



UNIVERSITÀ DELLA CALABRIA

Scuola di Dottorato "Archimede"
in Scienze, Comunicazione e Tecnologie



DIPARTIMENTO DI LINGUISTICA
DIPARTIMENTO DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE

DOTTORATO DI RICERCA
IN PSICOLOGIA DELLA PROGRAMMAZIONE
E INTELLIGENZA ARTIFICIALE
XXV CICLO

Il quartiere sostenibile. Indirizzi guida per un progetto di qualità.

Settore scientifico disciplinare ICAR 20

COORDINATORE

Prof. Eleonora Bilotta

TUTOR

Prof. Paola Cannavò

DOTTORANDO

Pierfrancesco Celani

INDICE

PREMESSA.	3
0. LA SOSTENIBILITÀ IN URBANISTICA.	5
0.1. Un approccio multidisciplinare.	5
0.2. La città come ecosistema.	19
0.3. Città ecologica o città sostenibile?	27
0.4. La sostenibilità della città storica.	34
1. TEMI E DEFINIZIONI.	39
1.1. Dalla città al quartiere sostenibile.	39
1.2. La scala d'intervento.	
1.3. Elementi di sostenibilità nel quartiere.	40
1.4. Questioni.	45
2. CASI STUDIO.	47
2.1. Quartieri sostenibili in Europa.	49
2.2. Considerazioni sui casi studio.	90
3. PIANIFICARE IL QUARTIERE SOSTENIBILE: INDIRIZZI GUIDA.	97
3.1. Layers	98
3.2. Frameworks	99
3.3. Intersezioni: Parametri e Prescrizioni.	107
4. CONCLUSIONI.	125
BIBLIOGRAFIA.	127

PREMESSA

Da quando è stato introdotto nel rapporto dinamico tra progresso e risorse disponibili il concetto di “sviluppo sostenibile”, si è cominciato ad applicare il concetto di sostenibilità anche su scala urbana. (F. Archibugi, 2002)

I problemi delle città, la loro crescita disordinata, il loro degrado sociale ed economico, il risanamento e il rinnovo urbano sono oggetto da molto tempo di una vastissima letteratura scientifica, ma, tuttavia, i problemi ambientali hanno avuto una vita propria, separata da quella dei problemi urbani. L'approccio ai problemi ambientali infatti si incentra su due temi principali: l'inquinamento e l'eccessivo consumo delle risorse naturali. La città (o meglio, la crescita incontrollata della città) era considerata una minaccia per l'ambiente ovvero uno dei principali contenitori del degrado ambientale.

Recentemente si è riproposta un'attenzione adeguata al rapporto tra urbanistica e politica ambientale, e nello stesso tempo sul tema dei rapporti fra la pianificazione del territorio e l'equilibrio ecologico dell'ambiente urbano.

Questa concezione ha assunto un peso crescente nel quadro delle politiche recentemente avviate da molte città e regioni metropolitane d'Europa, dove ai problemi derivanti dalle mutate condizioni economiche, sociali e demografiche e dal crescente consumo di suolo si è tentato di rispondere con strategie di riqualificazione mirate a uno sviluppo sostenibile improntato sui principi dell'equilibrio economico e territoriale, della qualità ambientale e della coesione sociale (C. Mattogno 2003).

La scala più adatta per queste *applied policy*, sia di rigenerazione urbana sia di nuovi insediamenti, è quella intermedia del quartiere. La dimensione a metà tra l'edificio e la città consente di applicare principi di sostenibilità, che non si limitino alla bioarchitettura, ma che facciano riferimento a un approccio orientato alla problematiche della città.

Bisogna quindi riconoscere che si può lavorare per i quartieri facendo leva su risorse che sono al di fuori dei loro confini e, al contempo, immaginare che dentro ai quartieri stessi siano presenti opportunità per la riqualificazione e riorganizzazione di un contesto più ampio.

Dal punto di vista metodologico la ricerca ha ricostruito lo stato dell'arte delle posizioni culturali riguardo i temi della sostenibilità in urbanistica e della città ecologica o sostenibile, partendo dallo studio di alcuni interventi esemplari, spostando sempre più l'oggetto della riflessione dalla città al quartiere; analizzando le relazioni che intercorrono tra l'uomo, l'ambiente e la società; ragionando sui caratteri urbani e sociali utili alla comprensione della città contemporanea.

La selezione critica degli esempi di quartieri sostenibili europei, ha portato, quindi, a compiere una schematizzazione dei differenti approcci e ad individuare le strategie e le azioni corrispondenti, attivate nei processi analizzati.

La lettura dei casi esaminati ha portato, tra tutte le strategie codificate, a focalizzare l'attenzione sulle esperienze che definiscono e rafforzano il rapporto tra uomo e contesto urbano. Tale aspetto è di fondamentale importanza per tutti quei progetti che intendono

interpretare la sostenibilità nella città contemporanea e che pertanto si prefiggono l'obiettivo oltre che di rispettare le richieste di attenzione ambientale (preservazione dei suoli; riduzione dell'inquinamento e dei rifiuti; gestione dei trasporti; gestione delle energie rinnovabili; gestione e difesa degli elementi naturali: acqua, verde, biodiversità), di agevolare la ricostruzione del senso di urbanità e cittadinanza, base necessaria per garantire il passaggio verso uno sviluppo sostenibile.

Ragionando su tali aspetti si è operata, quindi, una lettura trasversale dei casi che ha portato a isolare le azioni adottate negli interventi ed a chiarire, nell'insieme articolato e multidisciplinare delle trasformazioni attuate, gli orientamenti e le soluzioni prospettate riguardo i seguenti *layers*:

- la riconfigurazione morfologica dell'insediamento (compattezza);
- la costruzione di nuove connessioni spaziali e funzionali delle differenti parti dell'insediamento (complessità);
- la ricostruzione di un rapporto con la componente naturale/ambientale (efficienza);
- la costruzione dei processi di partecipazione degli abitanti nella definizione dei progetti e delle politiche di welfare locale (stabilità sociale).

A partire dai *layers* è stato possibile definire le diverse componenti strutturali (*frameworks*) che costituiscono un più ampio concetto di qualità urbana e che attengono agli aspetti formali, funzionali, ambientali e sociali dei contesti abitativi.

I *frameworks* sono la struttura di supporto sulla quale un impianto urbano può essere organizzato e progettato; pertanto la funzione di un *framework* è quella di codificare, intersecando i *layers* individuati, una serie di parametri che rendano possibile l'applicazione della sostenibilità in ambito urbano.

0. LA SOSTENIBILITÀ IN URBANISTICA.

0.1 Un approccio multidisciplinare.

Da quando è stato introdotto nel rapporto dinamico tra progresso e risorse disponibili il concetto di “sviluppo sostenibile”, si è cominciato ad applicare il concetto di *sostenibilità* anche su scala urbana. (Archibugi, 2002)

Il significato dello sviluppo sostenibile dovrebbe essere quello di migliorare la qualità della vita o il benessere in modo durevole nel tempo. Questo significa promuovere la crescita del sistema economico e utilizzare l'insieme delle risorse di cui si dispone nel modo più efficiente, senza che ciò possa comportare domani una limitazione delle possibilità di scelta da parte delle generazioni future.

Il punto di partenza è rappresentato dal Rapporto Brundtland che nel 1987 definiva “sviluppo sostenibile quello sviluppo capace di soddisfare i bisogni dell'attuale generazione senza compromettere il soddisfacimento dei bisogni delle future generazioni”. Ne deriva che condizione essenziale per la sostenibilità è la conservazione di risorse che costituiscano il capitale naturale a disposizione dell'attuale generazione e da cui consegue il livello di benessere.

Nella nozione di sviluppo sostenibile sono incorporate tre dimensioni fondamentali: la dimensione economica, la dimensione ambientale e la dimensione sociale.

La discussione intorno allo sviluppo sostenibile inizia nel 1972 a Stoccolma con una Conferenza Internazionale sull'Ambiente Umano. Questo primo Summit si conclude con poco o nulla di fatto; esso infatti fu lacerato “sia dai problemi politici Est-Ovest sia da quelli esistenziali Nord-Sud. Si dibatteva ancor se fosse giusto limitare le nascite al sud o i consumi al nord, come se non fosse ovvio che sono ambedue problemi fondamentali da risolvere per avere un minimo di base per la vita sostenibile su questo pianeta ” (Tiezzi, Marchettini, 1999).

Sempre in questo anno viene pubblicato dal “Club di Roma”¹ un rapporto dal titolo, che allora poteva sembrare provocatorio, “Limits to Growth”, in cui emergeva il sospetto che la terra si stesse avvicinando al superamento dei propri limiti di capacità di carico.

Quindici anni dopo, nel 1987, esce il rapporto “Our Common Future”, redatto dalla Commissione Mondiale sull'Ambiente e lo Sviluppo e presieduta dal Primo Ministro norvegese Gro Brundtland. Questo documento (noto come “Rapporto Brundtland”) diventa una sorta di manifesto dello sviluppo sostenibile e apre la strada a tutte le politiche di sostenibilità e delle attività legislative sfociate poi nella Conferenza delle Nazioni Unite sull'Ambiente e lo Sviluppo di Rio de Janeiro del 1992.

Nel maggio del 1990 veniva pubblicato il primo “Rapporto sullo sviluppo umano”, preparato da un'équipe di specialisti dell'UNDP (United Nations Development Programme), l'Agenzia delle Nazioni Unite per lo sviluppo, e da altri studiosi e consulenti esterni sotto la guida di

¹ Il Club di Roma è una associazione non governativa, non-profit, di scienziati, economisti, uomini d'affari, attivisti dei diritti civili, alti dirigenti pubblici internazionali e capi di stato di tutti e cinque i continenti.

Mahbub ul Haq, ex Ministro delle Finanze pakistano e ideatore del Rapporto. In quel rapporto si definiva il concetto stesso di sviluppo umano e si proponeva per la prima volta un indice per la misura dello sviluppo (appunto, l'Indice di Sviluppo Umano - Isu o Hdi dall'acronimo inglese Human Development Index) che considerava il reddito ma cercava anche di dar conto di altre dimensioni fondamentali della vita umana, come la possibilità di vivere una vita quanto più lunga possibile e la possibilità di acquisire un dato livello di conoscenze.

Da allora si sono susseguiti con scadenza regolare altri dieci Rapporti accolti con crescente attenzione da parte del mondo politico, delle istituzioni, dei mass media, degli studiosi, delle organizzazioni non governative e, in generale, di tutti coloro che a vario titolo sono interessati al tema dello sviluppo. Un particolare aspetto di questi Rapporti è la dinamicità che li contraddistingue. Non sono un insieme asettico e sterile di cifre che si ripete ogni anno, ma rappresentano un lavoro in progress che approfondisce concetti e tematiche legate allo sviluppo umano, sperimenta nuove tecniche di misurazione, introduce nuovi indici.

Nel 1992 si tiene la Conferenza delle Nazioni Unite sull'Ambiente e lo Sviluppo a Rio de Janeiro e nota come Earth Summit: si trattò di un evento straordinario a cui parteciparono 178 paesi con più di trentamila invitati, e ha fatto intendere l'importanza che il problema ambientale stava prendendo anche in seno ai singoli governi nazionali. Anche se fu un sostanziale fallimento per il carattere puramente teorico degli impegni da adottare, essa produsse cinque documenti che costituiscono ancora oggi il quadro di riferimento principale per lo sviluppo sostenibile a livello internazionale: "La Dichiarazione di Rio", "L'Agenda 21", "La convenzione sulla biodiversità", "I principi sulle foreste", "La convenzione sui cambiamenti climatici".

Purtroppo gli ambiziosi ma necessari impegni presi a Rio de Janeiro sono rimasti solo nel limbo delle buone intenzioni. Infatti, l'Earth Summit tenutosi a Johannesburg nell'estate 2002 si è chiuso con una sostanziale sconfitta: la consapevolezza che gran parte degli impegni presi dieci anni prima erano rimasti sulla carta e che soprattutto mancava una strategia comune a livello internazionale in rapporto a questioni cruciali e di elementare sopravvivenza. (Boato, 2002)

Il riflesso urbano dello sviluppo sostenibile ha avuto un percorso parallelo, relazionato ma indipendente, rispetto al problema più generale dell'ambiente naturale. Il concetto di sviluppo sostenibile è così complesso che esistono numerose definizioni di città sostenibile che mettono l'accento su un aspetto o su un altro di questo approccio ecologico. Fra esse una sembra particolarmente significativa, ed è contenuta in un rapporto dell'OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) del 1996: "Una città ecologica si distingue per il grado d'integrazione delle preoccupazioni relative all'ambiente, all'interno del processo decisionale, sia quelle assunte dal settore pubblico che dal settore privato [...]" È questa capacità di trovare ed applicare soluzioni ai problemi dell'ambiente che fa una città ecologica. Gli abitanti sono coscienti delle loro responsabilità verso l'ambiente locale e planetario, i problemi dell'ambiente sono trattati in maniera continuativa e preventiva, le preoccupazioni relative all'ambiente fanno parte integrante di un'ampia gamma di politiche e di attività settoriali e la massima attenzione è riservata alla qualità della vita dei suoi cittadini". In questa ottica, lo scopo della pianificazione deve essere quello di integrare

obiettivi sociali, economici ed ambientali per giungere ad uno sviluppo sostenibile. (Fera, 2002)

Fra i numerosi apporti scientifici va anche ricordato il rapporto "Città europee sostenibili" pubblicato successivamente al "Libro Verde sull'Ambiente Urbano" della Comunità Europea nel 1991 e strutturato in due parti redatte tra l'ottobre del 1994 e l'ottobre del 1996.

Le origini di questo progetto si ritrovano nelle iniziative della Commissione Europea del 1991 che ha avviato la prima fase del progetto "Città europee sostenibili", che ha come finalità principale quella di contribuire allo sviluppo delle riflessioni sulla sostenibilità negli insediamenti urbani europei, di promuovere lo scambio di esperienze, di diffondere delle buone pratiche in materia di sostenibilità a livello locale e formare raccomandazioni per influenzare la politica a livello dell'Unione Europea e degli stati membri, a livello regionale e locale, come auspicato nella risoluzione del Consiglio del 1991.

La necessità di questo orientamento "urbano" inserito all'interno degli studi avviati dopo la Conferenza di Rio nasce dalla constatazione che l'Europa è la regione più urbanizzata del pianeta e che circa l'80% della popolazione totale risiede in aree urbane. Non è solo la posizione geografica a portare gli studiosi a considerare le città europee come un unicum; è infatti possibile individuare dei cicli comuni nello sviluppo delle aree urbanizzate nel dopoguerra: dall'urbanizzazione alla suburbanizzazione, seguiti da fasi di deurbanizzazione e più recentemente da fenomeni di riurbanizzazione.

L'International Council for Local Environmental Initiatives formula nel 1994 un'interessante e pragmatica definizione di sviluppo sostenibile, particolarmente adatta per essere applicata alle aree urbane: "Per sviluppo sostenibile si intende uno sviluppo che offra servizi ambientali, sociali ed economici di base a tutti i membri di una comunità, senza minacciare l'operabilità dei sistemi naturale, edificato e sociale da cui dipende la fornitura di tali servizi".

Lo scopo del progetto Città Europee Sostenibili è quello di sviluppare un insieme di principi e di strumenti socio-economici ed organizzativi per la gestione urbana che possano essere applicati anche a differenti contesti urbani europei.

Il Libro Verde sull'Ambiente Urbano ha invece riconosciuto il ruolo delle città nella risoluzione dei problemi ambientali. Le città incidono sul sistema globale attraverso l'impegno di energia e di risorse, i rifiuti e le emissioni inquinanti. All'interno della città stessa si può parlare di ecologia in senso letterale: gli habitat sono composti da cittadini, piante e animali che vi vivono.

In base a ciò, si può considerare l'ecologia umana delle città come " il ruolo in cui esse provvedono alle necessità e alle aspirazioni umane, la quantità e le opzioni di vita che esse rendono possibili, il rapporto tra pianificazione, progettazione e fornitura di servizi e comportamento e benessere umani. [...] Le città pertanto sono al tempo stesso una minaccia per l'ambiente naturale ed una risorsa importante di per sé. La sfida della sostenibilità urbana è risolvere sia i problemi sperimentati nelle città che i problemi causati da esse ". (Città europee sostenibili, 1996).

In base alla risposta che l'urbanistica può fornire per uno sviluppo sostenibile, la pianificazione sostenibile può essere schematizzata in questi obiettivi:

- conservare le risorse ambientali garantendo un uso parsimonioso;
- puntare sull'efficienza ecologica dei bilanci energetici;
- migliorare la qualità della vita degli abitanti della città;
- favorire la partecipazione dei cittadini ai processi decisionali;
- ricercare l'integrazione fra obiettivi di riqualificazione ambientale, sviluppo economico ed equità sociale.

Questi principi, se sovrapposti alla struttura dell'urbanistica tradizionale, risultano in conflitto per alcuni ordini di problemi: entrano in crisi la struttura gerarchica dei piani (dall'alto verso il basso), la pretesa di razionalità progettuale costituita da una conseguenza sillogistica delle analisi e del progetto, il metodo della zonizzazione, la tendenza a preferire la quantità e la funzionalità alla qualità. Lo sviluppo sostenibile deve intrinsecamente essere uno sviluppo partecipato, perché le scelte non possono essere affrontate e risolte solo con strumenti tecnici, ma anche con l'ausilio di un processo di partecipazione. Le scelte di sostenibilità non possono essere dettate dall'alto, non possono venire imposte, ma devono essere elaborate a livello locale.

L'idea della sostenibilità applicata al contesto urbano irrompe negli anni '80 con il famoso piano di Lawrence per Seattle, grazie all'effetto comunicativo del pesciolino che ritorna a nuotare nel fiume Potomac risanato. Si rinnova, con il piano di Seattle, sia il mito della città igienica, sia il mito anglosassone della città in armonia con la natura.

Sono gli anni in cui prendono avvio politiche "liberiste" selvagge, per cui la sostenibilità appare con una grande contraddizione, da una parte la meraviglia di un rinnovo urbano ecologicamente compatibile, che coinvolge la parte fisica e naturale della città, dall'altro politiche urbane che segnano l'esclusione dalla fruizione della città quote crescenti della popolazione. Una questione che emerge negli stessi termini in occasione del piano del risanamento del Tamigi, dove la retorica del pesce che risale il Tamigi risanato è accompagnata dall'espulsione delle povere popolazioni dei Docks.

Si conferma quindi, a scala di micro territori, la questione centrale emersa nel 1972 in occasione della Conferenza dell'ONU di Stoccolma, la quale segna la fine della fase pionieristica della sostenibilità, intesa come antidoto alle esternalità nocive della grande industrializzazione, per fare emergere con forza la questione dell'uomo, grazie al famoso intervento di Indira Gandhi dal titolo "La peggior forma di inquinamento è la povertà". Indira Gandhi invita a riflettere su un'idea di città nella quale la rivitalizzazione e la crescita dell'urbano non è accompagnata da un'uguale rivalutazione della civitas. E da allora l'idea di civitas sarà al centro dello sviluppo sostenibile, grazie al contributo del Ministro Brundtland, coordinatrice del famoso rapporto "Our common future" (1986), che apre alla speranza di un nuovo modello di sviluppo, basato su rapporti umani aperti alla condivisione. Un contributo che, come fatto emergere da Daly ed Erlich², apre al problema, di una popolazione crescente, ormai tendente esponenzialmente all'urbanizzazione, concentrata in grandi megalopoli, ed in rotta di collisione con la capacità di carico del pianeta.

² Daly G.C., Ehrlich P.R. (1992). "Population, sustainability, and carrying capacity", in *BioScience*, vol. 42(10), p 761-771, American Institute of Biological Sciences, Washington DC;

La questione della civitas si riapre, all'inizio degli anni '90, in termini di violenta contrapposizione, sotto la spinta del processo di globalizzazione, il quale si presenta come flusso improvviso e incontrollato di uomini che devono affrontare in modo repentino lo shock di scambi, materiali e culturali, dopo quasi due secoli di relazioni circoscritte all'interno di confini artificiali cui li aveva obbligati la realtà della politica.

Una situazione intuita in occasione della Conferenza di Rio, la quale avverte che con il cadere del limite storico del confine, entra in crisi il criterio gerarchico di rappresentanza alla base delle democrazie dei paesi industriali, di conseguenza la comunità deve divenire l'attore prioritario dello sviluppo, e non necessariamente la sua volontà deve essere mediata attraverso i tradizionali modelli di rappresentanza: la risposta è la Campagna per la Local Agenda 21, un'agenda aperta, articolata in 40 punti, attraverso la quale ogni comunità può dialogare in modo interattivo, grazie allo strumento della rete. Filo conduttore del dialogo sarà il programma di scopi che le diverse comunità intendono perseguire, un concetto che metterà in crisi il tradizionale modo di operare per funzioni.

È Virilio³, negli anni '80, che esplora le tante possibilità offerte dalle nuove reti immateriali di comunicazione ed il loro impatto con lo spazio fisico della città, opportunità che segnano il passaggio "dall'architettura all'architettura". In questa visione la civitas è immaginata come un'arena, all'interno della quale i soggetti sono intercambiabili in funzione degli scopi; questa struttura circolare delle relazioni segna un modo diverso di pensare il progetto: il progettista è uno dei molteplici soggetti che operano all'interno di un sistema olistico che si qualifica per gli scopi che intende perseguire. La parola progetto verrà sempre più con forza sostituita dalla parola contributi progettuali, che definiranno una via neuronale alla progettazione, contraddistinta da un sistema multiplo di contributi e scambi aperti ad ogni tipo di portatori di interessi.

Questo modello, unitamente al criterio della programmazione 'aperta', che prende l'avvio con la Local Agenda 21, diverrà la base della progettazione urbana sostenibile, la quale si fonderà sulla declinazione delle parole chiave nomadismo, diversità, accettazione, coesione.

Il progetto sostenibile quindi, ripropone, su basi rinnovate in relazione al progresso tecnologico ed ai cambiamenti sociali, l'antinomia fondatrice della città greca, basata sulla dialettica tra la stabilità di Hestia, dea del focolare e il vagare di Hermes, dio del commercio. Si supera così la visione del progetto sintetizzata da Vitruvio-Leonardo, dell'uomo ingabbiato in una figura geometrica, perché, come osservava lo storico dell'economia Armando Saponi, il destino dell'uomo non è quello di essere ingabbiato in un luogo, ma di costruire relazioni creative con gli altri uomini. All'immagine storica subentra l'immagine neuronale dell'uomo di Changeux, che prefigura un progettista curioso, capace di dialogare con un sistema dinamico, composto da un sistema infinito di elementi.

Questo porta a concludere che nella spiegazione della costruzione urbana nell'epoca della sostenibilità è sterile andare alla ricerca della progetto esemplare, frutto del connubio fra speculatore e star-architetto, più produttivo è osservare il faticoso processo di costruzione di modelli olistici finalizzati a reinterpretare diritti di cittadinanza. Un percorso che, negli ultimi venti anni, è stato segnato dalla ricerca della costruzione di un centro dinamico capace di dare input creativi al sistema sociale e recepire stimoli progettuali dai diversi elementi

³ Virilio P. (1985), *Lo spazio critico*, Dedalo, Bari.

componenti il sistema stesso, un percorso che è stato segnato dalle tante declinazioni di Forum civico e che è sintetizzabile nei seguenti momenti significativi: passaggio da amministrazione pubblica 'ordinativa' a management pubblico creativo; green government; reti collaborative locali; forum civico; rete collaborativa fra esperienze internazionali.

Bisogna prendere atto che la reinterpretazione della civitas ha dato luogo ad esperienze che costituiscono un sostanziale allargamento del diritto di cittadinanza, un allargamento che passa attraverso il passaggio da passivo ad attivo, da stabile a flessibile, da formale a informale, e sono probabilmente questi passaggi gli elementi fondanti delle esperienze di città nell'epoca della sostenibilità. Questi sono i presupposti di un percorso progettuale che è andato strutturandosi fino a definire alcuni momenti 'portanti' del progetto sostenibile, esprimibili nelle parole chiave creatività, iper strategia, iper organizzazione. (Longhi, 2009)

D'altra parte i problemi delle città, la loro crescita disordinata, il loro degrado sociale ed economico, il risanamento e il rinnovo urbano sono oggetto da molto tempo di una vastissima letteratura scientifica, ma, tuttavia, i problemi ambientali hanno avuto una vita propria, separata da quella dei problemi urbani. I problemi ambientali finivano per concentrarsi sull'inquinamento, sul sovraconsumo delle risorse naturali e sui fattori che li provocavano, quali l'industria, i consumi e la produzione di energia, i rifiuti, i trasporti, le infrastrutture, per certi versi il turismo e la crescita fisica delle città, intesa come "cementificazione". La città era considerata un fattore di danno per l'ambiente, non come un problema ambientale in se per se, era ritenuta uno dei tanti contenitori del degrado ambientale. Solo recentemente si è riproposta un'attenzione adeguata al rapporto tra urbanistica e politica ambientale, e nello stesso tempo sul tema dei rapporti fra la pianificazione del territorio e l'equilibrio ecologico dell'ambiente urbano.

L'odierna ridenominazione della pianificazione in governo del territorio presuppone una gestione integrata delle problematiche urbane, territoriali e ambientali e il disegno urbano torna al centro dell'attenzione culturale come indispensabile strumento ordinatore del territorio. La nuova generazione dei piani si pone nella condizione e nella necessità di dover superare la vecchia impostazione di natura prevalentemente socio-economica per prendere nella dovuta considerazione l'elemento ambientale.

La sempre più diffusa attenzione ai problemi ambientali richiede un maggiore sforzo di adeguamento conoscitivo della disciplina urbanistica attraverso attività di monitoraggio e valutazione ex post dei progetti realizzati. (Giovannini, 2001)

Emerge una nuova urbanistica che cerca di far convergere le attese dei cittadini e degli attori economici e le politiche delle istituzioni pubbliche verso un progetto comune, un progetto di futuro della città che doni senso alla trasformazione in atto. Un'urbanistica che intende riproporre i suoi obiettivi di sempre - la qualità delle trasformazioni dello spazio fisico e dell'ambiente - radicandoli all'interno del nuovo contesto sociale ed economico, che chiede di creare valore aggiunto nella convergenza delle molteplici strategie d'azione individuali e collettive, pubbliche e private.

