri e memorie in atti di convegni nazionali e internazionali.

Antonio Bosco, architetto, ricercatore confermato e professore aggregato di Tecnologia dell'Architettura presso la Seconda Università di Napoli (S.U.N.), responsabile del Laboratorio di Costruzione dell'Architettura presso il Dipartimento di Architettura "Luigi Vanvitelli" della stessa Università. Si interessa di architettura e paesaggio, con particolare riferimento agli aspetti costruttivi degli edifici in muratura e al rapporto edificio-ambiente. Si occupa inoltre di informatica applicata all'architettura e di riqualificazione sostenibile con attenzione alle trasformazioni del microlandscape urbano. Ha collaborato e collabora a progetti di ricerca finanziati dall'Università in convenzione con imprese e consorzi di imprese pubbliche e private (IBM, CORITED, ENEA). E' autore di monografie e numerosi contributi per convegni nazionali e internazionali. Ha di recente pubblicato i libri: "Fotovoltaico e riqualificazione edilizia" con A. Scognamiglio, edizioni ENEA e "Architettura rurale e territorio", Arte Tipografica Editrice, Napoli.

Sergio Rinaldi, architetto, dottore di Ricerca, professore associato di Tecnologia dell'architettura presso la Seconda Università degli studi di Napoli. (Dipartimento di architettura e disegno industriale "Luigi Vanvitelli") Componente del consiglio di gestione del centro interuniversitario A.B.I.T.A. Si occupa di alta formazione in ambito tecnico professionale e di trasferimento e diffusione dei risultati e dei prodotti della ricerca agli operatori del settore edilizio. La sua attività di ricerca comprende lo studio di materiali e sistemi costruttivi tradizionali e innovativi, con particolare riferimento alla diagnostica del degrado edilizio, le strategie di progetto per la riqualificazione tecnologica dell'edilizia esistente, il rapporto tra innovazione tecnologica e sostenibilità ambientale nelle diverse fasi del processo edilizio. Attualmente si occupa di integrazione architettonica di fonti energetiche rinnovabili nella città consolidata. Su tale tematica ha diretto un'unità di ricerca PRIN.

Bibliografia

- Alexander, C., Ishikawa, S., Silberstein, M. (1977), *A pattern language, town, building and construction*, Oxford: University Press.
- Alexander, C. (2002), *The nature of order: an essay on the art of building and nature of universe*, Reinhold: New York.
- Arena, M., Franchino, R. (2011), Riqualificazione architettonica e ambientale di aree complesse in contesti mediterranei. In Germana' M.L. (ed.), *Permanenze ed innovazioni nell'architettura del Mediterraneo: ricerca, interdisciplinarietà e confronto di metodi*. Firenze: University Press.
- Berque, A. (1990), *Médiance de milieux en paysages*, Montpellier: GIP Reclus.
- Bosco, A., Capasso, D. (1993), *Tecnologie appropriate per il recupero del verde urbano*. Quaderni del Dipartimento di Configurazione e Attuazione dell'Architettura, Napoli: Giannini.
- Bosco, A. (1994), Indicatori di qualità per l'habitat urbano, in Gangemi V. (ed.) *L'ambiente risanato. La bioarchitettura per la qualità della vita*. Napoli: Edizioni Scientifiche Italiane.
- Bosco, A., Scognamiglio, A. (2005), *Fotovoltaico e riqualificazione edilizia*. Roma: edizioni ENEA.
- Bosco, A., Rinaldi, S., Valente, R. (2013), *Strumenti di progetto per il microlandscape urbano*. Firenze: Alinea.
- Cullen, G. (1961), *Townscape*. New York: Reinhold, (trad.it.) (1976) *Il paesaggio urbano. Morfologia e progettazione*, Bologna: Calderini Editore.
- Dessi V. (2007), *Progettare il comfort urbano. Soluzioni per un'integrazione tra città e territorio*. Sistemi Editoriali, Napoli
- Gehl, J. (1987), *Life between buildings: using public spaces*. New York: Reinhold.
- I.E.A. International Energy Agency Task 7, (2001) *Report IES PVPS T7-02: 2000*.
- Grosso, M. (2005), Il clima In AA.VV. *Progettazione eco-compatibile dell'architettura*. Napoli: Gruppo Editoriale Esselibri – Simone.
- Knowles, R.L. (2008), *Solar aesthetic*. University of Southern California review consultabile su: <http://www-bcf.usc.edu>.
- Lynch, K. (1960), *The image of the city*. Cambridge: Technology press, (trad.it.) (2006) *L'immagine della città*. Venezia: Marsilio.
- Norberg-Schulz, C. (1979), *Genius loci. Paesaggio, ambiente, architettura*. Milano: Electa.
- Olgay, V. (1963), *Design with climate*, Princeton: University Press (trad. It.) *Progettare con il clima*, Padova: Muzzio.
- Poli, D. (1998), Il cartografo-biografo come attore della rappresentazione dello spazio in comune, in AA.VV., *Il senso del paesaggio*, Seminario Internazionale, Torino: Politecnico.

Rinaldi, S. (1993), *Le forme del degrado*. Napoli: E.S.I.
Rinaldi, S. (2002), Riquilificare l'involucro edilizio: strumenti d'indagine e strategie d'intervento per l'edilizia residenziale pubblica, in Amirante I., Rinaldi S., (ed.) *Strategie di riqualificazione per l'abitare*, Napoli, Edizioni Scientifiche Italiane.
Rinaldi, S. (2006), Protocolli d'indagine sulle peculiarità del costruito da riqualificare in VALENTE R. (ed.) *La riqualificazione delle aree dismesse*. Napoli: Liguori.
R.U.R.O.S. (2004), *Designing open spaces in the urban environment: a bioclimatic approach*, Atene: C.R.E.S.
Scudo, G. (ed.) (2013), *Tecnologie solari integrate nell'architettura*, Milano: Wolters Kluwer Italia.
Valente, R. (2010), *Environmental Design*. Napoli: Liguori.
Whyte, W.H. (1980), *The social life of small urban spaces*, New York: Project for public spaces.

Eco Web Town, N° 10-11, II-III 2014