È un'urbanistica che vuole aiutare le amministrazioni locali a governare per quanto possibile modi e tempi delle trasformazioni in corso e si preoccupa anche di indirizzare queste ultime verso il perseguimento degli obiettivi di qualità urbana, di sostenibilità paesistico-ambientale e di coesione sociale, attraverso l'attivazione di politiche di intervento basate

sulla cooperazione tra gli attori e sulla visione partecipata dei processi di uso e trasformazione del territorio.

Questa nuova urbanistica è sollecitata a infondere qualità nella grande varietà di azioni che nel loro insieme danno forma alla città attuale. Meglio ancora, è chiamata ad aiutare ogni società locale a darsi un proprio progetto su cui investire per il futuro, offrendo immagini e linguaggi in cui tutti possano riconoscersi. (Clementi, 2004)

Lo spopolamento dei centri storici, il degrado delle periferie, i problemi di mobilità e la perdita d'interesse dei luoghi della socialità sono stati negli ultimi anni al centro del dibattito urbanistico. Nonostante questo si è continuato ad operare come nel passato sottovalutando gli effetti delle trasformazioni sulla città. La soluzione del problema della qualità della vita nelle città e della dotazione di servizi pubblici e di uso collettivo è stata sempre affidata, in passato, al piano attraverso la definizione e la localizzazione degli standards. (Abis, 2003)

Nel passato i piani hanno prodotto rigidità e attese, gli indici sono stati la causa dell'attenzione solo quantitativa allo sviluppo urbano e i vincoli hanno prodotto immobilismo e abusivismo. Questi strumenti sono lontani dalla comprensione diretta del cittadino, sia per la loro complessità tecnica, sia per la difficile correlazione con i livelli reali di qualità della vita. (Mascarucci, 2005)

In Italia, il D.Lgs. n° 1444/1968 ha disposto, com'è noto, che gli strumenti urbanistici generali ed attuativi definissero i cosiddetti standard urbanistici, ossia delimitassero le aree destinate o destinabili ad attrezzature e servizi urbani, nella misura minima richiesta dal D.Lgs. o dalle successive Leggi Regionali di recepimento. Purtroppo il D.Lgs. si limita a pretendere il solo soddisfacimento quantitativo della dotazione, condizione che oggi la maturata coscienza ecologica ed ambientale della comunità giudica del tutto insufficiente. Il D.Lgs. del 1968 non è riuscito a migliorare la qualità di vita nelle città; tant'è che, pur se la maggior parte dei PRG vigenti osserva ormai scrupolosamente gli standard, la dotazione di servizi nelle nostre città permane insoddisfacente per qualità e quantità. È necessario quindi considerare altri possibili aspetti (funzionali, estetici, ambientali ed ecologici) sinora trascurati. Ormai, ben più dell'aspetto quantitativo, conta l'aspetto qualitativo delle scelte pianologiche, e con scelte adeguate lo standard urbanistico può diventare l'elemento fondante dell'organismo urbano, il fattore caratterizzante il piano della città o qualsiasi suo progetto urbano. (Colombo, 2002)

Ci si trova quindi di fronte ad un rinnovato "bisogno di qualità" della configurazione spaziale dei luoghi in cui si svolgono le attività e la vita dell'uomo; una qualità che possa essere verificata attraverso meccanismi di valutazione capaci di garantire il controllo degli esiti finali in tutti quei processi decisionali che inducono modificazioni dello spazio territoriale e urbano.

La ricerca della qualità urbana costituisce senza dubbio un tema rilevante nell'ambito del dibattito disciplinare che informa e investe non solo la progettazione del paesaggio ma anche e soprattutto la progettazione architettonica ed urbana e più in generale la pianificazione urbanistica e territoriale.

È un tema che si estende oltre la progettualità stessa coinvolgendo nella sua ricerca e nella sua definizione anche la sociologia e l'estetica dello spazio, da intendersi come "spazio fisico fruibile o solamente percepito o percepibile da chi lo abita e lo attraversa". (Ferrari, 2005)

La qualità di un sistema territoriale non può essere descritta come un "unicum" acquisito e consolidato una volta per tutte, ma deve essere visto come un insieme di funzioni e azioni attrattive che va costruito e mantenuto nel tempo, anche in considerazione del fatto che la percezione della qualità è "a carattere provvisorio" e quindi in continua evoluzione. (Roscelli, 2004)

L'oggetto dell'indagine non è rappresentato, come istintivamente si è portati a credere, esclusivamente dalla metropoli ma anche e soprattutto da ogni realtà locale che debba essere monitorata e per la quale si debbano programmare azioni migliorative relativamente a molteplici aspetti quali la percezione della sicurezza, la sostenibilità ambientale, l'accessibilità e l'uso di servizi. Gestire e migliorare la qualità dello spazio urbano significa rendere le città più sicure e più gradevoli con un risultato di innalzamento della qualità della vita, e soprattutto della vita futura.

La città ha bisogno di qualità perché essa forma, attraverso la sua autorappresentazione, le generazioni future. (Franceschini, 2003)

Un elevato livello di qualità urbana ha come conseguenza immediata quella di favorire un attaccamento fra l'individuo e il luogo in cui abita. L'identificazione con un luogo dà origine a quella che gli esperti chiamano *place identity* e cioè all'identità personale dell'individuo in relazione all'ambiente fisico in cui vive e si forma. (Proshansky, Fabian, Kaminoff, 1983)

In questa ottica, gli spazi pubblici nelle città possono, in base alle loro caratteristiche fisiche e funzionali, essere attraenti e accessibili, con il risultato di indirizzare le persone e le attività ad aprirsi e spostarsi verso l'ambiente pubblico. Diversamente, se le strutture fisiche e le caratteristiche funzionali degli spazi comuni non attraggono utenti e attività, come risultato avremo spazi pubblici poco frequentati, insicuri che respingono gli utenti.

L'incremento della densità nelle aree centrali ha avuto come esiti la perdita di spazi aperti, di parchi, di piazze, e la riduzione di quei generatori della comunità urbana che sono le attrezzature collettive, importanti come luoghi di incontro e di socialità. La pianificazione urbana si trova oggi a riscoprire la necessità di un intervento non solo di tipo procedurale o normativo, ma anche capace di intervenire a livello fisico e di agire a livello sociale: ad ogni piccola unità della struttura urbana, quali il singolo edificio, il vicinato o il quartiere, viene assegnato un ruolo chiave per le relazioni umane e per consentire la partecipazione dei cittadini alla gestione dei progetti di trasformazione e riconfigurazione della città.

Alla riqualificazione degli edifici abbandonati e delle aree dismesse viene assegnato un valore rilevante non solo dal punto di vista economico, ma sempre più spesso un ruolo strategico nel miglioramento della qualità degli spazi comuni e delle funzioni pubbliche ad essi collegate: "nuove centralità", "aree risorsa", "nodi della rete della comunità", diventano i nomi che i piani urbanistici assegnano al sistema degli spazi pubblici di riconnessione della socialità.

Le indicazioni di Camillo Sitte, di Raymond Unwin, di Gordon Cullen, fino a Kevin Lynch, vengono arricchite da un principio di progettazione urbanistica in cui la qualità sociale, funzionale e formale dello spazio pubblico condiziona la qualità complessiva della città, attraverso una progettazione basata sulla percezione, sulla organizzazione degli effetti spaziali e sulle sensazioni di “utilizzare la città con il corpo”, incrementando le occasioni ed i luoghi di aggregazione sociale. (Carta, 2003)

La crescente domanda di qualità da parte della comunità impone agli amministratori locali nuove riflessioni strategiche con riferimento ai problemi dei cambiamenti avvenuti nella domanda e a quelli d’impatto ambientale, ai diversi livelli, facendone gli strumenti ordinatori per una pianificazione più coerente con gli obiettivi di qualità urbana e ambientale.

Per muoversi verso soluzioni progettuali sostenibili è necessario sviluppare conoscenze sulle relazioni tra differenti modelli di sviluppo - qualità urbana - qualità ambientale. Tutto ciò può essere reso possibile solo dall’investimento di risorse pubbliche in ricerche che valutino ex-post i progetti urbanistici alle varie scale e dimensioni, con un atteggiamento empirico, che tenga però conto della complessità dei fenomeni in atto sul territorio e della necessità di ricomporli nella loro globalità. I risultati delle valutazioni non potranno ovviamente rispondere a criteri di ottimizzazione con validità assoluta, ma andranno ponderati alle specifiche condizioni urbanistiche e fisico-naturali del particolare contesto locale oggetto di trasformazione. (Giovannini, 2001)

Il cuore del piano è oggi, insieme agli elementi di conservazione e tutela, la trasformazione, ossia il progetto per migliorare le condizioni qualitative dell’ambiente urbano, e per garantire effettive condizioni di sostenibilità nella città e nel territorio; è necessario considerare la trasformazione al pari della conservazione come condizione indispensabile per la qualità ambientale del progetto urbanistico e ragionare in termini di bilanci ambientali della trasformazione, misurando gli effetti reali che le trasformazioni producono sull’ambiente. (Oliva, 2004)

Dall’obiettivo della conservazione delle identità locali, emerge la richiesta di pianificazione entro un sistema delle qualità, con l’intenzione di rovesciare modi consueti di considerare la città e il territorio, e di guardarli e organizzarli a partire dal pubblico, dal vuoto, dalle ecologie. Il tentativo è quello di realizzare un “sistema” costruito dall’insieme delle aree qualificanti in termini ambientali, storici, sociali, collegandole tra loro attraverso la contiguità fisica, dove possibile, e attraverso una riorganizzazione del sistema dell’accessibilità. (Salzano, 1998)

Si tratta, in definitiva, di orientare la pianificazione verso obiettivi concretamente raggiungibili, socialmente avvertibili e capaci di riproporre un recupero delle caratteristiche peculiari della città.

La sostenibilità, quindi, in urbanistica, non è solo quella ambientale. Dalla definizione iniziale del Rapporto Brundtland (1987) molto è stato detto sul concetto di sostenibilità e comunque oggi quando parliamo di sostenibilità non intendiamo riferirci solo alla necessità di lasciare ai nostri figli la stessa quantità e qualità di risorse ambientali che abbiamo ricevuto dai nostri padri.

A questo proposito è opportuno ricordare che territorio e ambiente non sono sinonimi, il territorio è lo spazio fisico sul quale si svolgono le attività antropiche e comprende (ovviamente) l'ambiente naturale, ma anche l'accumulo materiale e immateriale che la vita dell'uomo ha sedimentato nel tempo (cultura, tradizioni, modalità d'uso e forme di organizzazione sociale).

Sono molteplici e più complessi gli aspetti che riguardano il profilo di sostenibilità degli interventi dell'uomo sul territorio. Si tratta di considerare, accanto alla sostenibilità ambientale, le questioni connesse alla praticabilità economico-finanziaria di un programma d'azione e la sua attivabilità sotto l'aspetto sociale. In altri termini, si tratta di considerare anche la sostenibilità economica e quella sociale. Ciò che intendiamo oggi per "sostenibilità globale" ha a che fare con la salvaguardia dell'ambiente, ma anche con la difesa delle identità locali e soprattutto con la fattibilità reale dei progetti di intervento sul territorio e con la loro accettabilità sociale.

In tale logica, anche volendo limitarsi alla sola sostenibilità ambientale, non si può non considerare che essa ha comunque risvolti economici e sociali: i maggiori costi che inevitabilmente sono connessi ad ogni intervento che si faccia carico della "questione ambiente", come pure i feedback sociali che inevitabilmente sono associati ai programmi di contenuto ecologico (dalla sindrome NIMBY alla sempre più frequente formazione dei comitati "contro").

Ma mentre è ormai chiaro che cosa si intende per "edilizia sostenibile", non altrettanto chiaro è il concetto di "urbanistica sostenibile". Un'edilizia che voglia garantire un rapporto virtuoso con l'ambiente può contare su diverse metodiche per "dimostrare" la sua sostenibilità: le certificazioni EMAS (Eco Management and Audit Scheme), le "classi energetiche" del sistema KlimaHaus, il rating del metodo LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), ecc.. Ma un insieme di edifici ad alta sostenibilità ambientale non necessariamente costituisce un insediamento urbano sostenibile. Il tema della sostenibilità presenta specifiche implicazioni alla scala dell'insediamento urbano. E, come troppo spesso è accaduto in Italia, a questo tipo di problematiche l'urbanistica risponde con approcci che non sono specifici del campo disciplinare, sconfinando nelle scienze ambientali e nella sociologia.

Il dibattito sulla "forma" urbana più adatta ad ottenere più alti livelli di sostenibilità ambientale è colpevolmente trascurato. È più sostenibile la città compatta o la città diffusa? Quali soluzioni formali possono aiutare il raggiungimento della sostenibilità urbana? Con quali modelli è possibile intervenire nei tessuti urbani in trasformazione per aumentare il livello di sostenibilità dell'insediamento?

D'altra parte, nei diversi metodi di verifica e certificazione del livello di sostenibilità degli edifici si affronta poco e male il rapporto dell'edificio con il contesto. È invece opportuno, quando ci si riferisce ad un insieme di edifici, prendere in considerazione gli effetti moltiplicatori di sistema e le complesse interazioni che si generano tra più costruzioni vicine, sia in termini di consumo energetico che di impatto in genere. In tema di rapporto dei nuovi interventi con il contesto fisico, di solito, ci si limita a considerare la collocazione del nuovo volume rispetto alle caratteristiche fisiche del sito (coerenza morfologica) o il suo corretto inserimento nel quadro percettivo. Ma di fatto la questione fondamentale riguarda il carico incrementale che l'aggiunta del nuovo elemento antropico comporta per il sistema naturale preesistente (sia in termini di approvvigionamenti, che di smaltimenti).

Il tema centrale della sostenibilità dell'insediamento umano riguarda, infatti, la "capacità di carico" del territorio. Prima che l'uomo decidesse di "tagliare il cordone ombelicale che lo legava alla comunità naturale", come dice Karl Marx, la presenza dell'uomo nel territorio era comunque "sostenibile": il carico antropico non superava (e nemmeno si avvicinava) alla soglia di guardia. Oggi, invece, per il modello di vita che l'uomo ha adottato, il rapporto uomo/territorio non è più sostenibile.

L'urbanistica, pertanto, si sta adoperando a proporre (e realizzare) soluzioni spaziali che garantiscano alcuni elementari principi di compatibilità dell'insediamento antropico con l'ambiente naturale, allargando il team di lavoro e le qualifiche professionali (multidisciplinarietà), ricercando ed utilizzando strumenti nuovi per l'arduo compito di modificare abitudini e stili di vita, facendosi carico dell'obiettivo che può realisticamente perseguire: una nuova modalità di organizzazione dello spazio insediativo che garantisca i livelli minimi di quella che possiamo definire "sostenibilità urbanistica".

Quali sono i livelli minimi della "sostenibilità urbanistica"? Ovvero, quali elementari principi di organizzazione spaziale deve rispettare l'urbanistica per garantire maggiori livelli di compliance tra insediamento antropico e ambiente naturale?

L'urbanistica può tornare ad influire (in qualche modo) sulle dinamiche di trasformazione dell'insediamento urbano solo se abbandona le "due fantasie dell'ordine e dell'onnipotenza", come osserva Rem Koolhaas⁴, rinunciando alle velleitarie pretese di onnicomprensività e accingendosi a progettare interventi (localizzati e limitati) capaci di produrre effetti spaziali sulla struttura urbana. "Progettare i luoghi" è l'unica speranza dell'urbanistica contemporanea: progettarli con "consapevolezza scalare", come dice Patsy Healey⁵, nell'ambito di una visione strategica d'insieme (quadro di coerenza) e con l'obiettivo di aumentare il livello di sostenibilità ambientale dell'insediamento urbano.

Dunque, l'urbanistica deve saper declinare le diverse questioni che entrano in gioco, usando lo strumento del progetto. Innanzitutto, la compatibilità ecologica dell'insediamento umano sul territorio. Si tratta di proporre nuove forme di organizzazione dello spazio insediativo fondate sull'esigenza di contenere il consumo di suolo, promuovendo forme di riuso del patrimonio edilizio esistente e garantendo la massima permeabilità del terreno. Questo diverso sistema insediativo deve perseguire l'obiettivo dell'autosufficienza energetica del sistema residenziale, favorendo gli accorgimenti bioclimatici e ponendo nel progetto stesso le premesse per una utilizzazione massima delle fonti energetiche rinnovabili. E deve garantire, all'interno del perimetro urbano, il raggiungimento degli obiettivi globali sul ricambio di CO₂ (è stato calcolato, ad esempio, che per garantire il rispetto degli obiettivi del Protocollo di Kyoto dovrebbero essere piantumati a verde almeno cinquanta metri quadri per abitante insediato). Poi, la compatibilità tecnologica del sistema insediativo. Il nuovo progetto urbanistico deve essere fondato su un sistema di mobilità alternativa ecosostenibile, deve porre al centro della sua impostazione iniziale il tema dello smaltimento differenziato dei rifiuti e (soprattutto) deve tenere conto del carico totale sulle reti tecnologiche e del suo incremento connesso alle nuove previsioni insediative (in questo

⁴ Koolhaas R. (1995), "What ever happened to Urbanism?", in *S,M,L,XL: Small, medium, Large, Extra Large*, Monacelli Press, New York

⁵ Healey P. (2007), *Urban Complexity and Spatial Strategies: Towards a relational planning for our times*, Routledge, London-New York.

senso, i “bilanci urbanistici” che sono in via di introduzione in molte legislazioni regionali, se non intesi in termini di mera verifica burocratica, possono rappresentare un valido strumento di controllo in progress dell’efficacia dei programmi d’azione).

Infine, la compatibilità morfologica dei nuovi interventi sul territorio. Ovvero il tema della qualità delle soluzioni spaziali. Il nuovo progetto urbanistico, liberato dai limiti del piano, può finalmente tornare a svolgere il suo compito: quello di “disegnare la città senza disegnare gli edifici”, per citare Jonathan Barnett⁶, dando forma consapevole allo “spazio compreso tra gli edifici” (Cullen, 1976). Attraverso un disegno dello spazio insediativo che si faccia carico del rapporto tra città privata e città pubblica, che partendo dal progetto delle “dotazioni territoriali” (l’armatura urbana) individui scelte formali a livello strutturale lasciando flessibilità alle scelte tipologiche e stilistiche degli interventi privati. Un progetto che comprenda i vuoti e i grandi spazi aperti, tornando a ragionare sull’idea complessiva di insediamento umano sul territorio. Attraverso una rinnovata attenzione alle scelte strutturali alla grande scala. Attraverso regole di coerenza “formale” dei nuovi interventi rispetto al paesaggio. Attraverso la previsione di corridoi ambientali che facciano entrare la natura nella città (oltre che la città nella natura).

Il nuovo progetto dei luoghi urbani deve essere capace di realizzare “un ponte tra natura e cultura” (Gambino, 2009). Un collegamento logico che introduca il paesaggio nell’ecologia e l’ecologia nel paesaggio. Una sintesi suprema che, nel nome del progetto, tenda a una nuova visione “olistica” del territorio, superando gli specialisti deleteri (piani paesaggistici) e le pretese di onnicomprensività (piani territoriali), e puntando decisamente verso l’applicazione operativa e progettuale dei contenuti più innovativi della Convenzione Europea del Paesaggio.

Come ha fatto notare Francois Ascher⁷, l’urbanistica moderna definiva il programma a lungo termine per una città e ne fissava i principi di organizzazione dello spazio (sotto forma di “schemi direttori”, ad esempio), affidando poi ai piani urbanistici il compito di far rientrare le future realizzazioni all’interno del quadro predefinito. Questo modo di procedere era finalizzato a costruire il futuro, tentando di ridurre l’incertezza e puntando alla realizzazione di un progetto d’insieme. La nuova urbanistica si affida, invece, a percorsi più “riflessivi”, più adatti a una società complessa come l’attuale e a un avvenire sempre più incerto. Elabora una molteplicità di progetti diversi, si sforza di renderli coerenti, costruisce un percorso strategico per la loro realizzazione congiunta e tiene conto della influenza di eventi futuri, di possibili evoluzioni e cambiamenti, pronta a revisionare (se necessario) gli obiettivi che si è data o i mezzi inizialmente individuati per il loro raggiungimento. Diventa “gestione strategica della città”, che si confronta con la difficoltà crescente di ridurre l’incertezza in una società (come la nostra) aperta, democratica e caratterizzata dalle violente accelerazioni della nuova economia.

La città contemporanea (post-moderna) ha progressivamente perso la chiarezza dell’organizzazione spaziale che era propria della città classica e della città moderna. Non sono più facilmente rintracciabili (nella città contemporanea) la tradizionale ripartizione

⁶ Barnett J.(1982) "Designing Cities Without Designing Buildings." in *An Introduction to Urban Design*. Harper and Row, New York

⁷ Ascher F. (2001) *Les nouveaux principes de l’urbanisme*, Éditions de l’Aube, Paris

delle funzioni, la gerarchia delle parti, la specializzazione dei luoghi, che erano il riflesso dell'organizzazione sociale della comunità locale.

La città contemporanea è caratterizzata dalla mixité, dalla ibridazione degli spazi, dalla sovrapposizione delle funzioni. Ormai la città si dissolve nel territorio, così come l'organizzazione sociale della comunità locale si dissolve nel globale. Solo alla grande scala la città contemporanea può essere compresa e progettata. È alla grande scala che si definisce la nuova "forma" della città e quindi si governa la sostenibilità dell'insediamento urbanistico. Ma finora sulla grande scala hanno influito solo i progetti delle grandi opere (infrastrutture e attrezzature), che non sono mai state progettate come "componenti" del sistema insediativo, ma solo come elementi funzionali (e settoriali) dell'organizzazione territoriale.

Ripensare la forma complessiva dell'insediamento umano nel territorio è allo stesso tempo la sfida del nuovo progetto della città contemporanea e l'occasione per affrontare e risolvere le questioni della sostenibilità ambientale. Allargare la visuale alla scala vasta, infatti, consente di chiamare in gioco temi e materiali che non sono tipicamente compresi nel progetto urbanistico e che possono utilmente contribuire ad affrontare le problematiche ambientali: le aree agricole, le aste fluviali, gli ambienti naturali protetti, ecc.

Come si realizza tutto ciò? Non certo con il tradizionale piano urbanistico, che, come fa notare Cesare Macchi Cassia⁸, non lascia "segni" sul territorio. Anche se ben fatto, anche se attento ad usare le soluzioni più avanzate di tecnica urbanistica, anche se costruito nel rispetto delle prescrizioni della legislazione vigente, il piano urbanistico tradizionale non riesce ad imprimere alla forma della città alcun senso compiuto. Perché la forma della città è l'effetto congiunto delle regole del piano, dei condizionamenti del mercato e dell'attrito intrinseco del contesto (la morfologia dei luoghi, la conformazione della proprietà immobiliare, le abitudini consolidate, ecc.).

Solo con interventi definiti, localizzati e soprattutto "progettati" è possibile produrre effetti sulla struttura urbana (ovviamente all'interno di un quadro di coerenza complessivo). Ma, in tal senso, il progetto non è più solo il disegno della configurazione desiderata. È piuttosto lo strumento con cui il processo di definizione, sviluppo e realizzazione dell'opera si fa carico delle potenzialità e dei vincoli che sono imposti dai luoghi, dagli attori, dalle circostanze e dagli avvenimenti.

Un progetto che deve necessariamente cambiare riferimento culturale, travalicando il tradizionale campo disciplinare dell'urbanistica e allargando l'orizzonte di interesse a tutto il sistema di "governo del territorio" (termine che, non a caso, ha sostituito l'urbanistica nella riforma del Titolo V della Costituzione).

Il lavoro svolto negli ultimi decenni sulla progettazione del territorio e le innovazioni introdotte più di recente con il nuovo approccio strategico hanno definitivamente sancito la inapplicabilità di separazioni (sia di concetto, che di scala) tra la dimensione urbanistica e quella territoriale. Il nuovo progetto dei luoghi, per altro, così come emerge dalle considerazioni fin qui fatte, non può prescindere dal rapporto con le altre discipline che si

⁸ Macchi Cassia C. (1995), "I segni storici sul territorio: strumenti per il progetto della Città Diffusa?", in *Rassegna di Architettura e Urbanistica*, n. 86/87, Edizioni Kappa, Roma

occupano dello spazio fisico alla grande scala (le scienze della terra, l'ingegneria del territorio, la geografia economica), nonché del governo delle trasformazioni (l'economia applicata, le procedure giuridico-amministrative, i controlli di gestione). C'è però una specificità del progetto di spazio che, a prescindere dalla scala, attiene alla configurazione formale (shaping) degli interventi sul territorio.

Governo del territorio e progetto dei luoghi sono, dunque, due aspetti imprescindibili della progettazione dell'insediamento urbanistico (a prescindere dalla scala e dalle modalità di realizzazione dell'intervento).

In termini procedurali, nel momento in cui il governo del territorio si fa carico delle interconnessioni tra funzioni urbane e funzioni economiche diventa per esso imprescindibile affiancare alla prefigurazione spaziale un sistema di regolazione interistituzionale che sia capace di attuare le scelte strategiche, affrontando le opportune negoziazioni, ma difendendo le invarianti non contrattabili (come, per esempio, accade in Francia con le "Carte Ambientali", già in uso dal 1992). Ma gli obiettivi della sostenibilità urbanistica si possono perseguire solo operando, come già detto, su una dimensione transcalare, oltre che interistituzionale. Così come il coinvolgimento interistituzionale è indispensabile per affrontare congiuntamente i programmi d'azione che fanno capo ai diversi soggetti (gli enti locali, le agenzie di settore, i gestori di rete, ecc.), l'allargamento di scala è necessario per ricomprendere nel progetto urbanistico i contenuti che gli consentono di affrontare le grandi questioni ambientali (gli spazi aperti, la campagna, le coste, i fiumi, i serbatoi di naturalità, ecc.).

Sempre in Francia, l'esigenza di allargare il campo del progetto urbanistico per poter intercettare le attuali problematiche dello sviluppo sostenibile dell'insediamento urbano è assecondata dalla introduzione dello Schema di Coerenza Territoriale (Schéma de Cohérence Territoriale, SCOT) che, ai sensi della SRU (Loi sur la Solidarité et le Renouvellement Urbains), assume il compito di dare priorità agli obiettivi dello sviluppo sostenibile, riferendo i programmi d'azione alla scala vasta (e quindi intercomunale) e scegliendo il progetto come metodo di intervento.

Quindi, le indispensabili condizioni di metodo per la realizzazione di un'urbanistica sostenibile sono:

- l'allargamento del quadro di coerenza ad una dimensione intercomunale;
- la formulazione di opportuni accordi interistituzionali sui contenuti irrinunciabili della visione strategica;
- l'intervento per progetti localizzati e disegnati in compliance con le decisioni assunte alle scale superiori.

I nuovi progetti di intervento locale (progetti di luoghi) capaci di offrire un contributo determinante in termini di miglioramento della sostenibilità del sistema insediativo devono essere visti come gli strumenti di attuazione dei contenuti propositivi della visione strategica. Essi devono quindi riuscire ad applicare in concreto le strategie condivise, confrontandosi con la operatività dell'attuazione esecutiva (fattibilità tecnica, convenienza economica, praticabilità sociale).

Nel certificare, però, la loro capacità di contribuire effettivamente al raggiungimento degli esiti attesi, si tratta di superare la verifica puramente “conformativa” (il mero controllo di conformità del progetto alle prescrizioni urbanistiche di livello superiore), introducendo il concetto di verifica “performativa” (il controllo della performance che i singoli progetti sono in grado di garantire rispetto allo stato generale del sistema insediativo).

È evidente, dunque, che l’efficacia dei programmi d’azione, rispetto agli obiettivi della sostenibilità, non dipende solo dalla loro capacità propositiva (in termini di destinazioni funzionali, organizzazione degli spazi e relativa configurazione formale), ma è fortemente connessa alla loro capacità di fare sinergia con il contesto e di apportare un contributo di operatività all’interno delle strategie di sistema.

Le riflessioni teoriche sulla natura e sul ruolo della qualità e della sostenibilità nella pianificazione ne hanno aumentato l’articolazione, suggerendo che essa, oltre all’organizzazione spaziale ed alla trasformazione di

un’area, debba guidare le scelte razionali, debba utilizzare azioni comunicative, debba sviluppare una propria retorica, debba indirizzare la trasformazione sociale e, infine, debba attivare azioni. L’urbanistica diventa sempre di più una scienza multidisciplinare. I temi e gli sviluppi della qualità urbana richiedono sempre più un approccio multidisciplinare che comprende saperi diversi, come la sociologia, l’urbanistica, la psicologia, l’architettura e l’antropologia. Ciò che emerge chiaramente nel dibattito in corso da molto tempo su questi temi non è altro che l’opportunità di una visione congiunta sui temi della città da parte di tutte quelle discipline che, a diverso titolo e in vario modo, si occupano di temi territoriali, architettonici, urbani, paesistici, sociali ed estetici affrontando in modo specifico la dimensione urbana dello spazio.

L’evoluzione della pianificazione territoriale deve adattarsi ai mutamenti della città e del territorio, che a loro volta sono modificati dalla pianificazione. I pianificatori non possono e non devono limitarsi ad operare, ma devono fare previsioni, ricercare ed interpretare fenomeni in atto, devono essere attori delle trasformazioni. Contemporaneamente, non sono soltanto i pianificatori ad avere influenza sulle città: promotori, operatori economici, politici ed altri attori modellano continuamente lo sviluppo sui loro interessi.

La pianificazione territoriale in sintesi, ha il dovere di incrementare la sua capacità di leggere i mutamenti della società e di individuare i suoi nuovi bisogni determinati dal mutamento della struttura sociale, dalla trasformazione dei nuclei familiari, dalla modifica del tenore e degli stili di vita, dall’insorgenza di nuove povertà.

0.2 La città come ecosistema.

Una città è un ambiente costruito, una forma architettonica, un insediamento caratterizzato da alte densità. Il principio di concentrazione ha caratterizzato fin dalle loro origini i centri urbani.

Le economie di agglomerazione indotte dalle specificità della città hanno permesso di annullare la “tirannia della distanza” (Bairoch, 1992). La concentrazione ha infatti favorito le interazioni tra gli uomini e ha permesso di ottimizzare gli scambi e la circolazione dell’informazione.

Alla concentrazione si è accompagnata la verticalizzazione, soluzione ad esempio adottata dalle città europee quando queste ancora erano costrette all'interno di rigide cinte murarie e via via poi sperimentata anche dalla città americana della fine del diciannovesimo e del ventesimo secolo per ottimizzare la rendita fondiaria. La figura della dispersione si è imposta più recentemente ma rapidamente è divenuta la maggior caratteristica degli spazi urbani contemporanei. Malgrado le diseconomie che ora stanno aparendo, la città è stata a lungo una forma di insediamento vantaggiosa e di successo. Luogo di trasformazione e di consumo, la città si è sviluppata in stretta relazione con le campagne circostanti divenute regioni di supporto dei nuovi centri urbani. Una strozzatura indotta dalla quantità della produzione di cibo delle regioni rurali, per lungo tempo, ha limitato le dimensioni dei centri urbani. Ma oggi, che l'ambiente esterno delle città è l'intero pianeta, sono venuti a mancare molti dei limiti alla crescita dimensionale dei centri urbani.

La città è divenuta il sistema più complesso che la società umana abbia mai creato. Talmente complesso da somigliare di più a un organismo biologico, che vive grazie a delicati equilibri metabolici, e come fra gli organismi biologici non ce ne sono due identici, ogni città ha le caratteristiche che la rendono unica, anche se la tendenza del XX secolo è stata verso l'uniformazione formale: edifici e layout urbani uguali dappertutto.

È un organismo evoluto che si alimenta di materia, energia e informazione, metabolizza il tutto e produce beni (materia organizzata), informazione e rifiuti (includendo in questi la CO₂ e gli altri gas climalteranti). In più, mentre negli organismi biologici evoluti le mutazioni/trasformazioni del metabolismo hanno luogo in tempi molto lunghi (migliaia di anni almeno), le mutazioni/trasformazioni della città hanno luogo in tempi molto più brevi: è un organismo in continua trasformazione. Alcuni organi cambiano la loro struttura, altri ne nascono e altri scompaiono. In alcuni casi sono organismi la cui dimensione e struttura si evolve più lentamente (è, in genere, il caso delle città dei paesi industrializzati) e in altri l'evoluzione è rapida e tumultuosa (le città dei paesi emergenti). E più veloce è la crescita, più grande è la quantità di input di materia ed energia che occorre loro somministrare (è come un organismo biologico giovane che deve nutrirsi più di un adulto, per crescere e poi stabilizzarsi), e maggiore è la quantità di rifiuti che produce.

Le città immettono nell'atmosfera gas climalteranti, in parte prodotti direttamente e in parte indirettamente. Le emissioni dirette sono prevalentemente quelle conseguenti al funzionamento del sistema energetico urbano, cioè quelle dovute ai consumi di energia nell'industria, nell'edilizia (residenziale e terziaria) e nei trasporti. Una quota piuttosto piccola, che in media non supera il 5% delle emissioni totali deriva dalla produzione di metano dovuta al processo di trattamento dei rifiuti, solidi e liquidi. Le emissioni indirette sono quelle dovute alla produzione – che ha luogo altrove – di quei materiali, beni, cibo, ecc. che vengono utilizzati nella città, a cui vanno sottratte quelle dovute alla produzione – in città – di beni che sono destinati altrove.

Così, confrontando due megalopoli asiatiche, si vede che Pechino ha più emissioni dirette che indirette, al contrario Tokyo. Ciò è dovuto al fatto che Pechino è una città in forte espansione e ciò che produce serve in gran parte per costruire le sue infrastrutture e per rifornire i suoi abitanti, mentre Tokyo si è stabilizzata, è molto più ricca e terziarizzata, e la maggior parte dei beni che consuma proviene dall'esterno.

Il calcolo delle emissioni dirette ed indirette è molto importante per la misura dell'impronta ecologica della città.

Bisogna anche dire che le città metabolizzano in modo molto diverso l'energia che le alimenta, a seconda del clima, del livello di sviluppo, della dimensione, del layout urbano e della storia individuale. Nelle città dei paesi industrializzati, indipendentemente dalla dimensione, prevalgono i consumi del settore residenziale e terziario, seguiti dai trasporti e dall'industria; nelle città dei paesi in via di sviluppo, dove il riscaldamento non è necessario o è poco diffuso a causa delle condizioni economiche, prevalgono i consumi dovuti ai trasporti. Un caso a parte sono le città dei paesi emergenti (Cina e India), in cui la crescita economica è guidata dalla produzione industriale, che costituisce la maggior causa di consumo. Il consumo energetico di una città, inoltre, ha una stretta correlazione con la ricchezza del paese stesso, espressa dal suo prodotto interno lordo: più un paese è ricco, più energia consuma.

Un altro elemento condizionante l'impronta ecologica della città è il trasporto urbano, basato prevalentemente sull'auto.

Il quadro generale della città è, dunque, questo. Le città contemporanee si presentano come organismi suicida. Da qui parte la riflessione degli ultimi anni di molti studiosi di diverse discipline, tra cui gli urbanisti ed i pianificatori, per invertire questa traiettoria suicida. Le cose da cambiare sono tante, e bisogna cambiarle mentre le città continuano la loro vita e la loro marcia di sviluppo. Una marcia in cui le città dei paesi emergenti sembrano avere come solo modello quello attuale delle città dei paesi sviluppati, che a loro volta, invece, stanno cercando di trasformarlo, perché hanno preso coscienza della sua insostenibilità.

La città rappresenta, quindi, un ecosistema caratterizzato da un flusso costante di materia ed energia in entrata e in uscita, il cui bilancio finale è però, a differenza di quanto avviene per l'ecosistema naturale, sempre squilibrato.

Non siamo abituati a considerare la città come un ecosistema e, quando tentiamo di pensarla in questi termini vediamo probabilmente spazi verdi, oppure la natura in città. Ma, proprio come un ecosistema, la città ha un suo metabolismo e il mantenimento del suo equilibrio richiede energia e materia proveniente dagli ecosistemi esterni alla città. La città è un ecosistema eterotrofo, vale a dire un ecosistema che per mantenere il proprio sviluppo consuma nutrienti e composti organici. Quali sono le entrate, gli input, nel sistema urbano?

- Ci sono le materie prime necessarie per il sostentamento della città e dei processi produttivi.
- Sistema dissipativo, la città consuma molta energia fornita soprattutto da combustibili fossili.
- Risorse alimentari provenienti dagli agroecosistemi esterni per il sostentamento dei cittadini.
- Utilizza grandi quantitativi di acqua per il consumo dei cittadini e per i processi produttivi.

E quali sono le uscite, gli output?

- Sono innanzitutto rifiuti solidi provenienti dai processi produttivi e dal consumo delle economie domestiche.
- La città modifica il ciclo dell'acqua, trasforma acque chiare in acque luride.
- I processi industriali e le economie domestiche originano importanti forme di inquinamento atmosferico e nelle città sono presenti in quantitativi superiori ossido di carbonio (CO), biossido di zolfo (SO₂), biossido di azoto (NO₂), ozono (O₃), particelle sospese nell'aria (particolato).
- La città emette anche rumore, una strada urbana trafficata per esempio origina 80-90 decibel.

Come in altri sistemi, numerose retroazioni e regolazioni, in questo caso di tipo socio-economico o giuridico, mantengono l'equilibrio e creano stabilità.

Considerare il fenomeno urbano dal punto di vista del suo rapporto con le risorse naturali vuol dire quindi fare i conti con il suo essere attualmente un sistema dissipativo di risorse. La sfida urbana del XXI secolo sta nel saper invertire questa tendenza, combinando il miglioramento della qualità della vita con il raggiungimento di un equilibrio più sostenibile fra sistema urbano e ambiente di riferimento.

Il XX secolo è stato il secolo della città, caratterizzato dalla grande esplosione del fenomeno urbano e dalla conseguente irruzione dei problemi propri della città contemporanea, ipertrofica, spesso cresciuta in modo smisurato e non programmato. La città è diventata sede di contraddizioni paradossali e apparentemente insanabili: da un lato la possibilità di incidere positivamente sui problemi di sviluppo umano e di offrire servizi sociali, dall'altro il rischio di fenomeni di povertà ed emarginazione e di generali condizioni di invivibilità, a causa di un forte squilibrio in termini di consumo di energia e materia e produzione di rifiuti ed emissioni inquinanti. (Fusco Girard, Forte, Cerreta, De Toro, Forte, 2003)

La crisi ambientale, sociale ed economica conclamata degli ultimi anni, ha reso attuali i presupposti di una nuova disciplina che sposti il punto di vista della pianificazione urbana verso una maggiore attenzione ai valori del territorio e del paesaggio. In particolare, per un territorio come quello italiano, con paesaggi di inestimabile valore estetico, storico e simbolico, ma in cui negli ultimi vent'anni si è costruito con un ritmo 40 volte superiore alla crescita demografica, occupando circa un quinto del terreno agricolo, sono necessari nuovi obiettivi e paradigmi.

Se ancora alla metà degli anni Trenta del secolo scorso Lewis Mumford, nel suo famoso "The Culture of the Cities", dichiarava che «non possiamo più lasciar fuori dai nostri calcoli terre e paesaggi e possibilità agricole nel considerare il futuro (...) delle città», già dall'ultimo decennio del secolo scorso appare evidente che la tradizionale interdipendenza funzionale città-campagna sembra scomparire inesorabilmente: le città si erigono a motori dello sviluppo, ben oltre il rigido quadro delle nazioni, come capisaldi gerarchicamente correlati nella rete globale di flussi – progressivamente sostituitasi alla campagna come base produttiva per la città – assetate di conoscenza per sostenere i processi competitivi. Appare reciso in maniera incontrovertibile quel rapporto organico che nella visione di Carlo Cattaneo legava la città alla campagna in un "corpo inscindibile" e che, nelle geometrie

funzionali proposte da Walter Christaller, ancora faceva considerare la campagna “regione complementare” della città; la retorica della questione urbana sembra consentire l'estensione della categoria città a tutto il territorio. (D'Auria, Ruocco, 2007)

Scrivereva Manfredi Nicoletti⁹ già nel 1978 nel suo “Ecosistema urbano”: «oggi, la campagna e, all'estremo, l'intera crosta del mondo deve considerarsi “urbana”: l'organizzazione delle comunità umane nel territorio è tout court problema dell'organizzazione urbana (...). Pertanto, in una visione ecologica della realtà, si può soltanto dire che la città è “un maggiore e significativo addensamento umano” entro una struttura più vasta, continua, evolutiva: uno spazio-tempo antropizzato, una bio-noosfera, il cui solo possibile campo strutturato di riferimento è l'ecosistema globale (...). Solo entro, e in funzione di tale globalità, la città diviene, potenzialmente, un “ecosistema”».

Eppure lo stesso Nicoletti rilevava come la città rappresentasse nel dibattito ecologico una “presenza ambigua”. Da una parte veniva contrapposta alla natura («la città è rifiutata in quanto gravissima alterazione dell'ambiente, una sorta di parassita che depaupera selvaggiamente le risorse energetiche, un concentrato di veleni la cui nocività può essere solo riscattata da una conservazione a oltranza dei beni naturali»); dall'altra veniva accettata acriticamente «limitando l'intervento su di essa alla semplice riduzione degli inquinamenti fisici».

In effetti, già all'inizio degli anni Settanta del secolo scorso, a seguito degli studi sugli ecosistemi naturali avviati dall'IBP (International Biological Programme), poi sostituito dal programma Man and Biosphere, gli studiosi si resero conto di dover considerare nel calcolo ecosistemico anche l'uomo in quanto parte della natura, e anzi principale utilizzatore e modificatore della stessa. L'innovazione principale fu proprio quella di considerare la città come un ecosistema, cioè caratterizzata da un flusso costante di materia ed energia in entrata e in uscita. Un ecosistema, secondo Eugene Odum¹⁰ è «una unità che include tutti gli organismi che vivono insieme (comunità biotica) in una data area, interagenti con l'ambiente fisico, in modo tale che un flusso d'energia porta a una ben definita struttura biotica e a una ciclizzazione dei materiali tra viventi e non viventi all'interno del sistema (biosistema)». (Nebbia, 2006)

Su questo “modello”, la città si può configurare come un ecosistema, con la differenza che un ecosistema naturale è in grado di auto-alimentarsi con un bilancio finale in equilibrio mentre, come scrive Giorgio Nebbia, la città vive «attraversata da un flusso di materiali, di gas atmosferici, di acqua, di mezzi di trasporto, di persone, ed espelle, come qualsiasi organismo vivente, le scorie del proprio metabolismo verso l'aria, i fiumi, il mare, il suolo, lo stesso ambiente urbano e i suoi abitanti, verso gli ambienti circostanti».

La città è un sistema aperto molto complesso nel quale gli input sono l'energia, i materiali e l'informazione – pura o incorporata in altri materiali – e gli output sono rifiuti, emissioni, scarichi, calore, con un bilancio tra ciò che entra e ciò che esce sempre squilibrato per il grande consumo dovuto al metabolismo di base dei flussi di popolazione che richiede alimenti, acqua, combustibili ecc., provenienti dagli agro-ecosistemi circostanti (ma anche lontanissimi, grazie all'economia globale di oggi) che vengono poi trasformati in scarti.

⁹ Nicoletti M. (1978) *L'ecosistema urbano*, Dedalo, Bari

¹⁰ Odum E. P. (1988) *Basi di ecologia*, Piccin, Padova, p. 11

Pertanto, considerare il fenomeno urbano dal punto di vista del suo rapporto con le risorse naturali vuol dire porre a fondamento dell'analisi una concezione della città come sistema dissipativo di risorse e di energia, anzi come il sistema dissipativo per eccellenza. (Bettini, 1996)

L'ecosistema urbano può dunque essere assimilato a un sistema eterotrofo a elevata complessità che dipende dai livelli di antropizzazione e di sviluppo sociale e tecnologico per soddisfare i bisogni della popolazione: come un sistema, cioè, che drena, metabolizza ed espelle gigantesche quantità di risorse naturali e di energia. Jeremy Rifkin¹¹ ha mostrato il carattere storicamente entropico della città che, fin dalle origini, sorgeva ai margini delle zone coltivate e costruiva un rapporto di dipendenza dalle zone circostanti.

Ma è con il XIX secolo che la città si trasforma da sistema dissipativo a bassa entropia in sistema dissipativo altamente entropico. La novità, oggi, sta nella necessità di avere una visione sempre più ampia, perfino planetaria, sia del territorio da cui provengono i flussi di materiali ed energia che nutrono l'ecosistema urbano (il territorio che fornisce cibo, acqua, energia) sia di quello che riceve i residui in uscita (i luoghi in cui si scaricano i rifiuti solidi, liquidi e gassosi).

La sfida urbana del XXI secolo è quella di saper invertire la tendenza, combinando il miglioramento della qualità della vita con una significativa riduzione di energia fossile, input e rifiuti. Una città sostenibile dovrebbe funzionare come un sistema ecologico, cercando di massimizzare l'efficienza nell'utilizzo di ciascun input (energia, materiali): avvicinandosi a quello che Herman Daly¹² già nel 1977 definì come steady-state, attraverso la ricerca di soluzioni progettuali capaci di "mimare" la logica dei processi ecologici, di imitarne le sinergie, utilizzando, ad esempio, i rifiuti di un ciclo produttivo come input di un secondo ciclo.

Probabilmente è oggi necessario applicare il paradigma dello "stato stazionario", ossia dello sviluppo senza crescita come soluzione alternativa e concretamente praticabile allo sviluppo urbano e territoriale: la crescita illimitata, l'era dell'espansione ha comportato una sottrazione enorme di risorsa-suolo alla sua funzione di riproduzione naturale della vita (di piante, animali). L'edificazione incontrollata ha distrutto o danneggiato cicli riproduttivi, ambienti, siti, ha prodotto sprechi, degrado, inquinamento, facendo aumentare l'entropia del sistema ambiente, omologando paesaggi urbani e persino quelli naturali e rurali. E siccome una città non costituisce mai una realtà geografica totale, non si esaurisce in se stessa, ma è inseparabile dalla regione nella quale si sviluppa, appare necessario fare ricorso all'efficace metafora di "ecosistema territoriale", ovvero «quell'insieme di relazioni fra un sistema ambientale e una società umana, che, organizzata anche con strutture urbane evolute, trova in quel sistema ambientale la gran parte delle risorse fondamentali per la vita, sviluppandosi culturalmente e producendo un sistema di relazioni, simboli, conoscenze». (Saragosa, 2001)

L'ecosistema territoriale è dunque l'ambiente di riferimento di ordine superiore rispetto all'ecosistema urbano: se questo è composto dalla città e dal proprio ambiente di riferimento, l'altro contiene l'intero ecosistema città e i propri «ambienti d'immissione ed

¹¹ Rifkin J. (1980), *Entropy. A New World View*, Viking Press, New York

¹² Daly H. (1997) *Steady-State Economics*, W. H. Freeman, New York

emissione» (necessari a farlo funzionare termodinamicamente come sistema aperto). (Nebbia, 2006)

L'ecosistema territoriale comprende, insomma, quello spazio (definito, delimitato, concluso) con il quale l'ecosistema urbano può svolgere tutte le proprie funzioni vitali. Il concetto di autosostenibilità sotteso a quello di ecosistema territoriale allude alla necessità di uno sviluppo endogeno e armonico con l'ambiente naturale e sociale, basato sull'azzeramento dei processi di internalizzazione dei benefici e di esternalizzazione dei costi (ambientali, economici e sociali), giacché le interazioni avvengono all'interno del medesimo sistema. L'obiettivo, intanto, non può certo essere la reintroduzione di modelli di autarchia territoriale. L'ecosistema territoriale deve essere inteso, al contrario, come un metodo capace di segnare l'importanza di quei valori locali che l'economia, globalizzandosi, tende a lasciare sullo sfondo, e che possono divenire nuove risorse per il riequilibrio in chiave ecologica del territorio.

In questo senso lo sviluppo territoriale autosostenibile ha prima di tutto un risvolto socioculturale: secondo Alberto Magnaghi soltanto una nuova relazione co-evolutiva tra abitanti e territorio è in grado di determinare equilibri durevoli fra insediamenti umani e ambiente, «riconnettendo nuovi usi, nuovi saperi, nuove tecnologie, alla sapienza ambientale storica». In particolare, l'efficienza tecnologica non può essere considerata come unico fattore risolutivo per contrastare il grave processo di degrado ambientale in atto. La smaterializzazione dei prodotti, il risparmio energetico, lo sviluppo di nuove e più efficaci tecniche di smaltimento e di riciclo dei rifiuti possono soltanto contribuire a rallentare tale processo, ma non sono sufficienti a ricreare quella cultura di autogoverno e di cura del territorio che sola può invertirne il segno. «La sostenibilità del territorio non può infatti essere affidata a macchine tecnologiche e a economie eterodirette, ma a una riconquistata sapienza ambientale e di produzione del territorio da parte degli abitanti», attraverso una continua reinterpretazione ermeneutica dei sedimenti territoriali. (Magnaghi, 1998)

Dalla necessità di rifondare l'equilibrio complessivo (ecologico, sociale, culturale e simbolico) fra sistema urbano e ambiente di riferimento, alla fine degli anni Novanta ha preso corpo il Landscape Urbanism, una teoria che vede nel progetto di paesaggio uno strumento che consente di riformulare i quadri cognitivi sull'esistente e di tematizzare in modo innovativo le strategie della pianificazione e della progettazione urbana (Waldheim, 2006) e che ha aperto nuovi orizzonti di ricerca e d'intervento sulle città. Il Landscape Urbanism adotta un approccio che permette di «integrare processi naturali e sviluppo urbano nel comune disvelamento di un'ecologia artificiale» che rappresenta la vera novità dell'epoca contemporanea. Inoltre, nell'assumere la città come una ibrida ecologia vivente, «segna la dissoluzione tra antichi dualismi come quello tra natura e cultura, e smantella le nozioni classiche di gerarchia, delimitazione e centralità». (Clementi, 2011)

L'approccio del Landscape Urbanism coglie lo spirito della Convenzione europea del paesaggio (CEP) – aperta alla firma dei 45 paesi membri a Firenze nel 2000 da parte del Congresso dei poteri locali e regionali del Consiglio d'Europa, ratificata dall'Italia nel 2006 – che consacra politicamente una concezione del paesaggio già maturata negli ultimi decenni a livello scientifico e culturale, rivolgendo l'attenzione verso tutti i paesaggi: «gli spazi naturali, rurali, urbani e periurbani (...) sia i paesaggi che possono essere considerati eccezionali, sia i paesaggi della vita quotidiana sia i paesaggi degradati» (articolo 2); riconoscendo che il

paesaggio è «componente essenziale del contesto di vita delle popolazioni, espressione della diversità del loro comune patrimonio culturale e naturale e fondamento della loro identità». La CEP riconosce che il territorio è il luogo sia degli equilibri naturali, con le loro caratteristiche e dinamiche, sia dei valori identitari, storici, culturali e simbolici degli insediamenti umani, e soprattutto il luogo del manifestarsi delle qualità o delle criticità delle relazioni che tra tali valori intercorrono. L'azione di trasformazione del territorio deve necessariamente richiamare la valutazione sistematica degli «obiettivi di qualità paesaggistica» previsti dalla CEP: la declinazione di tali obiettivi va codificata dunque già alla scala locale, riconoscendo la trans-scalarità delle dinamiche da controllare e regolare, attraverso modalità appropriate, orientate verso logiche “performative” e forme di partecipazione sociale alla formazione delle scelte. Purtroppo gli obiettivi di qualità del paesaggio solo raramente vengono integrati alla scala comunale, lasciando ancora troppo spazio all'urbanistica tradizionale, intesa come scienza della trasformazione urbana separata dal paesaggio. Eppure, la Raccomandazione CM/Rec(2008)3 per l'implementazione della CEP, adottata il 6 febbraio 2008, sottolinea esplicitamente la possibilità/necessità che tali obiettivi vengano definiti a livelli diversi di governo del territorio, contemporaneamente, e formalmente implementati negli strumenti urbanistici di dettaglio a scala urbana. La formulazione e declinazione degli obiettivi di qualità paesaggistica rappresenta una delle fasi più importanti del processo decisionale pubblico riguardante il paesaggio e il territorio tutto, nonché «il fondamento dell'intervento paesaggistico finale» (Priore, 2007) e dipende, in larga parte, dai valori e dalle aspirazioni espresse dalle popolazioni per quanto riguarda le caratteristiche paesaggistiche del loro ambiente di vita. Affinché possa dispiegare tutta la propria carica innovativa, tale fase non deve essere considerata come un'azione puramente descrittiva, ma come un atto euristico in grado di produrre progettualità, e assume valore non tanto analitico, quanto metodologico, come una figura regolativa verso la quale tendere.

La CEP certifica che il paesaggio ha a che vedere con le caratteristiche sociali, produttive, architettoniche, con le modalità di insediamento e di utilizzo delle risorse ambientali, ma contiene una dimensione di tipo “antropologico”, ovvero non è solo un concetto di tipo oggettivo, misurabile attraverso parametri e indicatori, ma ha a che fare anche con la rappresentazione che del territorio danno coloro che lo vivono, con il tipo di immaginario e di aspettative che questo suscita, con le complesse dinamiche di identità, di appartenenza. Questo processo si nutre necessariamente di partecipazione e corresponsabilità democratica nella cura e nella progettazione dei luoghi, nell'assunzione di una consapevole produzione sociale e simbolica dei paesaggi. Inoltre, quest'ultimo è senza dubbio un fondamentale aspetto concernente il governo del territorio, giacché assume come centrale la questione delle identità plurali dei soggetti che abitano o interagiscono con i luoghi.

Alla pianificazione di un territorio effettivamente autosostenibile spetta il ruolo di definizione di queste politiche di qualità, e deve essere allora tesa non solo verso la tutela degli equilibri ambientali, rispettando i principi della riproduzione delle risorse e dei cicli ecologici, ma verso una qualità complessiva del territorio, conferendo innanzitutto all'abitante un ruolo attivo di produttore diretto di manufatti ma soprattutto di significati, e all'abitare la sua dimensione processuale: da qui l'importanza delle pratiche di partecipazione e di autodeterminazione, per una valorizzazione consapevole del patrimonio territoriale.

0.3 Città ecologica o città sostenibile?

I problemi energetico-ambientali evolvono con effetti drammatici. Lo studio delle dinamiche urbane è fondamentale per il controllo della domanda energetica e della qualità ambientale. La città è un sistema aperto molto complesso, caratterizzato da un alto consumo di energia e di materiali e da un rilascio eccessivo di rifiuti nell'ambiente. Tale condizione va modificata: è necessario combinare il miglioramento della qualità della vita urbana con una significativa riduzione dell'input di energia fossile e di materiali e dell'output di *rifiuti*. È importante intraprendere azioni per mettere in atto il passaggio dalla città "tradizionale" (Intesa come città caratterizzata input di materia e di energia, in particolare fossile, e output di sostanze inquinanti nell'ambiente non controllati) alla città ecologica, ecosistema urbano il cui sviluppo deve essere pensato come un processo di co-evoluzione con l'ambiente e il territorio circostante. L'evoluzione verso l'eco-città comporta l'uso di nuove metodologie di pianificazione e progettazione, in cui vanno attentamente considerati la definizione della struttura urbana, l'organizzazione dei trasporti e della mobilità, il controllo del ciclo delle acque, la gestione dei rifiuti e l'uso razionale dell'energia e dei materiali.

Per la prima volta più della metà degli abitanti del Pianeta conduce una vita urbana e secondo le previsioni, nel 2050 il numero di abitanti nelle città sarà prossimo ai $\frac{3}{4}$ dell'intera popolazione. Le dinamiche della popolazione influenzeranno dunque sempre di più le attività di pianificazione, progettazione, realizzazione e trasformazione delle città, non solo per i fenomeni di incremento e transizione della popolazione, emigrazione ed immigrazione, ma anche per il desiderio di chi abita in città di incrementare la quantità e la qualità del proprio spazio abitativo pubblico e privato.

Inoltre, nel XXI secolo l'approccio al progetto urbano non può non essere inserito nel quadro dei problemi ambientali a scala globale, delle emergenze planetarie, della consapevolezza della limitatezza delle risorse e del desiderio di connettere le città agli elementi naturali che le caratterizzano. Le città, ed in particolare quelle localizzate nei paesi sviluppati, rappresentano infatti i punti di maggior consumo di energia, in particolare elettrica, e di maggiore emissione di sostanze inquinanti. Prendere provvedimenti per tentare di correggere tale situazione richiede molti sforzi e grandi investimenti economico-finanziari. La progettazione delle città, della loro forma, dei servizi, delle reti di collegamento ha dunque estrema importanza in termini di sostenibilità locale e globale.

Se l'importanza dell'evoluzione verso la città ecologica è ormai consolidata, non è altrettanto lampante come possano essere razionalizzate le risorse, riorganizzati i piani e i progetti, individuati gli obiettivi cui tendere e modificati gli stili di vita. A tal fine è necessario ricorrere a strumenti nuovi per progettare le città del futuro, superando i modelli del XIX e XX secolo e sviluppando invece curiosità rispetto ad altri modelli urbani possibili. La città caratterizzata dal sistema economico del XXI secolo ha condizioni e necessità diverse da quelle della città del XIX secolo, che evolveva sostanzialmente intorno agli accessi (ferroviari o di altro tipo) per le materie prime (carbone, acciaio ecc), e dalla città del XX secolo, spesso progettata dedicando singole zone a singole attività. Ad esempio, oggi le attività socio-economiche possono distribuirsi nel tessuto urbano invece che concentrarsi in zone dedicate, con diretta influenza su traffico e trasporti. Inoltre, la valorizzazione delle caratteristiche, delle preesistenze naturali (radiazione solare, venti, temperature) e delle risorse locali (disponibilità di materia, di energie rinnovabili o di scarto, di caratteristiche

geo-morfologiche particolari) può contribuire ad un nuovo processo di personalizzazione delle città, in opposizione a quello di omogeneizzazione.

Introdurre una nuova forma di pianificazione integrata ed olistica può consentire di progettare città in grado di gestire i propri flussi. Uno dei modelli suggeriti è quello di città densa, con una distribuzione degli edifici non uniforme, pensata per il minor consumo di suolo vergine possibile e con un profilo variabile (La coordinata z (altezza) assume sempre più importanza, avendo la possibilità tecnologica utilizzare spazi a profondità/altezze notevole sotto/sopra il livello del suolo); tale modello può favorire meccanismi di progettazione integrata, uso ottimale delle risorse, miglioramento dell'efficienza energetica e contenimento aumento di spazi aperti fruibili.

In tale contesto, vi sono due aspetti che possono risultare particolarmente efficaci nel percorso evolutivo verso la città ecologica: la corretta progettazione della struttura urbana e la pianificazione integrata delle reti e dei servizi. Il primo rappresenta uno strumento con effetti duraturi ed efficaci per la riduzione della domanda di energia e, di conseguenza, delle emissioni inquinanti, grazie alla possibilità di controllare la radiazione solare e l'effetto del vento e di organizzare i modi di spostamento; il secondo può creare sinergie utili alla gestione dei flussi e al miglioramento dell'efficienza del metabolismo urbano.

In una città ecologica, il layout urbano e la tipologia degli edifici dipendono fortemente dal contesto climatico locale, che, proprio per questo motivo, deve essere studiato a fondo in tutte le sue componenti (presistenze naturali): radiazione solare, vento, temperatura, umidità. Infatti, tali parametri influenzano sia la struttura sia la compattezza dell'insediamento; per esempio, un layout urbano caratterizzato da una griglia di assi ortogonali Nord-Sud e Est-Ovest ottimizza l'uso dei guadagni solari negli edifici, ovvero consente di massimizzarli in inverno e minimizzarli in estate, migliorando notevolmente le condizioni di comfort termico in entrambe le stagioni.

È interessante notare che, infatti, tale layout urbano caratterizza la maggior parte dei più recenti esempi di insediamenti ecologici perché consente di migliorare le condizioni di comfort e di contenere la domanda di energia per riscaldamento e raffrescamento. Inoltre, l'analisi delle superfici colpite dalla radiazione solare e delle ombre e lo studio dei venti sono strumenti importanti nella fase di definizione della forma, dell'orientamento e della distanza da mantenere tra gli edifici al fine di garantire:

- Massima radiazione solare in inverno
- Minima radiazione solare in estate
- Protezione dai venti freddi provenienti da Nord
- Ventilazione incrociata attraverso le aperture in estate
- Mitigazione dell'effetto isola di calore
- Miglioramento delle condizioni di comfort esterno sia in inverno sia in estate.

Il fenomeno isola di calore, inteso come aumento locale della temperatura nelle aree urbanizzate, va sicuramente considerato perché rappresenta un importante contributo

all'incremento della domanda di raffrescamento estivo ed è a sua volta favorito dalla presenza dei condizionatori estivi che scaricano calore nell'ambiente esterno.

Anche il calore scaricato dai motori delle auto contribuisce all'effetto isola di calore; inoltre, il rumore del traffico costringe a tenere le finestre chiuse, perdendo il beneficio dato dalla ventilazione naturale e costringendo quindi, di nuovo, a ricorrere all'uso dei condizionatori, che fanno aumentare il consumo di elettricità. Per questo motivo si può dire che il traffico produca un consumo di energia per il raffrescamento di per sé non necessario.

Le aree verdi, invece, così come l'uso dell'acqua, contribuiscono a ridurre la temperatura dell'ambiente.

L'acqua riveste un ruolo molto importante nella pianificazione urbana, non solo per il suo significato simbolico e estetico o perché può rappresentare un vincolo, ma anche per il suo potenziale impiego nel sistema di approvvigionamento energetico della città. Infatti, l'acqua è un efficace fluido vettore e può essere impiegata per lo stoccaggio di calore. Anche le acque di rifiuto possono essere impiegate come fonte di energia, sfruttandone il livello di temperatura e il contenuto chimico; nel primo caso possono essere usate come pozzo per far funzionare una pompa di calore e nel secondo possono essere sottoposte a processi di tipo bio-chimico per la produzione di biogas. La biomassa ricavata dai residui verdi disponibili (manutenzione del verde urbano, frazioni organiche di rifiuti di vario tipo) può essere impiegata come fonte di energia rinnovabile, se sottoposta a processi di tipo termo-chimico per la produzione di energia, meglio se di cogenerazione (Produzione combinata di elettricità e calore).

L'energia geotermica, qualora disponibile, può essere efficacemente usata in sistemi di riscaldamento a scala di quartiere. Un orientamento degli edifici appropriato favorisce lo sfruttamento dell'energia solare e l'integrazione architettonica di sistemi solari attivi termici e fotovoltaici per riscaldare e raffreddare. Alcune tecnologie come i collettori solari termici a tubi evacuati accoppiati con sistemi di tipo combi (sistemi combinati che integrano diverse fonti di energia), frigoriferi ad assorbimento (Macchine che riescono a convertire energia termica in energia frigorifera con un coefficiente medio di prestazione compreso tra 0.5 e 0.7 circa) e ruote essiccanti (macchine che riescono a rimuovere il vapor d'acqua presente negli ambienti grazie ad un processo ciclico di tipo termochimico) possono ridurre drasticamente il fabbisogno di energia fossile.

Oltre a ciò, la corretta progettazione della struttura urbana può portare a forme di città in cui i diversi centri dell'abitare (casa, lavoro e svago) risultano essere parzialmente sovrapposti con ovvi benefici in termini di miglioramento complessivo della qualità della vita, riduzione dei tempi di spostamento e minore uso dell'auto privata.

Ma la città non è solo "natura", è per questo che l'ecosistema urbano viene assunto come simile "ad un ecosistema in transizione" (Vernetti, 1994), la cui dinamica è determinata dall'azione dell'uomo, dalla reazione degli elementi naturalistici e dal reciproco condizionamento. Un approccio realistico se da una parte deve rifiutare una concezione riduttiva dell'ambiente (come dominato dall'uomo, come supporto, ecc.) dall'altra non può imporre forme di organizzazione sociale che siano compiutamente condizionati dalle determinanti dell'ambiente, per quanto poeticamente possono essere descritte tali

situazioni, non solo ma un punto di vista prevalentemente ambientale genera situazioni che possono ripugnare alla coscienza comune.

La città, si è detto, è anche il luogo principale della dinamica e dell'innovazione sociale, questo da una parte suggerisce che l'attenzione deve essere posta alla dinamica e dall'altra parte permette di prospettare cambiamenti, anche profondi, determinati sia da avanzamenti scientifici e tecnologici, sia da innovazione nell'organizzazione sociale, sia da adattamenti e modifiche negli stili di vita. In sostanza dinamica e innovazione caratterizzano la città.

Non è, quindi, possibile rifiutare le conoscenze che vengono dall'avanzamento della scienza e dalla tecnologia in ragione di una presunta superiorità dei saperi tradizionali, dei saperi locali, che sono connotati da conservatorismo; così come non pare accettabile il rifugiarsi in una presunta "identità locale" per contrastare i processi di omologazione sociale, esaltando i così detti modelli di vita "a dimensione umana" ma il cui contenuto è spesso legato ad una tradizione non di progresso; o ancora valorizzare le "società locali" come socialmente coese mentre molto spesso esse risultano chiuse nel loro egoismo e segnate da processi di sviluppo degradato sul piano ambientale e sociale.

La modernità ha consegnato alle nostre coscienze una nozione universalistica ed egualitaria dell'individuo, tanto che il potere sociale ed economico che dettava scale gerarchiche, differenze, ineguaglianze ("ciascuno al posto suo"), ha trovato un "ostacolo" (più o meno forte, in dipendenza della situazione economica, politica e rapporti di forza) nell'attuazione di tali suoi progetti proprio in questa coscienza generalizzata, determinando campi di conflitti che avevano e hanno come riferimenti i diritti di cittadinanza dei singoli, una concezione egualitaria della società e la responsabilità collettiva (politica) della qualità della vita (intesa in senso ampio).

La tecnologia e nuovi avanzamenti scientifici non solo possono essere utilizzati per rendere migliore il funzionamento della città ma anche per raggiungere obiettivi di sostenibilità. Del resto la possibilità, per esempio, di modificare le fonti di energia (utilizzando soprattutto l'idrogeno) si fonda su avanzamenti tecnologici non di poco conto; che poi, per raggiungere la sostenibilità, le nuove tecnologie si sommano ad un sapere "antico", come per esempio una più adeguata esposizione degli edifici, non fa che confermare che gli obiettivi che ci si pone devono poter utilizzare tutte le conoscenze disponibili (Butera, 2002).

Bisogna inoltre osservare che se fosse vero che la città costituisce il motore dell'innovazione e della crescita culturale, allora si deve riflettere sul fatto che la speranza dell'affermarsi della sostenibilità, che costituisce sicuramente un modello di vita più avanzato, risiede tutta nella città, nonostante che la città di per sé sia insostenibile (Diappi, Campeol, 2002).

Si può provare a definire la "città sostenibile" come quella che permette di tramandare alle generazioni future questa invenzione sociale, ma per fare questo la città dovrebbe oggi realizzare le sue migliori promesse mentre invece la sua decadenza appare come elemento vistoso (Cervellati, 1991). Se dovessimo scegliere di fare qualcosa per affermare la sostenibilità della città dovremmo prima di tutto tentare di realizzare le promesse insite in questa invenzione sociale.

Se, come è stato messo in evidenza in precedenza, l'affermarsi del concetto di sostenibilità fosse connaturato ad un'opzione altruista e generosa, allora bisognerebbe affermare con

forza che l'esistenza della città è legata all'accettazione di un interesse generale. Che si tratti di una concezione desueta, pare evidente, in generale si è assunto verso l'interesse generale un atteggiamento critico e, soprattutto, opportunistico: esso vale fino a quando non tocca l'interesse particolare del singolo, o del singolo gruppo (Esempi infiniti: discariche, impianti di riciclaggio, strade, attrezzature urbane, la stessa localizzazione di industrie, ecc. tutte cose auspicabili, anche desiderate e richieste ma a condizioni che non ledano propri interessi particolari). Eppure nella città si scopre con durezza che la sua funzionalità, detto in modo banale, è condizionata dalla modalità e forza con le quali si è (o non si è) affermato l'interesse generale.

Il primo passo verso la "sostenibilità urbana" è quindi quello di riconoscere nella città un "bene pubblico" e un "bene sociale" e far discendere da tale riconoscimento le conseguenze relative.

Ma proprio in questo snodo si colloca la necessità della riconquista della colloquialità urbana, cioè della possibilità che la città sia l'occasione e insieme lo strumento della socializzazione, dell'incontro, dello scambio di esperienze, ecc. Non si afferma che oggi questo non avvenga, solo che avviene non per mezzo della città, ma, piuttosto, nella città. La colloquialità urbana, cioè, riesce ad esercitarsi non già nello spazio "libero" della città, ma soprattutto in luoghi "selettivi", una selezione operata molto spesso dal mercato, quindi in modo discriminato. Ma questo fenomeno è da una parte il risultato, da una parte, dell'abbandono (pratico) della città come "bene pubblico" e, dall'altra parte, del degrado che caratterizza, ormai, lo spazio pubblico. Le modeste teorizzazioni secondo le quali lo stile di vita contemporaneo ha depotenziato la funzione dello spazio pubblico vengono contraddette, come l'esperienza fa toccare con mano, ogni qualvolta si rida dignità funzionale ed estetica ad uno spazio pubblico: quello che era prima uno spazio pubblico inutilizzato diventa immediatamente una densa polarità di socializzazione. L'abbandono da parte dei cittadini dello spazio pubblico è una diretta conseguenza del degrado di tali spazi, non una scelta di una diversa modalità di vita (Indovina, 2002). Tra gli spazi pubblici va considerato anche il "verde urbano", che costituisce un determinato non marginale del paesaggio urbano (Migliorini, 1989) soprattutto nella sua forma fruibile (parchi, giardini, campi sportivi, ecc., sebbene questi spazi svolgono la funzione anche di "servizi collettivi". Si vorrebbe suggerire una relazione tra sostenibilità urbana e qualità degli spazi pubblici, verde compreso, quale elemento dell'affermarsi della città come strumento della socializzazione.

Un secondo passo verso la costruzione della città sostenibile è, quindi, la riqualificazione degli spazi pubblici.

Il "risarcimento sociale", richiamato a principio e individuato come una delle caratteristiche della città, trova la sua concreta applicazione da una parte in una sostanziale equiparazione delle diverse parti della città e dall'altra da una affermazione dinamicamente positiva dei diritti di cittadinanza. I diritti di cittadinanza devono riguardare anche gli "stranieri", che devono acquisire uno status assimilabile a quello dei nativi, la città del futuro sarà sempre più multietnica, il che comporta problemi di convivenza difficile ma anche ampie possibilità di ricchezza culturale. È chiarissimo che una società fondata sulle differenze e sulle discriminazioni sociali non può che proiettare tali differenze nella città, ma questa ha svolto storicamente il ruolo di mitigazione (quello appunto di risarcimento sociale).

Un terzo passo verso l'affermarsi della città sostenibile è, quindi individuabili sia in un'azione di politica spaziale che tende a ridurre fortemente le differenze qualitative tra le diverse parti della città, sia in iniziative politiche e sociali finalizzate ad consolidare e ampliare i diritti di cittadinanza e a sviluppare i servizi sociali. Esso inoltre deve mettere in atto le iniziative idonee a permettere la convivenza multietnica nella città.

Il "patrimonio" urbano costituisce il connotato differenziato di ogni città, le modalità come questo patrimonio viene usato e conservato costituisce uno dei fattori della qualità urbana. Non si tratta tanto di un fatto identitario ma della promozione, attraverso l'organizzazione urbana e la valorizzazione (non economica, in questo contesto) del patrimonio urbano, della capacità di leggere il territorio (il proprio e qualunque altro), di affinare il proprio gusto estetico, di conservare per la memoria individuale e collettiva le esperienze delle generazioni passate consolidate nel patrimonio urbano.

Un quarto passo verso la realizzazione della città sostenibile è quindi quello della cura del patrimonio urbano.

Densità e intensità costituiscono elementi fondanti la condizione urbana. Oggi, tuttavia, per effetto combinato di diversi fenomeni (congestione della città, bassa qualità urbana, costo della città, ecc.) si può cogliere la tendenza all'urbanizzazione diffusa della campagna, cioè alla negazione dell'insediamento caratterizzato da densità e intensità. Anche quando questa forma di urbanizzazione diffusa finisce per caratterizzarsi come "città diffusa" (Indovina, 2003), ciò recupera il funzionamento della città, essa appare non soddisfacente su diversi piani: dal consumo del suolo, all'isolamento sociale, dall'esaltazione della mobilità individuale, al costo di gestione dei servizi, ecc.). Dall'altra parte le motivazioni che spingono verso questi processi sono abbastanza reali, il problema è quindi magari quello di convenire verso questa dimensione della dispersione affermando contemporaneamente la condizione di densità e intensità. La costruzione cioè di una rete di città interconnesse, ciascuna delle quali si presenti come un polo con qualche caratteristica di eccellenza, diversificate nelle loro caratteristiche (un esempio interessante in questa direzione è quello che è avvenuto nell'area metropolitana di Barcellona¹³).

Un quinto passo verso la realizzazione della città sostenibile, che in questo caso si sposa anche con una visione di territorio sostenibile, è quello di attivare delle politiche urbane, infrastrutturale, di distribuzione delle risorse, ecc. tese a consolidare densità e intensità, anche se in una visione che premi l'articolazione delle città e limiti la concentrazione di popolazione e capitale nella metropoli.

La città deve poter produrre ricchezza attraverso processi di trasformazione, processi di produzione di merci e di servizi. La sua dinamica sociale, il miglioramento delle condizioni di vita degli abitanti, i necessari scambi con altre città o altre zone di produzione sono possibili solo a partire da questo processo di produzione di ricchezza. Il fatto che questa "produzione" sia la base della crescita dell'entropia urbana non può suggerirne l'espulsione; tale crescita tuttavia non attiene tanto alla specifico urbano ma alla produzione e alla modalità con la quale questa si realizza, essendo chiaro che tali modalità possono essere modificate (progresso tecnico) a beneficio di una riduzione dell'entropia. L'articolazione massima, relativamente alla singola situazione, di tale produzione costituisce contemporaneamente,

¹³ Nel-lo O. (2002) *Cataluña, ciudad de ciudades*, Editorial Milenio, Leida

una vantaggio economico e della vita sociale: la città caratterizzata da monocultura economica da una parte è condizionata dal ciclo di quella sola produzione (si veda il caso di Torino) e dall'altra parte riduce la ricchezza sociale fatta di diverse esperienze produttive, di lavoro, di formazione, di preparazione culturale, ecc.

Il sesto passo per la realizzazione della città sostenibile è quindi quello di creare le condizioni per l'esercizio articolato delle attività di produzione di beni e servizi con l'attenzione all'uso di tecnologie in grado di ridurre l'entropia.

L'esercizio della mobilità urbana si scontra con l'esito negativo che essa produce: congestione, inquinamento atmosferico, inquinamento sonoro e visivo, occupazione di spazio pubblico, ecc. Che si tratti di una necessità pare ovvio, che questo esercizio si debba realizzare attraverso il trasporto privato e individuale pare meno ovvio. Ma in questo caso il meno ovvio è anche il più resistente. Se fosse vero che una consistente riduzione dell'uso del mezzo individuale e privato porterebbe dei benefici, sarebbe indispensabile spingere verso la direzione dell'incremento della mobilità con mezzi collettivi.

Il settimo passo per la realizzazione della città sostenibile è quindi quello dell'attivazione delle azioni per ridurre la mobilità con mezzi privati e individuale incrementando la mobilità con mezzi collettivi. Non si tratta tanto di ridurre la mobilità, ma al contrario di aumentarla ma modificando le modalità, ma garantendo nello stesso tempo condizioni non penalizzanti.

Il "metabolismo urbano" produce degli scarti, dei rifiuti, che sono tanto più numerosi e abbondanti in relazione alle tecniche di marketing, alle suggestioni che vengono dalla pubblicità e ai modelli di vita. Che si tenda attraverso il riciclaggio alla riutilizzo di risorse sembra una buona cosa, tuttavia va anche battuta la strada della loro riduzione, essendo parte consistente di questi formati da "inutilità", basti pensare solamente alla tipologia crescente degli imballaggi, spesso inutili ma sempre sovradimensionati. Come è noto i rifiuti costituiscono un dato fondamentale di consumo delle risorse, di inquinamento, di spreco.

L'ottavo passo per l'affermarsi della città sostenibile e quindi quello di affermare insieme politiche che portino alla riduzione dei rifiuti e al loro riciclo.

La città è il luogo privilegiato dove si affermano "modelli di vita", questo vale pur nella consapevolezza che un ruolo fondamentale in questa direzione è svolto dai mezzi di comunicazione di massa (prodotto urbano). È evidente che non tutti i modelli di vita sono compatibili con la sostenibilità, in particolare con riferimento al "consumo" (Immler, 1996) fermo restando che si possono cambiare tali modelli di vita insostenibili verso modelli sostenibili tanti più facilmente se i nuovi modelli aumentano il benessere individuale. Ovviamente l'interpretazione di tale benessere vale tanto, o forse di più, del consistenza fattuale. In linea generale si può affermare che modelli di vita più risparmiatori di risorse, meno di spreco, più attenti agli altri, più consapevoli delle interdipendenze, in sostanza più sobri e colti sono quelli più sostenibili.

Il nono passo verso la realizzazione della città sostenibile è quindi quello di promuovere, attraverso processi di educazione alla sostenibilità, per mezzo della diffusione della conoscenza e con azioni specifiche, modelli di vita più sobri e colti.

È dunque proprio la complessità urbana, nella sua interezza, che deve essere considerata sostenibile. Nuove tecnologie, nuove forme di organizzazione della stessa città, il risparmio di risorse non rinnovabili, le conquiste di nuovi diritti di cittadinanza, lo sviluppo di produzione e attività economiche in grado di far progredire le componenti sociali urbane, la difesa e qualificazione del patrimonio urbano, la omogeneizzazione delle diverse parti della città, la qualificazione ed espansione degli spazi pubblici, la qualificazione e anche l'espansione degli spazi verdi, la riduzione delle emissioni, ecc. costituiscono un tutt'uno. Né pare possibile costruire una gerarchia tra questi elementi costitutivi di una ipotesi di politica per la sostenibilità urbana, ferma restando la contraddizione dei due termini, questa sarebbe realizzata e si potrebbe dire auspicata solo se non mettesse in discussione la complessità urbana, comprensiva delle sue contraddizioni, e se ne garantisse la sua proiezione per le generazioni future.

0.4 La sostenibilità della città storica.

È riduttivo considerare che, concetti quali sostenibilità urbana, integrazione del contesto urbanizzato con l'ambiente naturale, rispetto e tutela dell'ambiente, possano essere delle innovazioni rispetto al passato. Si può evidenziare, al contrario, la connessione imprescindibile con il passato, come questi concetti siano una riscoperta di antichi principi, che costituiscono le basi dell'equilibrio tra città e ambiente naturale.

Già nelle prime forme abitative si riscontra una connessione con l'ambiente naturale, sistema da cui l'insediamento umano trae le risorse necessarie per il suo sostentamento e accrescimento. Le testimonianze storiche permettono di considerare come "sostenibili" tutti gli insediamenti di età arcaica, le cui piccole dimensioni e le ridotte necessità degli abitanti consentivano di conservare un equilibrio con l'ambiente naturale in cui erano localizzati.

Questi nuclei urbani avevano delle caratteristiche che oggi solo utopicamente potremmo pensare di applicare ai nostri insediamenti: limitato consumo dei suoli delle aree urbanizzate, ridotta trasformazione delle aree verdi per la produzione di cibo, limitato consumo di risorse naturali ecc..

La sostenibilità di tali insediamenti, tuttavia, era una conseguenza del basso consumo di risorse dovuto al ridotto livello di sviluppo delle popolazioni che vi abitavano. Infatti, minori bisogni corrispondono a minore consumo di risorse e, quindi, minore impatto degli insediamenti sull'ambiente che è capace di sopportarne il carico. Si può, infatti, ragionevolmente supporre che un incremento della popolazione avrebbe modificato questa situazione di equilibrio tra insediamento e ambiente.

A parte questi primi esempi di insediamenti sostenibili, occorre considerare quelle scelte progettuali che, al contrario delle precedenti, scaturiscono da un attento studio dell'ambiente, dei cicli climatici e dei bisogni abitativi della popolazione. Dallo studio di tali insediamenti si evince che, in diverse parti del mondo, sono presenti scelte precise di pianificazione urbanistica, che costituiscono un'attuazione antesignana dei concetti di bio-urbanistica.

Aspetti quali lo studio dei venti, i sistemi di raccolta delle acque meteoriche, lo sfruttamento di fonti naturali per la produzione di energia ecc., sono presenti fin dai tempi più antichi in

molte civiltà, in vari casi con caratteristiche comuni anche per aree geografiche diverse tra loro.

Attraverso un brevissimo excursus storico si vede come sin dal periodo ellenistico, con i “Moti Spiritali” di Erone, si è cercato di affrontare i problemi del comfort ambientale. L'ingegnere di epoca tolemaica, famoso per aver creato macchine che destavano meraviglia all'interno dei templi pagani, studiò un sistema per controllare il clima all'interno delle residenze greche ed egizie. Attraverso un sistema di condutture, l'aria fresca veniva trasportata negli interrati delle abitazioni e da lì attraverso fori passava al piano terra. I romani sfruttavano invece l'inerzia termica del terreno creando ambienti ipogei, quali criptoportici e ninfei, dove si potevano trascorrere le ore più calde della giornata in ambienti freschi e ricchi d'acqua. (Minutoli, 2003)

Vitruvio, primo tra i romani, affronta nel suo trattato il problema delle norme costruttive da utilizzare per migliorare le caratteristiche climatiche delle abitazioni. I romani inoltre, avevano sviluppato una particolare attenzione per questa problematica trasformando la questione anche sul piano urbano tanto da orientare le vie principali di Roma a favore del “ponentino romano” vento proveniente dalle regioni costiere della città che raffrescava l'Urbe, prima che la cortina dei palazzi costruiti nel secondo dopoguerra ne intercettassero il flusso impedendogli di raggiungere il centro.

In parallelo l'architettura tradizionale aveva sviluppato una “conoscenza costruttiva” che nel tempo si è modificata passando dai *dammusi* di Pantelleria e dai trulli pugliesi, che ancora risentono del concetto di rifugio più che della vera dimora, alle case eoliane e alle case coloniche toscane. Gli edifici Toscani hanno forse più di tutte sviluppato un sistema normativo tradotto in trattato da Federico Morozzi nel 1770. Il testo provvede una serie di norme sull'orientamento e sulle destinazioni degli ambienti interni ponendo una particolare attenzione alle essenze arboree e al tipo di piantumazione opportune, Si nota come per questi edifici si proponga una protezione dai venti di tramontana con vegetazione a foglia permanente mentre il fronte sud con piante a foglia caduca che schermano l'edificio solo in estate. Le case coloniche si sviluppano lungo l'asse est-ovest, hanno le camere da letto poste a nord gli ambienti domestici a sud; è quasi sempre presente un portico al piano terreno che permette ai contadini di lavorare all'esterno anche nelle giornate piovose e nello stesso tempo, protegge i vani interni dall'irraggiamento diretto estivo, una funzione assoluta anche dalla loggia del primo piano normalmente usata per i lavori domestici.

Nel mondo arabo, quello in cui questa problematica è stata meglio trattata, ha sviluppato tutta una serie di accorgimenti urbanistici e costruttivi che al variare delle nazioni e delle regioni climatiche si adegua alle condizioni ambientali. Forse l'elemento più conosciuto e riconoscibile sono le torri del vento ritrovabili con diverse forme e dimensioni in tutta la costa nord africana fino al Pakistan. (Minutoli, 2003)

L'Iran offre i casi più interessanti dovuti probabilmente alle quattro diverse zone climatiche in cui è suddiviso il paese che hanno fortemente influenzato la tradizione del costruire: Le regioni a clima freddo hanno insediamenti urbani compatti con gli ambienti principali esposti a sud; nelle regioni temperate le case si aprono sui fronti esterni massimizzando la ventilazione trasversale; nelle regioni a clima caldo secco gli ambienti principali si aprono su corti interne, proteggendo gli abitanti dalle frequenti tempeste di sabbia; nelle regioni a clima caldo umido gli spazi abitativi si aprono su corti e giardini alla ricerca delle brezze

marine. A queste tecniche per il miglioramento del confort abitativo si associano diversi tipi di torri del vento; la più comune ha forma quadrangolare aperta nella arte sommitale in direzione dei venti più importanti, i flussi eolici, che si incanalano nella torre, fuoriescono nelle cantine dove si raffrescano ulteriormente non solo per fattori legati all'inerzia termica del terreno ma anche e soprattutto per la presenza di *qanat*, torrenti sotterranei, che ne aumenta anche il tasso di umidità prima di essere immessi nelle abitazioni.

Dalla ricerca storica, si deduce, che i casi di sostenibilità diffusa sono pochi; si sono infatti rilevati soltanto alcuni aspetti che ad oggi si possono ritenere sostenibili.

Tali aspetti sono stati raggruppati nelle seguenti categorie:

- Sistemi di produzione energetica:
 - utilizzo di fonti energetiche pulite: vento, acqua e combustibili naturali.
- Pianificazione dell'ambiente urbano in funzione di specifici fattori ambientali:
 - rispetto dell'orografia del suolo;
 - modellazione in funzione dei fattori climatici.
- Tipologie costruttive in funzione dei contesti climatici.
- Utilizzo e recupero delle risorse locali:
 - utilizzo di materiali reperibili in loco per l'edificazione di edifici;
 - recupero e riutilizzo delle acque.

Se da una parte la città storica ci insegna alcune regole fondamentali di sostenibilità, da una altra parte risulta invece fuori dal dibattito e dalle attenzioni del progetto urbano sostenibile. Un tema che appare oggi inspiegabilmente poco o per nulla indagato è quello della ricerca, delle possibilità applicative, degli obiettivi raggiungibili nella direzione della riqualificazione energetica riferito agli edifici esistenti, agli spazi aperti esistenti e di progetto, alla città storica, al patrimonio culturale monumentale e diffuso. Oggi le questioni, la ricerca, le tecniche legate alle possibilità di uso consapevole dell'energia debbono incontrare l'esistente e la città storica, a partire dalla conoscenza e dall'indagine sui materiali e sulle tecniche costruttive tradizionali, di per sé portatrici di sostenibilità (che comprende sia la città antica che quella moderna consolidata e le loro stratificazioni storiche). L'ambiente storicizzato rappresenta di fatto una risorsa culturale ed ambientale infinita ed una percentuale molto alta del patrimonio architettonico globale.

Il tema della sostenibilità delle città antiche pone una sfida complessa che è basata sulla speranza di conservare le eredità culturali dei luoghi e allo stesso tempo contribuire attivamente a un loro sviluppo che duri nel tempo. Per questo l'Europa sostiene attivamente i programmi di rivitalizzazione dei centri antichi incoraggiando iniziative e progetti che affrontano il processo di conservazione attraverso il coinvolgimento di tutti gli attori interessati a garantirne il supporto e a portare più risorse.

Dalla tematica della Green Sustainability è partita l'elaborazione del concetto di GreenAbility (Istituto per le Tecnologie Applicate ai Beni Culturali (ITABC) del CNR ha attivato una linea di ricerca volta a migliorare le conoscenze disponibili sui fattori che contribuiscono alla sostenibilità a lungo termine dei progetti di rigenerazione urbana e di conservazione architettonica), un approccio che presuppone una visione che comprende gli aspetti storici e culturali della conservazione sostenibile in maniera complementare rispetto agli aspetti economico-sociali e istituzionali. Una "sostenibilità" che, applicata alla rinascita e alla conservazione del patrimonio costruito, diviene "verde" quando si realizzano interventi che siano rispettosi dell'antico e al tempo stesso compatibili per quanto attiene al risparmio energetico e al controllo dei rischi ambientali.

Operare sul patrimonio edilizio esistente e in particolare sulla città storica, è un compito sensibilmente più arduo rispetto a quello concernente i nuovi quartieri o le nuove città e per questo è necessario concentrare il maggior sforzo in termini di studio, conoscenza tecnologica e di incentivo pubblico.

Ogni nuovo quartiere, per quanto ben concepito, comporta un ulteriore, se pur contenuto, ulteriore carico per l'ambiente ma solo risanando dal profilo energetico gli elementi urbani esistenti si può ottenere un reale risparmio di energia. Sui quartieri esistenti, l'adozione di provvedimenti per un uso efficiente dell'energia o comunque sostenibili risultano più complessi, più costosi e a volte meno efficaci che nella realizzazione di nuovi interventi.

È comunque utile ricordare che il risanamento sostenibile della città storica, oltre a ridurre il consumo di energia e le emissioni di CO₂, comporta la riduzione di tutte le emissioni inquinanti, minori costi di riscaldamento, una migliore conservazione degli immobili e soprattutto un miglioramento del comfort abitativo. Una particolare sensibilità, in termini di bisogni e di diritti viene espressa da chi vive nelle realtà urbane, in questo caso l'aspirazione ad una maggiore qualità dell'ambiente si coniuga all'aspirazione ad una migliore vivibilità delle nostre città.

La "città storica" comprende sia la città antica che quella moderna consolidata e le loro stratificazioni storiche e rappresenta una rilevante risorsa culturale e ambientale oltre a costituire una percentuale comunque non trascurabile del patrimonio architettonico pubblico.

I temi da approfondire nell'impostazione di una tale analisi sono relativi alla questione della riqualificazione energetico-ambientale riferita all'esistente ed alla città storica e devono definire i criteri per il raggiungimento di un bilancio energetico equilibrato, ottenuto attraverso tecniche differenziate a seconda delle caratteristiche dell'esistente e secondo il principio della compatibilità fra tecnologie avanzate, materia storicizzata, e paesaggio.

Nel caso della città storica tale questione non deve e non può essere impostata attraverso la sola applicazione indifferenziata delle tecnologie migliori dal punto di vista prestazionale ma è necessario approfondire il miglior rapporto possibile fra tecnologie avanzate e natura del dato storico ed identitario dell'esistente.

Questo significa prevedere l'installazione delle tecnologie relative al solare, al fotovoltaico, ma intervenire anche con coibentazioni di tipo avanzato sulle superfici opache orizzontali e verticali, e con la introduzione anche di tecnologie innovative come le pompe di calore

geotermiche a bassa entalpia, secondo i principi fondamentali della compatibilità, del raggiungimento rispettoso dell'efficienza energetica, della ecoefficienza generale dell'intervento in ambito storicizzato.

Tutto il progetto deve essere condotto e coordinato a partire dai principi della conservazione attiva, della trasformazione responsabile ed attenta ai tanti aspetti e problemi che si pongono nei confronti della città storica, del paesaggio urbano sedimentato, del singolo edificio antico o moderno che ne faccia parte sostanziale.

I principi e le tecniche della conservazione attiva infatti si pongono, già da tempo, i quesiti relativi all'introduzione di tecnologie moderne tanto all'interno degli edifici storici quanto negli spazi aperti sedimentati (piazze, strade, giardini e parchi) e si sono così evidenziate le difficoltà di applicazione di una indifferenziata richiesta prestazionale tecnologica nei tessuti e nella materia della città storica.

La legislazione nazionale in materia di adeguamento tecnologico ed impiantistico degli edifici storici ha semplicisticamente escluso gli ambienti storicizzati dagli obblighi previsti dalle Direttive Europee in materia di ecoefficienza dell'abitare, ma tale esclusione non risolve le esigenze di adeguamento di tali contenitori ed ambienti edilizi se desideriamo un loro effettivo riuso ed un'estensione della vita degli edifici storici.

Sarebbe quindi importante poter definire le condizioni d'intervento su tali contenitori edilizi, ma anche sugli spazi pubblici, che consentano un adeguamento compatibile con i caratteri storici ed architettonici ma anche con le esigenze di una loro completa utilizzazione con prestazioni di comfort abitativo attualizzate.

1. TEMI E DEFINIZIONI.

1.1 Dalla città al quartiere sostenibile.

L'evoluzione dello spazio urbano nella seconda metà del XX secolo è stata caratterizzata dalla dispersione territoriale e dalla differenziazione funzionale, caratteristiche che sono in contraddizione con il principio fondamentale di equilibrio a lungo termine insito nello sviluppo territoriale sostenibile. L'impiego non razionale del suolo rappresenta in primo luogo lo spreco di una risorsa non rinnovabile ma esercita anche una pressione nociva sul paesaggio. Le conseguenze di questa crescita urbana dispersiva sono, oltre un alto consumo di suolo, il forte impatto ambientale, le diseguaglianze socio culturali e i costi collettivi più elevati.

La separazione delle diverse funzioni tipiche della città (abitazione, lavoro, svago) determina una forte dipendenza di una buona parte della popolazione dalla propria automobile, con evidenti ricadute sul consumo energetico, che si associa a problemi di congestionamento urbano, di inquinamento sonoro e atmosferico (Fouchier, 1997 – Newman e Kenworthy 1999).

L'espansione della superficie urbana provoca allo stesso tempo un maggiore impatto ambientale dovuto alla costruzione e allo sfruttamento delle reti infrastrutturali (raccordo con i mezzi di trasporto e reti tecniche necessarie all'evacuazione delle acque di scarico o alla distribuzione di acqua, gas, elettricità).

Malgrado gli sforzi rivolti all'estensione delle reti di risanamento, di trasporto e di distribuzione, alcune zone periferiche risultano molto meno servite di altre, creando le premesse per situazioni di isolamento sociale. Dal punto di vista socioculturale, la dispersione urbana appare, dunque, una struttura globalmente fragile, in contraddizione con una visione di equilibrio sul lungo termine. In condizioni di crescita demografica globalmente costante, la dispersione urbana genera forti disparità sociali e maggiori costi di gestione.

A questo scopo è prioritario il rinnovamento dei quartieri esistenti (in particolare nelle aree in declino) e la valorizzazione delle riserve non sufficientemente sfruttate nel cuore delle aree già urbanizzate (zone industriali dismesse, spazi vuoti delimitati da altri edifici, ampliamento di edifici esistenti). La realizzazione di tali obiettivi di densificazione privilegia i progetti che vengono attuati nelle città e negli agglomerati esistenti al posto di quelli che hanno tendenza ad alimentare la dispersione.

In considerazione della complessità delle interazioni che caratterizzano l'ambiente edificato, bisogna sottolineare che un intervento limitato alla sola densificazione, spesso indicata come la panacea per tutti i problemi di urbanizzazione, risulterebbe semplicistico e ovviamente insufficiente. La questione della sostenibilità dell'ambiente urbano non è più da tempo ristretta solo ai criteri di localizzazione degli edifici e alla densificazione urbana. In altri termini, la densità è da considerare come una condizione necessaria ma non sufficiente alla sostenibilità.

In un'ottica di qualità globale dello spazio vitale, la promozione di questo ritorno in città solleva altresì numerose questioni a livello del progetto urbanistico e architettonico. Oltre

agli aspetti strettamente quantitativi, per realizzare una densificazione di qualità è infatti indispensabile effettuare interventi che integrino, in modo simultaneo e convergente, obiettivi multipli rivolti alla sostenibilità ambientale, socioculturale ed economica.

La necessità d'intervenire in modo coordinato su urbanizzazione e mobilità, di creare poli allo stesso tempo misti e compatti e di garantire una maggiore qualità di vita nell'ambiente urbano sono obiettivi tangibili da realizzare con soluzioni concrete.

In questo contesto si è sviluppata la nozione di *quartiere sostenibile*, che propone la realizzazione di poli urbani densi e misti, la cui qualità complessiva risponde a una visione globale della sostenibilità.

Il termine *eco-quartiere*, che viene spesso usato accanto alla denominazione di "quartiere sostenibile", è indirizzato all'aspetto ambientale dell'intervento, ovvero all'efficienza energetica e alla riduzione dell'impatto ambientale sia nei criteri costruttivi che nell'utilizzo o nello smantellamento finale. Un progetto di quartiere sostenibile dovrà andare oltre la dimensione prettamente ambientale e caratterizzarsi anche per gli aspetti socioculturali ed economici. Inoltre concepire le soluzioni tecnologiche come rimedio per ogni problema rischia di essere lo strumento di soluzioni sempre insufficienti (F. Archibugi, 2002).

Un quartiere sostenibile non è d'altra parte inteso nell'ottica di un sistema chiuso e autoreferenziale. La sua ampiezza e qualità si riflettono anzi in modo positivo su un perimetro urbano che ne oltrepassa largamente i limiti geografici. L'integrazione armoniosa con il paesaggio locale crea legami territoriali e paesaggistici con i settori urbani adiacenti. A tale proposito, una cura particolare riveste la qualità dei collegamenti e delle sinergie (spaziali, programmatiche e funzionali) con la città adiacente.

1.2 La scala d'intervento.

La scala del quartiere risulta, quindi, essere quella ideale per impostare ricerche e lavori sulla sostenibilità urbana, in quanto grandezza dalla quale è possibile scendere a un livello di dettaglio più specifico (l'edificio) o dalla quale salire a una scala più ampia (la città) (Melis, 2008). Situato, quindi, a una scala intermedia tra la città e l'edificio, il quartiere offre da questo punto di vista potenzialità interessanti: in termini operativi rappresenta un frammento di realtà urbana di dimensione sufficientemente ampia nella quale si possono applicare criteri di sostenibilità che non si riferiscano a un singolo edificio, ma relativamente contenuta da consentire misure significative; la dimensione ridotta consente di gestire a livello locale questioni quali il consumo idrico ed energetico, l'inquinamento acustico, la raccolta differenziata e di coniugare insieme qualità morfologica e strategie di progettazione bioclimatica. Inoltre diventa possibile un approccio orientato alle problematiche urbane che superi la dimensione del singolo edificio. "Le misure di intervento devono essere studiate e realizzate alla scala di un'unità territoriale che costituisca un ambito appropriato di equilibrio" (Archibugi, 2002).

In questo contesto la nozione di quartiere sostenibile può essere definita da una serie di parametri essenziali che possono essere desunti dalle direttive europee che si occupano di spazio urbano; dal Libro Verde sull'ambiente urbano (1990) alla più recente una Strategia tematica per l'ambiente urbano (2004). Tali parametri sono i seguenti:

- Compattanza, mix di funzioni e mobilità sostenibile.
- Alta qualità ambientale, benessere e comfort.
- Mescolanza intergenerazionale, coesione sociale e processo partecipativo
- Gestione dei costi.

Individuando problematiche precise, gli interventi a scala di quartiere possono produrre idee innovative, sia per quanto riguarda l'applicazione di tecnologie d'avanguardia che nella definizione di processi di governance.

La progettazione di un quartiere si fonda su alcuni principi e indirizzi progettuali, la cui applicazione rappresenta una condizione necessaria per ritenere un quartiere sostenibile: la struttura dell'impianto urbano, l'accessibilità e il sistema della mobilità, il sistema degli spazi aperti e le procedure di attuazione e il controllo della qualità.

La struttura dell'impianto urbano.

Un impianto urbano denso offre la possibilità di destinare ampie superfici al verde pubblico e al sistema degli spazi aperti; allo stesso tempo la forma compatta dell'insediamento garantisce una riduzione del consumo di suolo e la possibilità di assicurare il *mixed-use* funzionale degli edifici. La riduzione dei consumi energetici avviene attraverso un'adeguata progettazione del layout del quartiere che deve garantire l'ottimizzazione del guadagno solare passivo e la massima diffusione dell'illuminazione naturale. Un'attenta definizione degli spazi verdi contribuisce alla creazione di microclimi che consentono di migliorare il raffrescamento estivo e attraverso sistemi di raccolta e riuso dell'acqua piovana si può garantire all'insediamento l'approvvigionamento idrico.

L'accessibilità e il sistema della mobilità.

Nella progettazione di quartieri sostenibili il tema della mobilità va affrontato con l'obiettivo di ridurre la presenza degli autoveicoli privati negli spazi urbani, l'emissione di CO₂ e per favorire sistemi di trasporto alternativi. L'accessibilità, sia al quartiere stesso sia ai quartieri circostanti, deve essere garantita dal trasporto pubblico (bus, tram, metropolitana), da sistemi di trasporto privato condivisi (car pooling e car sharing) e dalla mobilità pedonale e ciclabile.

Il sistema degli spazi aperti.

La progettazione dello spazio pubblico assume un'importanza fondamentale nella realizzazione di quartieri sostenibili. Lo spazio pubblico deve essere pensato come un luogo collettivo e socializzante, nel quale si incrociano i vari flussi della mobilità (pedonali, ciclabili e del trasporto pubblico) e deve avere una grande capacità di attrazione. Nello stesso tempo deve garantire standard di sicurezza e comfort ambientale attraverso la definizione e la riconoscibilità delle sue aree e dei suoi margini.

Le procedure di attuazione e il controllo della qualità.

La qualità complessiva di un intervento progettuale si evince dall'efficacia del processo (dall'idea alla sua realizzazione), dalla capacità da parte del soggetto pubblico di controllare l'intero iter procedurale, dalla concertazione tra i vari livelli di governo per l'approvazione del progetto, fino all'individuazione di soggetti pubblici e privati per la realizzazione e la gestione. Per questo un processo di realizzazione di un quartiere sostenibile ha bisogno di un

monitoraggio costante che deve garantire il mantenimento di livelli di qualità, il controllo degli esiti finali e dei processi decisionali.

1.3. Elementi di sostenibilità nel quartiere.¹⁴

La pianificazione di insediamenti sostenibili non può prescindere da un approccio olistico e integrato, ma l'individuazione di una serie di elementi costitutivi, suddivisi in categorie di intervento (organizzazione insediativa, risparmio energetico e risorse ambientali, aspetti economici e gestionali), e le relative modalità applicative permette di arrivare alla definizione di un progetto urbano a valenza energetico-ambientale.

In riferimento agli elementi dell'*organizzazione insediativa* le caratteristiche principali sono:

- *Il sistema di connessioni fra il quartiere e il resto della città.*
Si considerano sia le connessioni fisiche e, quindi, le infrastrutture necessarie per garantirle (generalmente la rete dei trasporti pubblici interconnessa a quelle della mobilità dolce), sia le relazioni tra il quartiere e la città, che, attraverso la presenza nel quartiere di funzioni urbane specializzate, creano una fitta e continua rete di flussi e scambi, aumentandone, in questo modo, la competitività e l'attrattività.
- *Disposizione degli insediamenti in funzione dell'esposizione solare e dei venti.*
Per favorire un naturale immagazzinamento di energia e per ridurre di conseguenza le risorse energetiche e i costi legati al condizionamento degli edifici, la progettazione dell'insediamento deve tener conto degli aspetti climatici del sito. A Valdespartera (ES) la progettazione degli spazi aperti è caratterizzata da elementi naturali disposti in modo da garantire la protezione dal vento e il raffrescamento naturale; a BedZED (GB) la disposizione degli alloggi e delle funzioni all'interno degli edifici è progettata in base all'esposizione solare.
- *Lo spazio pubblico.*
Lo spazio pubblico deve essere un luogo d'integrazione sociale e un elemento fondamentale per raggiungere alti livelli di qualità urbana oltre che di valenza energetica. L'importanza degli spazi di relazione è sottolineata a Valdespartera (ES) dove sono concepite diverse tipologie di luoghi pubblici che caratterizzano l'intero insediamento (piazze, parchi, ramblas, parchi lineari, corti residenziali permeabili, aree attrezzate diversamente funzionalizzate). Nel quartiere di Greenwich Millennium Village (GB) vi sono piazze pedonali caratterizzate da fronti continui, che proteggono lo spazio pubblico e garantiscono un mix di funzioni e attività.
- *Gli spazi verdi.*
Di fondamentale importanza è la presenza di *spazi verdi* che fungano sia da elemento connettivo dei diversi ambiti urbani, sia come risorse da salvaguardare, da valorizzare e da "sfruttare" per contribuire al bilancio energetico complessivo, puntando al potenziamento della naturale azione termoregolatrice e mitigante. A Bolzano si è provveduto alla rinaturalizzazione di un antico torrente che canalizza le acque meteoriche e che caratterizza gli spazi aperti e riproduce il biotipo locale.

¹⁴ I casi studio cui si fa riferimento in questo paragrafo saranno approfonditi nel capitolo seguente.

- *Le tipologie abitative.*
Il ricorso a differenti tipologie abitative in forme quanto più differenti garantisce diversi livelli di accessibilità, per rispondere a una domanda abitativa sempre più variegata, flessibile e adattabile nel tempo.
- *Alta densità abitativa.*
La progettazione di sistemi insediativi ad alta densità genera un'ampia serie di vantaggi. Senza dubbio l'alta densità consente di giustificare e supportare con più efficacia una forte dotazione d'infrastrutture per il trasporto pubblico, necessaria per ridurre il ricorso all'automobile privata, e contribuire, quindi, alla riduzione delle emissioni di CO₂. Inoltre è importante in funzione della riduzione del consumo di suolo, dell'utilizzo di particolari tecnologie per il risparmio energetico (che in ambiti di alta densità garantiscono maggiori efficienze e una maggiore ripartizione dei costi d'installazione) e dal punto di vista dell'integrazione e della varietà sociale e funzionale, che permette l'utilizzo degli edifici durante l'arco delle 24 ore.
- *La struttura insediativa.*
L'organizzazione e il disegno della struttura insediativa devono basarsi su un disegno urbano che faciliti la percorribilità pedonale e scoraggi quella automobilistica (limiti di velocità, sezione stradale stretta e tortuosa) e su un mix funzionale adeguatamente bilanciato e specializzato che consenta il reperimento di più tipi di attività nel breve raggio (secondo il concetto "five minute walk"). Ad Hammarby (SE) la disposizione insediativa è organizzata in modo da avere fermate bus a 300 m. dalla residenza e a 400 m. dai servizi principali; nel quartiere di Greenwich Millennium Village (GB) le infrastrutture per la mobilità dolce coprono tutto il quartiere e sono affiancate da servizi di trasporto pubblico funzionanti 24 ore.

Il ricorso a tecnologie per il *risparmio energetico* e la gestione delle *risorse ambientali* sono aspetti essenziali nella progettazione di un insediamento efficace dal punto di vista ecologico-energetico:

- *Water conservation.*
Sistemi di recupero delle acque meteoriche e di scarico sono essenziali per migliorare il bilancio ambientale del quartiere. Generalmente le acque in uscita dagli edifici sono trattate e riutilizzate per la produzione di energia, mentre le acque piovane sono raccolte per essere utilizzate negli impianti di irrigazione e negli impianti sanitari degli edifici.
- *Waste management.*
Sistemi di raccolta differenziata e riciclaggio dei rifiuti solidi urbani sono necessari per la produzione di energia e per il compostaggio. In alcuni casi (Hammarby e Valdespartera) è stato implementato un sistema di raccolta dei rifiuti costituito da una rete di tubazioni pneumatiche interrato, che collegano i punti di raccolta nei pressi delle abitazioni alla centrale di raccolta.
- *Autosufficienza energetica.*
L'insediamento ecocompatibile persegue l'obiettivo di un elevato grado di autosufficienza, tanto sul fronte degli input (approvvigionamento di energia, acqua e

materiali) quanto su quello degli output (reflui e rifiuti solidi urbani). Poiché l'aspetto energetico assolve un ruolo certamente determinante è necessario il ricorso a tecnologie e materiali che garantiscano, nella fase operativa del ciclo di vita dell'insediamento, performance energetiche di alto livello. E' il caso degli "edifici passivi" a BedZED (GB), che, attraverso l'impiego di particolari tecnologie e con la predisposizione di un pacchetto edilizio termoisolante, sono in grado ridurre quasi a zero il consumo di energia.

- *Sistemi di cogenerazione e teleriscaldamento.*
Questi sistemi, necessari per la produzione di energia termica, utilizzano come combustibile la biomassa proveniente da scarti organici delle abitazioni e dai rifiuti solidi urbani raccolti in loco e opportunamente riciclati.
- *Eco-Friendly materials.*
L'utilizzo di materiali durevoli, naturali e riciclabili, che facilitano le prestazioni energetiche degli edifici e degli elementi urbani, è necessario per la realizzazione di sistemi insediativi "longe term usable" che tengano in considerazione l'intero ciclo di vita dei materiali utilizzati.

Il controllo degli *aspetti economici e gestionali* incide sull'efficacia e sul successo dell'intervento, in particolare devono essere presi in considerazione:

- *Politiche gestionali e fiscali.*
Politiche gestionali e fiscali sono adottate per favorire particolari condizioni di accessibilità alla residenza (trattamenti immobiliari differenziati) e per generare particolari "comportamenti ecologici" e l'eco-efficienza degli insediamenti.
- *Ruolo pubblico.*
L'intervento pubblico è necessario, non solo alla creazione di forum finalizzati alla partecipazione attiva dei cittadini, ma anche ad acquisire una serie di finanziamenti mirati a garantire l'alloggio alle fasce sociali deboli (controllo su prezzi di vendita, affitti agevolati). Strumenti essenziali per la gestione dell'intero processo di realizzazione sono i "Quality Program" che, sul modello sviluppato a Hammarby (SE), rappresentano un documento di riferimento per tutti gli operatori coinvolti e fissano, in accordo con le varie parti, tutti gli elementi e gli standard qualitativi dell'insediamento.
- *Processi partecipativi.*
Modalità e strumenti di partecipazione pubblica sono indispensabili sia per stimolare una sensibilità ai problemi energetici e ambientali sia per instaurare un clima di collaborazione e condivisione concreta delle scelte e quindi, per garantire una migliore riuscita dell'intervento.

Da questa schematizzazione è possibile dedurre come gli elementi classici della pianificazione così come le tecnologie impiegate devono essere interpretati non come componenti morfologiche del progetto urbano tradizionale ma come elementi di una progettazione più complessa che, insieme alle politiche economiche, sociali e gestionali, miri alla realizzazione di un sistema urbano di qualità, capace di incidere in maniera positiva sul bilancio energetico urbano.

1.4. Questioni.

L'organizzazione spazio-funzionale della città e la struttura insediativa incidono profondamente sul bilancio ambientale ed energetico dell'intero sistema urbano, da sempre uno dei principali luoghi di concentrazione della domanda di energia (De Pascali, 2008).

Partendo da questo, il contributo che la pianificazione urbana può fornire, è quello di considerare l'intero organismo urbano non più come uno dei principali luoghi di consumo energetico ma anche come elemento potenziale di riequilibrio dell'ambiente.

A livello di pianificazione l'approccio da seguire è quello dell'integrazione fra gli elementi classici della progettazione urbana (residenze, infrastrutture, servizi, luoghi della produzione, ambiente) con gli aspetti energetici al fine di creare organismi insediativi capaci di innescare dinamiche e comportamenti virtuosi (Di Pasqua, 2012).

E' necessario intervenire sul tessuto urbano non limitandosi solamente agli aspetti energetici del singolo edificio, ma mirando alla creazione o riqualificazione di interi quartieri che, all'interno del sistema città, producano effetti non solo alla scala locale ma in riferimento a quella urbana.

Il modello insediativo di un quartiere sostenibile deve essere:

- *compatto* nell'organizzazione e nella morfologia insediativa;
- basato su tracciati e distanze percorribili a piedi (*walkable*);
- differenziato nei suoi aspetti formali e nelle dotazioni da offrire (*mixed*);
- *connesso* al suo interno e soprattutto con il resto della città.

Inoltre deve garantire la vivibilità in tutte le sue dimensioni e deve, dunque, essere:

- *sicuro*;
- *attraente e competitivo*;
- *conveniente*;
- *accessibile (affordable)*; sia in relazione alle infrastrutture per la mobilità ma soprattutto dal punto di vista economico e sociale.

Altri elementi indispensabili per un insediamento sostenibile sono:

- *l'autosufficienza energetica*;
- *il ricorso alle tecnologie per il risparmio e recupero delle risorse ambientali*.

Sulla base di queste linee generali, nel prossimo capitolo si analizzeranno alcune esperienze progettuali europee, che si ritengono significative in un processo di definizione dei caratteri distintivi generali del quartiere sostenibile. Ognuna delle seguenti esperienze denota delle particolarità rispetto alle altre, dovute anche agli aspetti sociali e culturali del paese che le ha realizzate.

I paesi scandinavi sono quelli che denotano un maggiore grado di maturità e innovazione. Le esperienze di Helsinki (Vikki) e Stoccolma (Hammarby) sono un modello di riferimento per una pianificazione intergrata, condivisa e con una forte regia pubblica.

In Austria, invece, a Linz nel quartiere di Solar City si punta maggiormente sull'efficienza energetica dell'insediamento.

Gli esempi inglesi di BedZed e del Greenwich Millennium Village a Londra puntano sulla governance e sulla regia pubblica che guida tutti gli aspetti dell'intervento.

Il quartiere spagnolo di Valdespartera a Saragozza si caratterizza per un'accurata progettazione microclimatica degli spazi pubblici e per un attento studio sulla disposizione degli insediamenti in funzione degli aspetti bioclimatici al fine di un'efficientamento energetico dell'intero complesso insediativo.

In ambito italiano il caso più interessante è il quartiere Casanova di Bolzano in cui la scelta per la localizzazione del nuovo insediamento è stata influenzata dall'accessibilità rispetto alle linee del trasporto pubblico su ferro ed è caratterizzato da una attenta progettazione energetico-ambientale degli edifici.

2. CASI STUDIO.

Da diversi anni, grazie ad alcuni progetti pilota (realizzati e in corso di realizzazione) in diversi Paesi europei, è possibile valutare come si manifesta, in concreto, la nozione di quartiere sostenibile. Tra gli esempi emblematici, citiamo in particolare :

- Solar City (Linz - AT)
- Hammarby Sjöstad (Stockholm - SE).
- BedZED (London - GB).
- Eco-Viikki (Helsinki - FI)
- Greenwich Millennium Village (London - GB)
- Valdespartera (Zaragoza - ES)
- Casa Nova (Bolzano - IT)



Fig. 2.1: Localizzazione dei casi studio.

Cercando di rispondere in modo variabile alle sfide della sostenibilità, questi progetti presentano caratteristiche peculiari e linee di intervento specifiche, anche se gli aspetti ambientali assumono in genere un peso preponderante. Si rileva tuttavia che, se in Europa la qualità ambientale degli edifici è in progressivo aumento, gli esempi di quartieri sostenibili che integrino obiettivi di sostenibilità e architettura contemporanea restano ancora pochi e si presentano come opere quasi pionieristiche in questo campo.

Essendo esperienze pilota in questo campo, questi progetti hanno messo in luce la complessità di tali interventi. Attuando la riqualificazione di aree urbane a partire dall'integrazione dei criteri di sostenibilità, questi progetti mostrano, oltre ai risultati di ordine quantitativo, come la sostenibilità possa entrare a pieno titolo tra i parametri fondanti dei progetti urbani, senza entrare in contraddizione con i valori qualitativi, descritti principalmente con le nozioni di espressività, piacevolezza e urbanità. La loro realizzazione ha mostrato allo stesso tempo la cruciale importanza della comunicazione tra le diverse parti coinvolte nel progetto: le autorità, i proprietari fondiari, gli abitanti e gli specialisti impegnati in un tale approccio interdisciplinare. Ognuno di questi progetti testimonia il desiderio di integrazione di criteri ambientali, ma anche di aspetti socioculturali ed economici.

2.1. Quartieri sostenibili in Europa.

2.1.1 Solar City (Linz - AT).

Nel 1992 la municipalità di Linz (A) decide di realizzare un quartiere residenziale approntato su principi ecologici. La localizzazione viene individuata nella zona dei Laghi di Linz-Pichling posta a sud della città di Linz. Il masterplan viene affidato a Roland Rainer, mentre per la progettazione architettonica è incaricato il gruppo READ (Renewable Energy in Architecture and Design) composto da Herzog (coordinatore), Foster, Piano e Rogers.



Fig. 2.1: Vista dall'alto di Solar City. (Fonte: Herzog+Partner)

Il progetto si sviluppa su un'area di 60 ha. Sono previste circa 1400 abitazioni (come metrature che variano da 35mq a 110 mq) con altezze previste da 2 a 4max numero di piani fuori terra. L'intero comparto, conclusosi nel 2005, è in grado di accogliere fino a 25.000 abitanti. L'impianto urbano è organizzato lungo un'asse principale, che ospita la linea tramviaria, imperniato sul nucleo di servizi pubblici, che ne costituisce il luogo centrale, strutturato dalla viabilità carrabile in quattro quadranti a carattere prevalentemente residenziale.



Fig. 2.2: Masterplan di Solar City.

(Source: http://upload.legambiente.org/mostragreenlife.org/docs/herzog_linz.pdf)

Obiettivi.

Nasce così uno dei più vasti esperimenti insediativi in Europa dell'ultimo decennio del secolo scorso con l'obiettivo dichiarato di realizzare un complesso a basso costo, con viabilità prevalentemente pedonale e ciclabile, elevata flessibilità tipologica e basso impatto ambientale. Per quest'ultimo aspetto, è sufficiente segnalare come il nuovo quartiere non dipenda dalla rete energetica cittadina, ma sia energeticamente autarchico grazie all'uso di pannelli solari e fotovoltaici: lo stesso nome, Solar city, sottolinea l'impegno dei progettisti ad utilizzare in modo intensivo gli apporti energetici solari.

Strategie di sostenibilità.

La città solare di Linz è un caso di eccellenza dal punto di vista della sostenibilità sociale ed ambientale ed è il risultato della volontà dell'amministrazione di realizzare un insediamento di elevata qualità abitativa per 25.000 abitanti.

- *Urban planning.*

L'innovazione introdotta da Herzog è stata quella di applicare a scala urbana le soluzioni messe a punto in materia di edifici sostenibili, progettando un insediamento con funzioni differenti, dove alternare costruito e spazi aperti. Il disegno del tessuto residenziale non è stato impostato rigidamente sull'asse elio-termico, quale orientamento ottimale per gli edifici, bensì sulla ricerca di un equilibrio tra gli spazi vuoti e i pieni.

La regola è stata quella di calibrare i manufatti edilizi, con orientamenti diversificati all'interno di un sistema di spazi aperti, continui e permeabili che costituiscono la trama principale del quartiere.

La città solare vuole rispondere ai diversi fabbisogni di energia, valorizzando tutte le opportunità offerte non solo dalle tecnologie, ma anche dal modo di organizzare gli spazi di vita della comunità, promuovendo in tal modo comportamenti virtuosi.

L'idea chiave è stata quella di realizzare un insediamento compatto, costituito da una serie di nodi urbani con funzioni miste, da un centro gradevole e raggiungibile a piedi, da un sistema di mezzi pubblici studiato per attrarre il massimo degli spostamenti e per sfavorire l'uso dell'auto per gli spostamenti interni e verso la città di Linz.

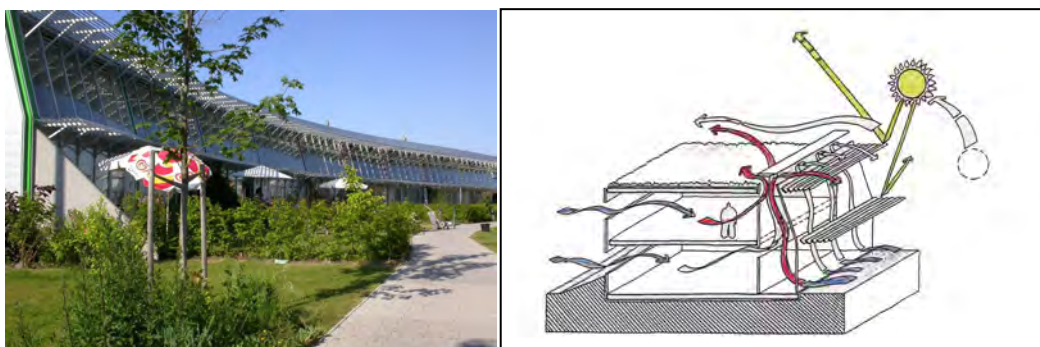


Fig. 2.3: Sistema di ventilazione naturale.

(Fonte: http://upload.legambiente.org/mostragreenlife.org/docs/herzog_linz.pdf)

Diverse e numerose le tipologie edilizie, quasi un catalogo delle tante soluzioni progettuali, di orientamento, design dell'edificio, scelta di materiali e impianti capaci di raggiungere

eccellenti performance energetiche ed ambientali (fino a case con consumi bassissimi, sotto i 30 kWh/m²). Tra queste sono presenti e garantite in quota rilevante anche case accessibili a redditi bassi.

Allo stesso modo se gli impianti solari installati (non ancora ovunque) non coprono tutti i consumi di acqua calda è interessante notare che gli interventi di risparmio idrico hanno ridotto di molto i fabbisogni.

La progettazione è stata rispettosa dell'ambiente agricolo circostante, ha definito una rete di verde, ha ridotto al minimo l'impermeabilizzazione e massimizzato la separazione delle acque di scarico e il recupero dell'acqua piovana, ha recuperato canali e creato accessi ai laghi della città, ha inserito giardini, parchi pubblici, affidati in affitto alle cure dei singoli abitanti, responsabili nei confronti della comunità e beneficiari diretti. Spazi pubblici, aree di gioco per i bambini, spazi per attività di incontro, sono progettati con cura, e le aree di movimento pedonale e ciclabile sono protette dal traffico delle auto.



Fig. 2.4: Aree pubbliche, aree giochi per bambini, spazi di relazione.

(Fonte: http://upload.legambiente.org/mostragreenlife.org/docs/herzog_linz.pdf)

La struttura sociale del quartiere è stata pianificata pensando ad un mix sociale (in prevalenza coppie giovani) e a differenti regimi di proprietà, ed è stata assistita tecnicamente e socialmente dall'amministrazione affinché si creasse integrazione e senso di comunità.

La mobilità carrabile si svolge solo nella spina centrale e nelle due diramazioni laterali che portano al parco. All'interno dei lotti residenziali i percorsi sono unicamente ciclo-pedonali. La tramvia che corre al centro del boulevard centrale collega Linz al centro città.



Fig. 2.5: Vista della linea del tram nel centro del viale.
(Fonte: <http://www.cittasostenibili.it/Linz%20-Solar%20City.pdf>)

- *Energia.*

Il progetto nasce per la massima valorizzazione dell'energia solare e grazie all'applicazione di metodi costruttivi e soluzioni impiantistiche che fanno di questo grande quartiere perturbano un modello di riferimento per le nuove architetture sostenibili europee. L'utilizzo dell'energia solare è elemento caratterizzante anche se l'area non è autosufficiente dal punto di vista energetico. Dato che la progettazione architettonica "solare" ha raggiunto il risultato di bassi consumi energetici (minori di quelli previsti, anche dagli scenari più ambiziosi) non è stato necessario realizzare un impianto di produzione di calore all'interno dell'area, e si è scelto di connettere l'area ad un impianto di teleriscaldamento esistente, collocato all'esterno, che è stato poi modernizzato e messo in rete con un impianto a biomasse.

- *Ambiente.*

Diversi sono gli accorgimenti in campo ambientale. Fra questi spicca il sistema integrato di fitodepurazione cioè con depurazione dell'acqua sanitaria, in uscita dalle case e delle acque meteoriche (spazio per i trattamenti fisici convenzionali, per il trattamento biologico - bacino fitoassorbente a piante radicate sempreverdi e laghetto; strade di accesso, piazzale di manovra e sosta; ulteriore piccolo ambito per la "riserva d'acqua depurata", necessaria in caso di siccità o altro). L'acqua così depurata viene recuperata e riutilizzata per uso irriguo nelle aree a verde pubblico.



Fig. 2.6: Sistema di recupero dell'acqua piovana.

(Fonte: <http://www.cittasostenibili.it/Linz%20-Solar%20City.pdf>)

Risultati.

A Linz principi di una progettazione sostenibile sono stati tradotti in una complessa strategia progettuale, non limitata al progetto architettonico, ma allargata all'intero impianto urbano basata su criteri di compattezza, densità edificatoria, esposizione al sole, ombreggiamento e tutela delle risorse.

L'integrazione con la natura è stata coerentemente raggiunta sia attraverso il progetto del parco pubblico, che concorre a mitigare il passaggio tra natura e antropizzazione, sia attraverso il sistema fluido e continuo degli spazi aperti.

L'integrazione sociale, molto forte, è stata raggiunta grazie a: un'attenzione particolare al rapporto tra residenza e luoghi per la vita pubblica vicini, sicuri, ed accoglienti; l'impegno dell'amministrazione durante la fase di insediamento della comunità; la veloce connessione, tramite trasporto pubblico, con il centro città; l'offerta di edilizia di qualità per diverse fasce di utenti.

La composizione sociale, composta principalmente da giovani nuclei familiari, ha permesso la formazione di una comunità basata sulla consapevole condivisione di un ideale di vita comune, incentrato sulla sostenibilità ambientale e sociale.

Passeggiando nel quartiere accompagnati dalla presenza diffusa del logo del sole, icona del progetto e motto di un nuovo modo di vivere, si percepisce un senso di auto-riconoscimento ed appartenenza.

2.1.2 Hammarby Sjöstad (Stockholm - SE).

La strategia territoriale che la Città di Stoccolma ha adottato nel 1999, si concentra all'interno della città edificata e prevede l'ottimizzazione del consumo di suolo, riducendo al minimo la superficie totale dei terreni abbandonati e contaminati (ex aree industriali, porti, ecc.), localizzando nuove aree di sviluppo in relazione ad un più facile accesso ai trasporti pubblici, valorizzando la città-paesaggio, istituendo nuove polarità in periferia, riutilizzando aree semi centrali, riqualificando aree industriali e quartieri. E' stato realizzato un ampio programma di ristrutturazioni energetiche degli edifici riducendo i consumi da 158 kwh/m² per anno fino a 60 o 30 kwh/m². In questo quadro di attenzione a migliorare l'esistente è prevista una moderata crescita di abitanti (ca 150.000) e la realizzazione di due nuovi ecoquartieri (carbon neutral) residenziali (Norra Djurgårdsstaden e Lövholmen) migliorando ulteriormente il modello sperimentato con l'Ecoquartiere di Hammarby Sjöstad.

Il quartiere Hammarby Sjöstad circonda l'omonimo lago, parte del mare interno di Stoccolma, 5 km a sud del centro storico della città. Sulla riva nord si affacciano i tessuti urbani tardo ottocenteschi che disegnano l'isola di Södermalm. A sud e ad est il confine del quartiere è limitato dai grandi boschi delle riserve naturali di Nacka e Astra.

Un tempo luogo di residenza di campagna di agiate famiglie locali, intorno al 1920 il territorio che circonda il lago venne acquisito dalla Municipalità, per destinarlo a zona produttiva. Si svilupparono alcune industrie manifatturiere di grandi dimensioni e più tardi un tessuto diffuso di attività artigianali ospitate in capannoni di lamiera. Nel 1990 l'area venne definita nel Piano Regolatore zona di recupero ed espansione residenziale, per far fronte al forte aumento demografico della capitale dovuto al saldo positivo delle natalità e a ingenti fenomeni di immigrazione sia d'ambito nazionale che dall'estero.



Fig. 2.7: Hammarby Sjöstad prima della riqualificazione (Fonte: GlashusEtt)

Un forte impulso all'ideazione del quartiere ecologico di Hammarby Sjöstad derivò anche dalla candidatura olimpica di Stoccolma 2004. In quest'area venne proposta la realizzazione del Villaggio Olimpico. Sarebbe stato un grande quartiere residenziale, connotato dalla forte riduzione del carico ambientale immesso sul territorio. Questa scelta contribuì a superare l'opposizione delle associazioni ambientaliste e determinò il rapido avvio del progetto.

I lavori sono iniziati nel 1995 e oggi offre 9.500 nuovi appartamenti, per 22.000 residenti, a prezzi accessibili. A fine lavori, nel 2017, sono previsti un totale di 10.400 appartamenti e 200.000 m² per uffici e servizi. Un quartiere compatto realizzato con l'obiettivo di ridurre l'impatto ambientale al di sotto del 50% rispetto all'edilizia residenziale svedese degli anni '90.

Hammarby Sjöstad è il più grande progetto di sviluppo urbano di Stoccolma. La posizione della zona in continuazione naturale del centro di Stoccolma ha contribuito a modellare la pianificazione, la progettazione delle infrastrutture e degli edifici.

Obiettivi.

Fin dall'inizio, per la progettazione di Hammarby Sjöstad, la città di Stoccolma ha imposto severi requisiti ambientali per gli edifici, gli impianti tecnici e la mobilità. L'obiettivo dell'intero programma ambientale è quello di dimezzare l'impatto ambientale totale in confronto ai quartieri costruiti nei primi anni 1990.



Fig. 2.8: Hammarby Sjöstad oggi (Fonte: Lennart Johansson, Stockholm City Planning Department)

Il progetto Hammarby Sjöstad comporta elevati standard ambientali. Lo slogan che sta alla base della strategia generale per la progettazione e la realizzazione del quartiere è, come accennato in precedenza, "double as good". Ciò significa che le emissioni e l'uso di energia dovrebbero essere la metà rispetto a quelle prodotte e utilizzate per le "costruzioni normali".

Poiché il programma ambientale serve come strumento di pianificazione e come guida per lo sviluppo, le norme ambientali sono integrate in tutti gli aspetti del progetto. Questo è rilevabile dagli obiettivi chiave del programma ambientale di Hammarby Sjöstad:

- The natural cycle must be at a local level;
- Minimum consumption of resources;
- Reduce energy consumption and increase energy use;
- Reduce clean water consumption;
- Utilize sewage for energy extraction
- Building materials are to be renewable or recyclable;
- Total soil decontamination;
- Restore the lake;
- Reduce transport needs;
- Stimulate community feeling and ecological responsibility for residents;
- Implementation is to be used as a lever for development of new solutions;
- Solutions used will not increase costs;
- Knowledge, experience and technology generated to contribute to sustainable development in other areas;

(fonte: Hammarby Sjöstad, 1998)

Sebbene questi siano obiettivi generali, mostrano una direzione delle azioni ambientali che sono state prese. Per assicurarsi che tali obiettivi principali vengano raggiunti, è stata attuata una rigorosa politica ambientale attraverso particolari strategie. Una di queste è un modello pensato come un ciclo sostenibile delle risorse (acqua - energia - rifiuti). Questo modello, che è stato sviluppato appositamente per questo progetto, è ora conosciuto come il "modello Hammarby".

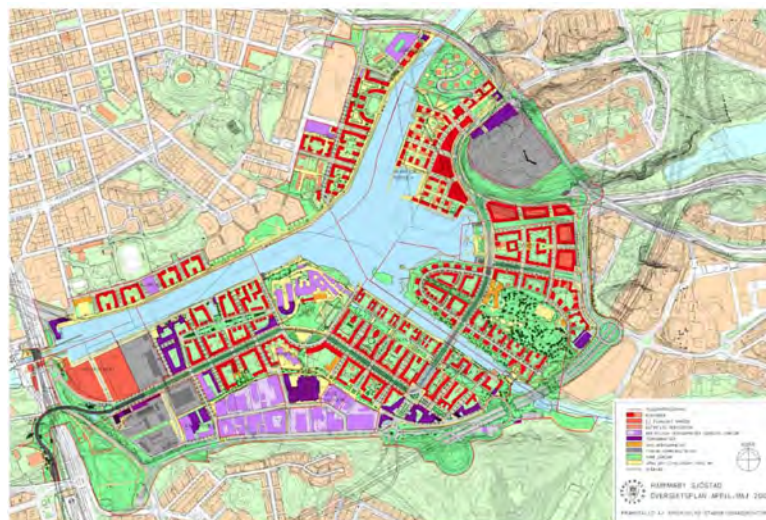


Fig. 2.9: Masterplan di Hammarby Sjöstad (Fonte: <http://www.hammarbysjostad.se>)

Strategie di sostenibilità.• *Urban planning*

Il masterplan del quartiere prevede una riproposizione in chiave modernista della città ottocentesca, caratteristica del centro di Stoccolma. L'obiettivo era creare un ambiente favorevole allo sviluppo di una vivace vita cittadina supportata da un mix funzionale di residenze, servizi ed attività produttive, tipico della città storica.

Questi principi si concretizzano in un tessuto costituito per lo più da isolati a corte aperta che consentono la continuità dello spazio urbano e del sistema del verde. Un grande viale di attraversamento (Hammarby Allee), posto in posizione baricentrica rispetto alle residenze, serve tutto il quartiere. Su questo, corrono le linee di trasporto pubblico dei bus e del tram. Sui larghi marciapiedi che lo fiancheggiano si affacciano piccoli negozi di vario genere: alimentari, abbigliamento, ristoranti, farmacie, bar, parrucchieri. Scuole e servizi di vicinato sono realizzati in adiacenza alle residenze. Nella grande piazza centrale verde a forma di esedra si trovano anche uffici pubblici e, in rilievo su una bassa collinetta, il nuovo centro civico ottenuto dalla ristrutturazione dell'antica fabbrica di lampade LUMA. Una parte del nucleo di edifici produttivi preesistenti viene mantenuto nella zona sud del quartiere, servito dall'esterno dall'autostrada urbana Hammarbyvag.

Per consentire un elevato mix di funzioni la densità abitativa e la volumetria dell'insediamento sono state aumentate rispetto agli standard normalmente vigenti per i nuovi quartieri. I dati disponibili, riferiti alle realizzazioni già completate, indicano una densità abitativa territoriale di 144 ab/ha (fondiaria di 397 ab/ha). Sempre per le residenze l'indice di fabbricabilità fondiaria rilevato è di 1,47 mq/mq.



Fig. 2.10: Piazza di Hammarby Sjöstad, Una rete di parchi, aree verdi, banchine e passerelle attraversa tutto il quartiere. (Fonte: Simon Field, ITDP Europe)

La consistente densità edilizia ha comportato problemi e vantaggi in fase di progettazione. Qualche aspetto critico è stato rilevato per il soleggiamento degli edifici, dovuto alla vicinanza e alle maggiori altezze, e per l'aumento della rumorosità, dovuta al passaggio del

tram. Ai parametri ambientali (soleggiamento, inquinamento acustico) non è stata data una priorità automatica che si riflettesse nell'impianto urbano. Piuttosto si sono trovate soluzioni architettoniche e distributive che compensassero gli svantaggi. Così ad esempio sono state realizzate finestre più grandi, ma con coefficiente di trasmittanza inferiore alla normativa. Nelle zone a maggior inquinamento acustico le residenze sono state collocate ai piani alti degli edifici, lasciando ai piani bassi negozi e uffici.

I vantaggi, che hanno largamente compensato gli aspetti critici, sono legati alla potenzialità della città compatta di poter utilizzare in modo efficiente e sostenibile le infrastrutture a rete:

- Il sistema della mobilità pubblica e privata, basato sulle ridotte distanze tra le fermate dei mezzi pubblici e le residenze, con conseguente forte riduzione dell'uso del mezzo privato su gomma;
- Il sistema del teleriscaldamento, proveniente dalle centrali di trattamento delle acque e dei rifiuti;
- Il sistema automatizzato della raccolta differenziata dei rifiuti solidi urbani;
- Il sistema capillare diffuso dei servizi locali, produttivi, commerciali, e delle strutture pubbliche.

Il piano generale di Hammarby Sjostad viene attuato per comparti (Kvarteret). Questi rappresentano una sorta di "unità minime d'intervento" finite ed autosufficienti, mediamente dimensionate per circa 2000 abitanti. Per ciascuno dei dodici comparti in cui il quartiere è articolato, tra Amministrazione e costruttori viene concordato un *Quality Program* in cui vengono sottoscritti ed accettati i caratteri urbani e architettonici dei comparti e degli edifici. Particolare attenzione viene dedicata alla conformazione urbana, ai fronti edificati su aree pubbliche e private, alla progettazione degli spazi ad uso pubblico, delle strade e dei giardini. Il grado di dettaglio si spinge fino alla definizione degli elementi architettonici degli edifici, del colore delle facciate, dell'arredo urbano, dell'illuminazione pubblica e delle installazioni artistiche. Al fine di verificare l'attuazione dei programmi la Municipalità istituisce un proprio servizio tecnico che affianca i costruttori con attività di informazione e verifica durante le fasi di realizzazione.

- *Energia*

La città di Stoccolma è sempre stata all'avanguardia per quanto riguarda le fonti di energia nuove e rinnovabili. In Hammarby Sjöstad si è fatto un ulteriore passo avanti attraverso l'installazione di vari tipi di tecnologie di approvvigionamento energetico:

- La centrale di cogenerazione di Högdalen utilizza rifiuti combustibili per produrre elettricità e teleriscaldamento.
- Le acque di recupero delle pompe di calore sono trattate e raffreddate e immesse nell'apposita rete di teleraffrescamento.
- 390m² di pannelli solari sono stati installati sul tetto del blocco Viken. Questi pannelli solari producono la metà dell'energia necessaria a soddisfare il fabbisogno annuo di acqua calda dell'edificio.
- Hammarby Sjöstad ha diversi impianti di pannelli fotovoltaici, installati sui tetti e le facciate degli edifici, per produrre energia elettrica. Due degli edifici in Sickla Kanalgränd, sono stati dotati di pannelli fotovoltaici che contribuiscono alla fornitura di energia non solo degli edifici ma anche degli spazi pubblici circostanti.

• *Ambiente.*

Il modello Hammarby, che rappresenta "il cuore della pianificazione ambientale e infrastrutturale", è stato sviluppato dalla Società Acqua di Stoccolma, dalla Fortum (energy company) e dal Waste Management Administration della Città di Stoccolma. Il punto di forza del modello è "its holistic approach to infrastructure service provision and its integration of otherwise separate systems in order to accomplish the environmental objectives set forth by the local parliament " (Dastur, 2005).

Il modello considera l'insediamento come una sorta di ecosistema in cui i vari elementi di scarto sono reinseriti in un ciclo virtuoso che consente che nulla o quasi vada perduto, e sia invece riutilizzato per il sostentamento del quartiere.

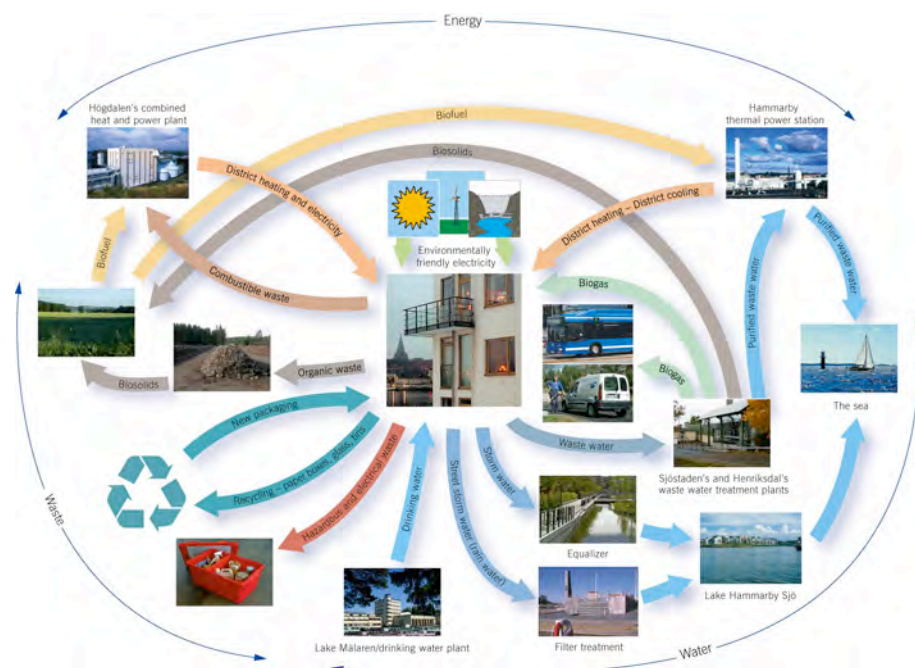


Fig. 2.11: Il Modello Hammarby. (Fonte: Hammarby Sjöstad, 1998)

L'uso dell'acqua è pensato in modo da ridurre il consumo del 50% rispetto a nuovi progetti di centri urbani (Hammarby Sjöstad, 1998). Le acque impiegate per l'uso domestico sono inviate a una centrale di trattamento da cui vengono estratte tre componenti:

- biogas riutilizzabile nelle cucine e per i veicoli destinati al trasporto locale,
- componenti organici utilizzabili per la fertilizzazione dei terreni e quindi per la produzione di biofuel da inviare alla centrale di produzione di energia termica ed elettrica,
- acqua pulita riscaldata che viene reimessa nel ciclo degli impianti di teleriscaldamento.

I rifiuti solidi urbani sono trattati secondo un sistema costituito da una rete di tubazioni pneumatiche interrato che collegano le corti degli edifici al centro di raccolta differenziata interno al quartiere. La raccolta è articolata a livello di zona, di isolato, e di edificio a seconda delle tipologie di rifiuti. La separazione all'origine dei rifiuti permette che la frazione riutilizzabile (vetro, metallo, carta) venga inviata ad impianti di riciclaggio separati. La parte combustibile non riutilizzabile è inviata al termovalorizzatore per fornire energia termica ed

elettrica al quartiere. I rifiuti organici sono destinati al compostaggio per essere impiegati come fertilizzanti biologici per coltivazioni no food, dalle quali si produce parte del biofuel destinato ad alimentare la centrale termica per il teleriscaldamento.

Hammarby Sjostad è concepito come una città verde in cui l'edificato non interrompe la connessione tra i sistemi ambientali preesistenti, il lago a nord e i boschi dell'entroterra a sud. La continuità biologica è mantenuta mediante diverse strategie:

- recupero delle zone umide ripariali come habitat per la flora e la fauna autoctona;
- bonifica delle superfici contaminate da attività industriali;
- depurazione dell'acqua del lago con sistemi naturali;
- rete di corridoi verdi e canali per la raccolta delle acque meteoriche che attraversano gli spazi pubblici e privati del quartiere collegando le aree boscate all'ambiente umido del lago;
- riduzione nell'uso di fertilizzanti azotati per la manutenzione delle aree verdi ed utilizzo dei compost derivanti dalla frazione organica dei rifiuti domestici;
- creazione di un grande parco naturalistico sulla penisola di Sickla Udde.

Risultati

Il più recente monitoraggio sull'efficienza ambientale di Hammarby è stato realizzato su quattro "kvarteret" (comparti) completati. Tale monitoraggio è stato condotto a più livelli (comparto, edificio e abitazione) in base ai dati di forniti dalle imprese costruttrici. Solo il parametro relativo al trasporto pubblico, utilizzato per stimare le emissioni di CO₂ è stato ricavato da rilevamenti diretti sul campo, evidenziando una riduzione del 40% nell'uso del mezzo privato.

I risultati sono molto positivi, in particolare l'obiettivo di riduzione del carico ambientale del 50%, posto alla base della realizzazione del quartiere, può dirsi raggiunto per alcuni aspetti come la sovralfertilizzazione dei suoli ed il consumo di acqua. Per i parametri energetici (Emissioni di CO₂, consumo da fonti non rinnovabili, produzione di scorie radioattive) la riduzione del carico ambientale si attesta in media tra il 28% ed il 40%, a seconda dei vari comparti.

Indicators	Results min/max
Overfertilisation (g O ₂ equivalent)	-49%/-53%
Ground level ozone production (g C ₂ H ₄ equivalent)	-33%/-38%
Water consumption (m ³)	-41%/-46%
Greenhouse effect (g CO ₂ equivalent)	-29%/-37%
Acidification (mol H ⁺ equivalent)	-23%/-29%
Consumption of non-renewable energy raw materials (kWh)	-28%/-42%
Radioactive waste (cm ³)	-27%/-40%

(Fonte: Value Gromtji, 2008)

2.1.3 BedZED (London – GB).

BedZed, Beddington Zero Energy Development è il nome dell'intervento, tra i più innovativi in Europa in tema di sostenibilità urbana, realizzato da un promotore di edilizia sociale, il Peabody Trust, una delle più importanti associazioni londinesi operanti nel settore dell'edilizia abitativa. Zero Energy Development indica il principale obiettivo e risultato ottenuto: costruire un insediamento che non consumi in alcun modo energia fossile.

Costruito su un'area dismessa a sud di Londra, BedZed comprende 82 alloggi, 18 unità residenziali con spazi integrati dedicati al lavoro in casa e 1560 m² di spazi per uffici; 72 appartamenti sono dotati di un piccolo giardino pensile o un terrazzo e una serra. La scelta di definire il progetto in base a un'alta densità abitativa riflette l'importanza di usare appieno risorse limitate quale la disponibilità di suolo edificabile e allo stesso tempo fornisce una massa critica per servizi comuni quali i trasporti, ma permette anche le volumetrie e l'orientamento necessari per un uso passivo della luce solare nella sua componente termica e luminosa.



Fig. 2.12: BedZED (Fonte: © Arup/Raf Makda/VIEW)

Obiettivi.

Tre sono gli aspetti che hanno guidato la progettazione del quartiere di BedZED, tre obiettivi che, anche in fase di gestione, vengono monitorati al fine di migliorarli:

1. *La coesione sociale.* BedZed presenta un regime misto di proprietà e affitto; un mix di spazi per attività, lavoro e residenza; la densità favorisce la creazione di una comunità; presenza di servizi a scala maggiore; le case hanno propri spazi all'aperto; la luce naturale come fattore specifico di progettazione degli ambienti; qualità dell'aria e comfort; la riduzione della necessità di trasporto privato; un consorzio per la gestione comune del parco auto (car

sharing); una gestione dell'insediamento da parte degli stessi abitanti; internet e nuove tecnologie nella gestione dei servizi e delle reti.

2. *L'efficacia economica.* Costi di realizzazione da *housing association*; affitti convenzionati; alti margini rispetto al valore di mercato; mix di vita e lavoro che favorisce la nascita di nuove attività; facilità d'accesso alla rete dei trasporti pubblici; indipendenza dalla scarsità di carburante; bollette energetiche molto contenute.

3. *La compatibilità ambientale.* Nessun uso di combustibile fossile; uso del 100% di energie rinnovabili; riscaldamento solare passivo; fotovoltaico per la produzione di energia per 40 veicoli elettrici; risparmio del 50% dell'acqua potabile; trattamento ecologico dell'acqua in loco; sistemi naturali di ventilazione eolica; uso di materiali a basso contenuto energetico; uso di legno riciclato; uso di acciaio strutturale riutilizzato; cogenerazione combinata di calore ed energia attraverso l'uso di scarti vegetali urbani (biocombustibile); incremento del valore ecologico del sito; il suolo come risorsa finita; mobilità dolce; sistema di riciclaggio dei rifiuti.

Strategie di sostenibilità.

- *Urban planning.*

Il progetto di BedZED è stato approvato per 250 vani abitabili (85 vani abitabili per ettaro) e un limite di 3 piani in altezza. L'insediamento realizzato è organizzato in quattro blocchi edilizi a tre piani e comprende 271 vani abitabili oltre a 2.500 m² di unità abitazione/lavoro e spazi commerciali per uffici, studi e servizi alla comunità. Questa alta densità si concilia con l'abitabilità attraverso la presenza, nella maggior parte delle unità abitative, di spazi verdi privati, questo a densità che normalmente permettono solo un balcone.

Le aree di lavoro sono situate nella zona in ombra, creata dai giardini pensili, delle abitazioni esposte a sud, illuminate da grandi vetrate tripe-glazed; in questo modo le abitazioni possono godere direttamente dell'irraggiamento solare da sud. Il sistema è altamente ottimizzato raggiungendo un'alta densità attraverso un mixed use, in grado di beneficiare del guadagno solare passivo, dell'illuminazione giornaliera e dello spazio esterno.

L'adozione del Green Transport Plan (GTP) e di norme di progettazione specifiche per la Home Zone ha permesso una riduzione dei parcheggi e della superficie territoriale occupata da strade, che è stata utilizzata per ulteriori alloggi, spazi di lavoro e tetti verdi.

Il GTP limita l'uso dell'auto e la necessità di aver un'auto di proprietà attraverso:

- La diminuzione del bisogno di spostarsi. In un quartiere progettato secondo un mix funzionale, i residenti possono vivere e lavorare in loco, eliminando quindi la necessità di spostarsi per andare al lavoro. Al fine di facilitare l'home working, tutte le abitazioni sono state cablate per TV, telefono e collegamento Internet a banda larga. Il quartiere è dotato di servizi che comprendono: bar, impianti sportivi, clubhouse e strutture per i bambini, in modo da ridurre ulteriormente la necessità per i residenti di spostarsi. In modo da ridurre ulteriormente gli spostamenti connessi allo shopping (il supermercato più vicino dista quasi due chilometri) i residenti sono invitati a ordinare le merci "on-line" con sconti per consegne collettive.
- La promozione del trasporto pubblico
- La promozione di alternative agli spostamenti in auto privata: Walking, Cycling, ZEDcars, Electric cars.

- *Energia.*

Per il progetto di BedZED è stata sviluppata una tecnica analitica di valutazione energetica per indagare le condizioni in cui i sistemi passivi sono sufficientemente efficaci da sostituire, e non solo integrare, i sistemi attivi. La tecnica chiamata “Energy Grading” classifica l’intera gamma di possibili fonti rinnovabili confrontandole con il fabbisogno energetico dell’utente finale, al fine di creare una checklist di priorità per la progettazione dell’edificio. La questione chiave è di abbinare alla domanda finale di energia il grado più basso alla sorgente. Questo processo comporta la necessità di avere una mappatura degli usi, poiché l’energia prodotta da fonti rinnovabili è limitata nel tempo e necessita di uno stoccaggio per consentire la modulazione dei rapporti tra domanda e disponibilità. Progettare l’edificio seguendo questi principi permette una riduzione dei costi, delle risorse impiegate, dei costi di manutenzione degli impianti e dei costi energetici da sostenere. Un risultato dell’applicazione dell’Energy Grading a BedZED è stato quello di mettere in discussione la necessità di avere un sistema di riscaldamento convenzionale per le stanze, questo grazie all’unione di varie tecnologie attive e passive:

L’involucro edilizio.

La progettazione degli edifici di BedZed è partita dallo studio dell’involucro edilizio e di come sfruttare le sue caratteristiche per ottenere performance energetiche di alto livello. Attraverso strumenti di analisi termica e simulazione, in aggiunta allo studio delle serie di dati meteorologici, sono state definite le prestazioni dei materiali da costruzione e la massa volumetrica degli edifici necessari a costruire zeroheating homes. Case super isolate, con ampie superfici di materiali ad alta capacità termica, possono far fronte a esigenze di riscaldamento attraverso l’integrazione di soluzioni solari passive. La scelta progettuale dei tetti “verdi” contribuisce ad aumentare l’inerzia termica dell’edificio, oltre che il valore ecologico del sito e la sua capacità di assorbire l’anidride carbonica.

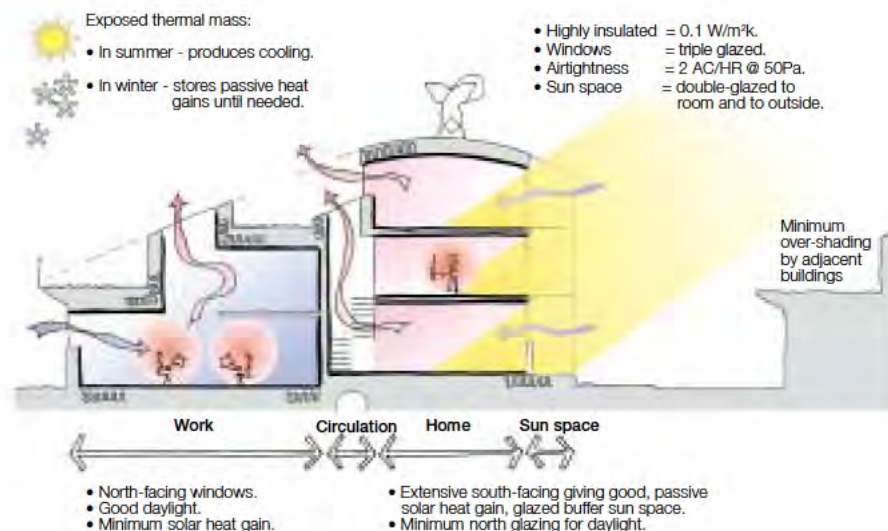


Fig. 2.13: BedZED - Building physics (Fonte: Penny Rees)

L’orientamento dell’edificio.

In base ai risultati dell’Energy Grading i locali sono stati posizionati secondo i diversi usi e secondo il comfort termico, acustico e luminoso necessario. Gli spazi di lavoro, infatti,

presentano livelli di occupazione potenzialmente più alti e attrezzature che, quando sono in funzione, rilasciano calore nell'ambiente, mentre le abitazioni presentano un minore guadagno termico interno. I primi sono stati orientati a nord, in questo modo si evita un eccessivo apporto di calore solare, specialmente in estate, e attraverso l'uso di vetri a isolamento termico rinforzato (triple-glazed) è stata aumentata l'ampiezza delle aperture, mantenendo al tempo stesso il controllo delle temperature nella stagione invernale e consentendo un'esposizione ottimale alla luce naturale per gli ambienti di lavoro. Le abitazioni, invece, traggono beneficio, in termini di apporto termico solare, da un'esposizione a sud e dalle serre solari. Grazie all'alto grado di inerzia termica accoppiato alla ventilazione notturna si mantiene la temperatura estiva dei locali sufficientemente bassa, evitando modalità meccaniche di raffreddamento.

La produzione combinata di calore ed energia.

L'autonomia energetica è stata uno dei concetti centrali del progetto di BedZED. Questa è stata raggiunta attraverso un sistema proprietario di cogenerazione a biomassa, alimentato a pellets e con residui di potature provenienti dalle aree limitrofe, abbattendo così anche l'alto costo di smaltimento di questi in discarica. Il progetto integra così un sistema edilizio - la cui richiesta energetica è ridotta già della metà - a un impianto con un dimensionamento ottimizzato. L'eliminazione di ventilatori e pompe di calore, l'uso di attrezzature domestiche conformi alle norme europee sull'ottimizzazione energetica, l'uso di lampade compatte a fluorescenza e basso consumo sono tutti aspetti della complessiva strategia di riduzione della richiesta energetica.

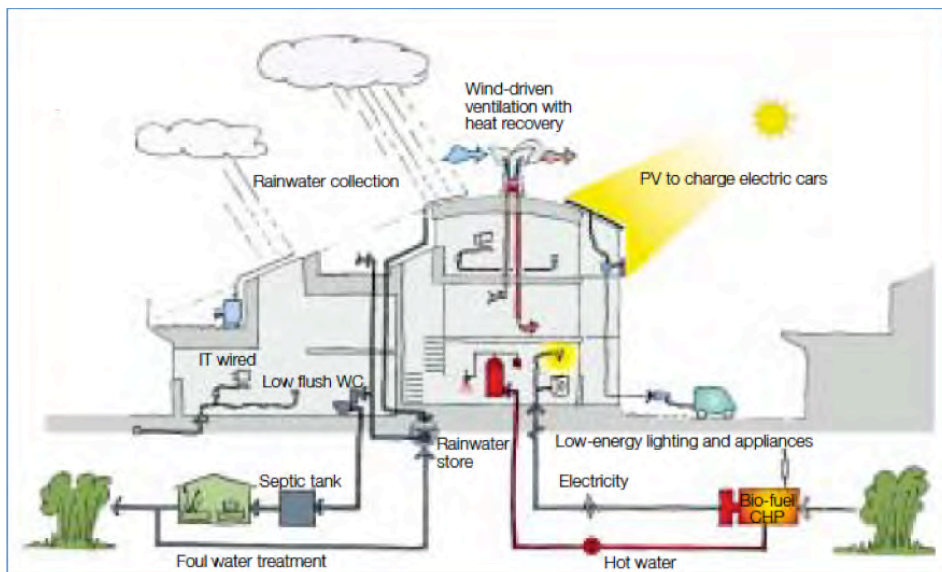


Fig. 2.14: BedZED – Mechanical and electrical systems. (Fonte: Penny Rees)

I camini a vento.

La scelta di rendere l'involucro edilizio ermetico, per ridurre le perdite di calore incontrollate, pone il problema del ricambio d'aria, necessario per rimuovere l'umidità e gli odori provenienti da cucine, bagni e dalla presenza di utenti. I regolamenti edilizi inglesi permettono l'eliminazione degli impianti meccanici di ventilazione in caso d'installazione di canali di ventilazione o sistemi di estrazione passiva. Tuttavia l'introduzione di aria pulita non riscaldata, specialmente d'inverno, richiederebbe l'installazione di sistemi di

riscaldamento negli alloggi. A BedZED questo problema è stato risolto associando al sistema dei camini a vento uno scambiatore di calore che preriscalda l'aria in entrata con il calore sottratto all'aria estratta. I test in galleria del vento hanno permesso di certificare le prestazioni del camino e quindi di poter evitare, in sede progettuale ventilatori meccanici, sfiati, e apparati elettrici generalmente richiesti.



Fig. 2.15: Mix di energia rinnovabile: fotovoltaico e camini a vento.
(Fonte: © Arup/Raf Makda/VIEW)

L'opzione del fotovoltaico.

La scelta del fotovoltaico per fornire energia all'edificio è stata scartata sin dalla fase iniziale del progetto per il suo costo, a fronte di un'elettricità di rete relativamente a buon mercato. Tuttavia gli edifici sono stati predisposti per un'installazione futura sulle facciate esposte a sud, in previsione di finanziamenti o progressi tecnologici che rendano meno onerosa questa tecnologia. Il fotovoltaico è stato scelto come soluzione economicamente vantaggiosa per migliorare la mobilità. Indagini condotte confermano, infatti, che il costo per KWh di benzina, nel Regno Unito, è più alto di quello della rete elettrica. Considerando inoltre la maggiore efficienza dei veicoli elettrici e lo spostamento urbano medio inferiore ai 40 km, ben all'interno dell'operatività delle auto elettriche, si intuiscono gli evidenti benefici costo/prestazioni. La superficie di PV installata fornisce 107 Kwp di energia, sufficiente per 40 auto elettriche. Sono state create stazioni di servizio e gli abitanti possono usufruire di parcheggi e ricariche gratuite.

- *Ambiente.*

L'acqua potabile è sempre più vista come una risorsa naturale limitata, anche nel clima britannico. L'aumento della domanda rende evidente la grande risorsa economica necessaria per fornire acqua potabile e per trasportare e trattare gli scarichi derivati dall'uso. In BedZED si mira a ridurre la domanda di acqua potabile di oltre il 50% e contemporaneamente si trattano le acque reflue in loco, in modo da avere a disposizione acqua riciclata. Diverse misure sono state adottate per ridurre il consumo di acqua: riduttori di flusso applicati a rubinetti e docce, toilette a flusso duale e attrezzature conformi alle norme europee. L'acqua piovana viene raccolta e immagazzinata in cisterne sotterranee per l'irrigazione e per gli sciacquoni. La fitodepurazione è utilizzata per il trattamento dei reflui

in fase secondaria e terziaria; il sistema tratta l'acqua ad un livello sufficientemente elevato da poterla recuperare e immagazzinare nelle cisterne di raccolta dell'acqua piovana. La scelta dei materiali e il loro riciclo sono nodi cruciali di una politica di riduzione dell'impatto ambientale all'interno dell'industria delle costruzioni. A BedZed si è ridotta al minimo la movimentazione di materiali: quelli da costruzione provengono entro una distanza massima di 55 Km, sia per ridurre l'impatto ambientale del trasporto che per controllarne l'origine. La struttura degli edifici è realizzata in acciaio strutturale riciclato, mentre per le partizioni interne è stato utilizzato legname rigenerato. Per le nuove forniture sono stati scelti materiali di provenienza certificata, come ad esempio il legno utilizzato per gli elementi della cucina, certificato FSC (Forest Stewardship Council)

Risultati.

Progettato per minimizzare la sua impronta ecologica sia in fase di costruzione sia di gestione, è interessante riscontrare oggi, a dieci anni dall'ultimazione, come i principali obiettivi di riduzione delle emissioni siano stati raggiunti, grazie anche all'attenta pianificazione eco-compatibile. La performance energetica degli edifici ha comunque superato le aspettative di progetto. Le strategie energetiche passive, la buona massa termica dell'involucro degli edifici, il giusto equilibrio di tecnologie solari e alternative, come la biomassa, hanno dimostrato di poter ridurre significativamente i consumi energetici.

I risultati del monitoraggio sono riassunti nella tabella seguente che indica il risparmio in percentuale rispetto la media nazionale; i numeri tra parentesi mostrano il confronto rispetto a "The Building Regulation 2000"¹⁵. Nella tabella sono riportati i target di progetto fissati nel 1997 all'avvio della realizzazione.

Resources	Monitored reduction	Target reduction
Space heating	88% (73%)	90%
Hot water	57% (44%)	33%
Electricity	25%	33%
Mains water	50%	33%
Fossil fuel car mileage	65%	50%

(Fonte: BioRegional Development Group, UK, 2009)

Dall'inaugurazione sono state implementate tre importanti modifiche impiantistiche:

- l'impianto di cogenerazione a biomassa è stato sostituito nel 2005 da una grande caldaia a condensazione, a causa della difficoltà di manutenzione e per l'elevata rumorosità;
- l'impianto fotovoltaico, pensato per fornire energia alle 40 auto elettriche in condivisione, non avendo avuto seguito questa modalità, viene utilizzato per produrre energia elettrica ad uso delle abitazioni o per essere immessa in rete;
- il sistema di fitodepurazione naturale è stato sostituito nel 2008 con uno di tipo chimico-meccanico industriale prodotto da Thames Water Group, per semplificare e ridurre i costi di manutenzione.

¹⁵ The Building Regulations 2000 (S.I. 2000/2531) sono regole imposte nell'industria delle costruzioni di Inghilterra e Galles da Statutory Instrument.

2.1.4 Eco-Viikki (Helsinki - FI)

Eco-Viikki è situato a 8 Km dal centro di Helsinki, in prossimità di una vasta zona agricola che forma una cintura verde vitale attorno a una importante riserva naturale. Il quartiere è stato costruito tra il 1999 e il 2004.



Fig. 2.16: Localizzazione di Viikki.

Il parco scientifico di Viikki e il Centro biologico dell'Università di Helsinki sono tutti vicino al nuovo quartiere residenziale, che comprende condomini e case a schiera per circa 2000 abitanti così come servizi: 2 ospedali, un centro medico, un centro giochi, una scuola e un commercio di negozi con generi di prima necessità. L'insieme del quartiere di Viikki rappresenta un territorio costruito di 6400 mq.



Fig. 2.17: vista di Viikki (Fonte: http://www.hel.fi/static/ksv/julkaisut/eco-viikki_en.pdf)

Il mescolare i diversi tipi di alloggi è tipico di Helsinki: quasi il 50% degli alloggi sono occupati dai loro proprietari, il 15% sono affittuari, e il resto in diritto di occupazione.

Obiettivi.

Durante la pianificazione e la costruzione di Eco-Viikki, da parte della Città di Helsinki sono stati dati dei criteri ecologici eccezionalmente stretti alle imprese di costruzione al momento dell'attribuzione dei lotti. Una serie di criteri ecologici sono stati definiti da consulenti esterni.

Questi 17 criteri riguardavano principalmente cinque problemi principali:

- La riduzione dell'inquinamento (CO₂, acque sporche, rifiuti di cantiere, rifiuti domestici);
- L'utilizzo delle risorse naturali (riduzione dell'acquisto di carburante fossile per il riscaldamento);
- Salute (clima interno degli alloggi, controllo del rischio di muffe, rumore, valorizzazione delle qualità intrinseche del sito);
- Biodiversità (scelta delle piante e di diversi tipi di habitat, acqua di pioggia);
- Alimentazione (piante e suolo).

Durante tutta la fase di costruzione sono stati effettuati dei controlli ambientali. La Città di Helsinki controlla il processo di valutazione in qualità di cliente e di organo supervisore.

Strategie di sostenibilità.

- *Urban planning.*

Il masterplan di Wikki prevede la realizzazione di blocchi di quartieri diversi tra loro. Le soluzioni comunque comuni a tutti sono:

Progettazione ecologica delle abitazioni.

In accordo alle disposizioni delle linee guida del piano, tutti i comparti di Eco-Viikki sono stati oggetto di un programma sperimentale di edilizia ecologica. Al fine di soddisfare i requisiti dei criteri ecologici, gli edifici sono stati dotati di un isolamento più spesso rispetto ad un edificio convenzionale, uno standard più elevato di isolamento delle finestre, ed il recupero del calore dall'aria estratta. Lo sfruttamento dell'energia solare è comunque il tema ecologico più visibile negli edifici residenziali.

Utilizzo della radiazione solare.

Uno dei principi base del piano è che la maggior parte della superficie vetrata deve essere rivolta verso sud, in modo che gli appartamenti, in particolare i saloni, avrebbero ricevuto luce diretta del sole.

Ventilazione naturale.

Un sistema di ventilazione naturale con alimentazione d'aria dalle finestre è stato sviluppato in entrambi i blocchi residenziali e case a schiera. Oltre 200 cappe rotanti sono state

collocate sulle canne fumarie di estrazione dell'aria. In alcune case vi è un'ulteriore ventola elettrica posta nel condotto di estrazione.



Fig. 2.18: Ventilazione naturale (Fonte: http://www.hel.fi/static/ksv/julkaisut/eco-viikki_en.pdf)

Utilizzo di fonti energetiche naturali a basso consumo.

Diversi sistemi energetici vengono utilizzati per gli edifici quali il riscaldamento a legna e pellet o l'uso di energia geotermica. Fra gli interventi sperimentali il più innovativo è l'edificio Versokuja 10, una casa composta da tre abitazioni, in cui il telaio strutturale e le facciate sono in legno, i muri sono isolati con balle di paglia ed i solai di terra e intermedi sono stati isolati con torba.

Balconi vetrati e verande.

Tutte le abitazioni in Viikki hanno un balcone vetrato, una veranda o un terrazzo, così come richiesto dalle linee guida di buona pratica edilizia.



Fig. 2.19: Serre e verande (Fonte: http://www.hel.fi/static/ksv/julkaisut/eco-viikki_en.pdf)

Tecnologie per il risparmio dell'acqua (obiettivo: 40-50 l./persona/giorno).

Contatori dell'acqua potabile sono stati installati in quasi tutte le abitazioni, al fine di addebitare il consumo di acqua a ciascuna unità abitativa separatamente. Un buon incentivo per il risparmio dell'acqua è far pagare agli abitanti ciò che utilizzano.

- *Energia.*

Il settore energetico prevede diversi interventi: il ricorso alle tecnologie a bassa temperatura, riscaldamento geotermico e energie rinnovabili, principalmente solare (15% dei bisogni di riscaldamento per l'intero quartiere). Complessivamente nei progetti Viikki, sono previsti una serie di risparmi. Le emissioni di anidride carbonica saranno tagliate almeno del 20% rispetto ad una costruzione convenzionale; il consumo di acqua potabile di oltre il 20%. I rifiuti di cantiere durante la costruzione saranno inferiori del 10% rispetto a una costruzione normale.

La produzione di rifiuti domestici sarà contenuta entro un valore massimo di 160 kg / persona / anno e quindi inferiore del 20% rispetto ai consumi standard. Sarà impedito il ricorso all'uso di fonti non rinnovabili, combustibili fossili e ad effetto serra attraverso la riduzione dei consumi di energia. Un buon 60% energia termica viene utilizzato (105 kWh/m²/anno) e 45 kWh/m²/anno di elettricità. Inoltre il consumo di energia primaria (connessa alla produzione dei materiali) è stata ridotta ad un quinto rispetto ad una costruzione convenzionale.

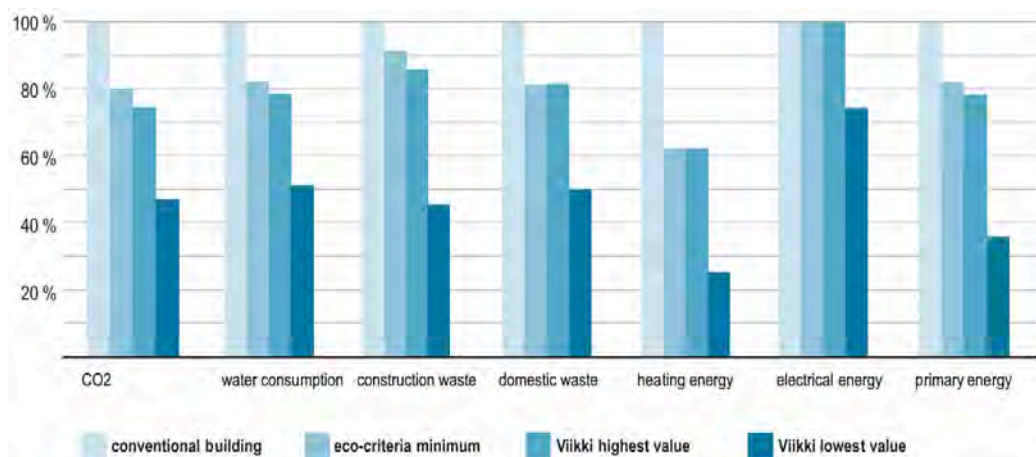


Fig. 2.20: Raffronto tra i consumi di un edificio convenzionale e un edificio con i criteri di Eco-Viikki. (Fonte: http://www.hel.fi/static/ksv/julkaisut/eco-viikki_en.pdf)

- *Environment*

Nel settore ambientale Wikki si caratterizza per un'attenta gestione del sistema delle acque ed, in particolare, la gestione delle acque superficiali. Secondo il piano di azione sono previsti sistemi per rallentare il flusso di acqua piovana e di fusione delle acque di neve e delle acque del tetto, consentendo l'assorbimento nel terreno e la captazione delle acque che vengono distribuite attraverso canali per essere utilizzate per orti e giardini.

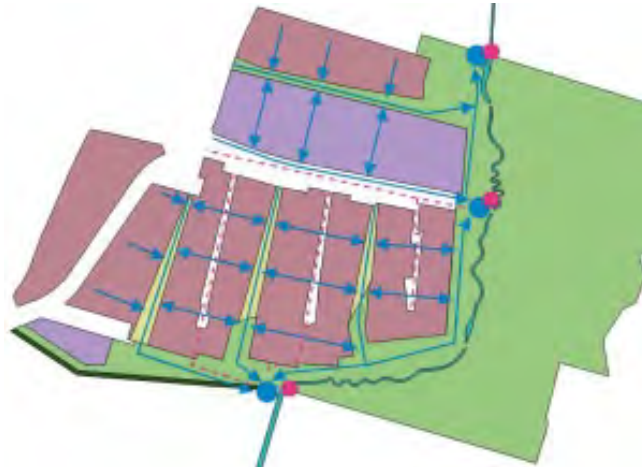


Fig. 2.21: Schema di gestione delle acque di superficie.
(Fonte: http://www.hel.fi/static/ksv/julkaisut/eco-viikki_en.pdf)

Nel settore dei rifiuti si prevede una riduzione del 20% di rifiuti solidi urbani rispetto allo standard attuale (max 160 kg/persona/anno) ed una riduzione del 10% rispetto ai rifiuti da cantiere.

Risultati.

Tutti i progetti di costruzione approvati andavano al di là degli standards ambientali minimi imposti per Eco-Viikki, che erano già ben più stretti di quelli che si applicavano all'epoca in Finlandia.

- *Energia:* 2 installazioni locali di riscaldamento solare termico coprono i bisogni di 10 proprietari; disegno di alloggi a basso consumo energetico; rete di riscaldamento centralizzata attraverso un impianto di cogenerazione. uno degli edifici utilizza l'elettricità prodotta da una superficie di più di 200 mq di pannelli fotovoltaici integrati nelle balaustre dei balconi. I pannelli solari termici coprono una superficie totale di 1.400 mq, che attualmente rappresenta il progetto più grande esistente in Finlandia.
- *Materiali da costruzione:* utilizzo di tecniche flessibili e innovative di costruzioni in legno; preferito l'utilizzo di numerosi materiali naturali (principalmente legno) • Basamenti: ripartizione dei lotti adattati in modo tale da rendere utilizzabile da parte degli abitanti, l'utilizzo del giardino; mix funzionale tra zone d'abitazione, parchi e spazi verdi.

Nel quartiere c'era una drogheria, ma non una banca né un servizio postale, che era insufficiente per coprire i bisogni di una popolazione di circa 2.000 abitanti. In più, la situazione si era aggravata a causa dell'assenza di mezzi pubblici, poiché esiste solo una linea di bus che si dirige verso il centro della città. Secondo gli abitanti, questo bus è troppo lento e la linea troppo carica durante le ore di punta. Questo ha avuto come conseguenza l'acquisto da parte degli abitanti di un'automobile. Evidentemente questa situazione è in contraddizione con gli obiettivi e l'idea di base di Eco-Viikki. Oggi, al fine di ridurre il problema, è stato costruito un centro commerciale in prossimità di Eco-Viikki, che comprende tutti i servizi pubblici importanti, ma che non è di facile accesso per tutti i pedoni.

L'esperienza di Eco-Viikki mostra che degli obiettivi ambiziosi e dei criteri ecologici non sono sufficienti per ottenere i risultati finali sperati. Per raggiungere i propri obiettivi, occorre un sistema pratico di monitoraggio e di ritorno delle informazioni. In più, le conoscenze, gli obiettivi prefissati e le responsabilità assegnate, devono essere diffuse a tutta la catena di produzione. Il lavoro di sviluppo richiede di attaccarsi a raggiungere gli obiettivi sul lungo termine, in un settore, quello edilizio, dove il fattore più importante è il profitto.

Indicators	Monitored	Target
Water consumption	126 litres/day	125 litres/day
Energy production of the solar heating systems	285 kWh per square-metre of panel per year.	395 kWh per square-metre of panel per year.
CO2 emission set for the buildings	3488 kg/m ²	3200 kg/m ²
Building waste	5-15 kg/m ²	18 kg/m ²

(Fonte: http://www.hel.fi/static/ksv/julkaisut/eco-viikki_en.pdf)

2.1.5 Greenwich Millennium Village (London - GB)

La città di Londra ha intrapreso un innovativo programma di pianificazione urbanistica e di risanamento ambientale di diverse sue aree degradate, programma questo che ha per oggetto anche la realizzazione di quartieri residenziali su alcuni brownfields a seguito di operazioni di bonifica ambientale. Uno degli esempi pilota è il complesso del Greenwich Millennium Village (GMV), inserito nel masterplan redatto da Richard Rogers per la riqualificazione della penisola di Greenwich.

Fino agli anni '90 l'area era occupata dalle industrie della South Metropolitan Gas Work che ha lasciato in eredità un sottosuolo contaminato da 27000 tonnellate di catrame. Dimesse le industrie nel 1996 ha inizio il piano di bonifica per recuperare, attraverso "processi sostenibili" un'area di grande pregio ambientale estremamente degradata. Tale decontaminazione, condotta dalla English Partnerships, consiste nella rimozione dello strato superficiale del terreno e nella sostituzione dello stesso con terreno di riporto; un sistema di geogriglie, infine, consente di isolare il nuovo strato su cui poggiano gli edifici dal terreno sottostante probabilmente ancora inquinato.

L'area occupata dal Greenwich Millennium Village è situata nella parte sud-est della penisola ed è bagnata dalle acque del Tamigi. Nel 1997 Ralph Erskine vince il concorso per la realizzazione del masterplan dell'area e per la costruzione, al suo interno, di 1080 alloggi che andranno a costituire la prima di 5 fasi di realizzazione in cui l'area di progetto è stata suddivisa e, al termine delle quali, le residenze ammonteranno a 2950.



Fig. 2.22: Vista della Penisola di Greenwich.

(Fonte: <http://www.cittasostenibili.it/Greenwich%20Millennium%20Village%20Londra.pdf>)

L'area interessata dall'intervento complessivamente misura 120 ettari su cui si intende insediare una nuova comunità per la città di Londra con 10.000 nuovi alloggi e con una popolazione lavorativa stimata in 24.000 unità. Il GMV non è solo un quartiere residenziale; al suo interno sono previsti un centro per la comunità, una scuola elementare, un asilo, un centro benessere, negozi, ristoranti, bar e uffici, oltre ad una serie di aree all'aperto destinate al gioco e al tempo libero.



Fig. 2.23: Masterplan della Penisola di Greenwich.

(Fonte: <http://www.cittasostenibili.it/Greenwich%20Millennium%20Village%20Londra.pdf>)

Obiettivi.

L'obiettivo principe del progetto è la promozione dello sviluppo ad uso misto per creare legami tra diversi utenti e creare luoghi più vivaci. Lo scopo è quello di ottenere l'inclusione sociale attraverso l'insediamento di una comunità omogenea con un' enfasi maggiore per il pubblico piuttosto che per il privato, una miscela di usi, una varietà di tipi di possesso e una densità residenziale sostenibile.

L'idea contenuta nel masterplan è quella di creare un villaggio eco-sostenibile che riduca in maniera consistente le emissioni di CO2 e che mira a ristabilire l'habitat idoneo affinché alcune specie faunistiche ed arboree possano svilupparsi.

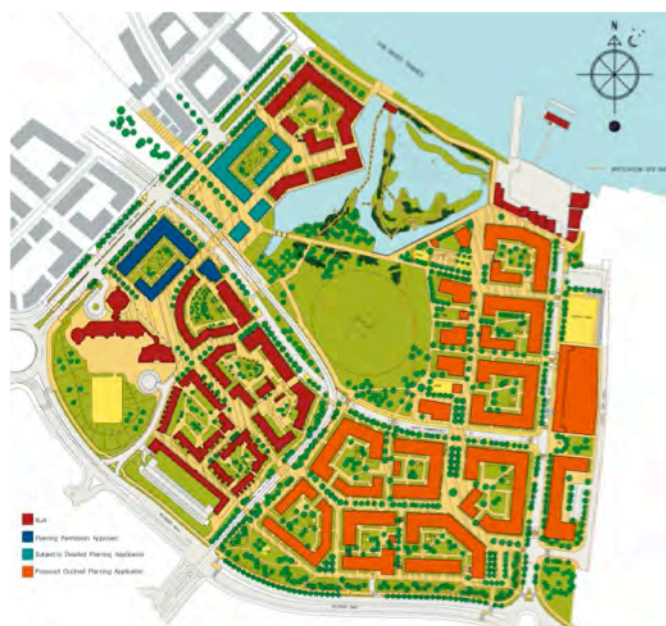


Fig. 2.24: Masterplan della Penisola di Greenwich.

(Fonte: <http://www.cittasostenibili.it/Greenwich%20Millennium%20Village%20Londra.pdf>)

Strategie di sostenibilità.• *Urban planning*

Il GMV si distingue per un mix funzionale in cui le attività e gli spazi pubblici si integrano con quelli privati. L'obiettivo è raggiungere una società eterogenea con funzioni integrate. Il masterplan è infatti costituito da un grande agglomerato edilizio costituente una corte aperta verso il grande parco sul Tamigi (Southern Park + Ecology Park), un sistema costituito da laghi artificiali, da 12 Km di percorsi ciclo-pedonali, da tappeti erbosi e da aree con piantumazione a differente intensità; questa corte è poi frammentata da una serie di percorsi interni, prevalentemente ciclo-pedonali, che individuano le diverse corti semi private delle residenze e degli altri edifici pubblici. All'interno di ogni corte residenziale è disposta un'area verde con attrezzature per il gioco; all'esterno delle corti, lungo i percorsi, trovano spazio tre piazze pubbliche, anch'esse attrezzate, fra le quali spicca la piazza principale del villaggio (Village Square), collocata a nord del lotto e attorno alla quale prendono vita attività commerciali e per il ristoro. È poi prevista un'area destinata al tempo libero, con parco giochi e un centro per la comunità, situata in un lotto triangolare a ridosso dell' Ecology Park. Non mancano gli spazi per attività sportive, con un campo multiuso nella fascia sud del lotto sulla Pear Tree Way, una piazza destinata alla pratica dello skateboard e campi da tennis nell'area verde lungo la Westparkside, oltre allo Yacht Club sulla sponda sud del fiume. Nell' angolo nord ovest del lotto sono state realizzate una scuola elementare, un centro benessere e un'area verde provvista di un campo sportivo. Uffici, attività artigianali e un asilo completano l'area, a ridosso della Pear Tree Way, che verrà realizzata nell'ultima fase.

Per quanto riguarda il tema degli edifici il progetto GMV coniuga la casa con giardino londinese con i più moderni sistemi di eco-sostenibilità e utilizza sapientemente il colore degli involucri per contrastare il grigiore del paesaggio circostante. La tipologia edilizia più ricorrente è quella a corte, in alcuni casi costituita da un solo edificio in altri dall'accostamento di più corpi, caratterizzata da una notevole permeabilità. Le differenti tipologie di alloggi sono organizzate attorno a una corte con giardino pensile realizzato sopra due piani di parcheggi.

La differente volumetria delle costruzioni, sia in senso verticale che orizzontale, trova spiegazione non solo nel desiderio di differenziare gli spazi aperti, ma soprattutto nella considerazione di fattori ambientali, quali soleggiamento e ventilazione: l'orientamento degli spazi aperti e dell'edificato consente, infatti, di diminuire le dispersioni e massimizzare i guadagni termici nel periodo invernale. Il gradiente volumetrico verticale, decrescente da nord a sud, deviando il vento freddo che spira principalmente in direzione nord-est attraverso il Tamigi, consente di proteggere le corti interne e al tempo stesso di massimizzare la penetrazione dei raggi solari all'interno degli alloggi attraverso le facciate rivolte a sud mentre, quelle a nord, non investite dai raggi solari, sono coinvolte da dispersioni termiche. Pertanto è stato necessario scegliere con cura i materiali costituenti l'involucro esterno (legno, laterizio, fibre di cemento colorate) definendo i giusti isolanti onde evitare ponti termici; inoltre, la scelta di materiali riciclati (legno, cemento, pavimentazioni e componenti d'arredo urbano) ha consentito sia di ridurre il consumo di materie prime sia di abbattere i costi energetici dovuti all'estrazione e lavorazione dei materiali.

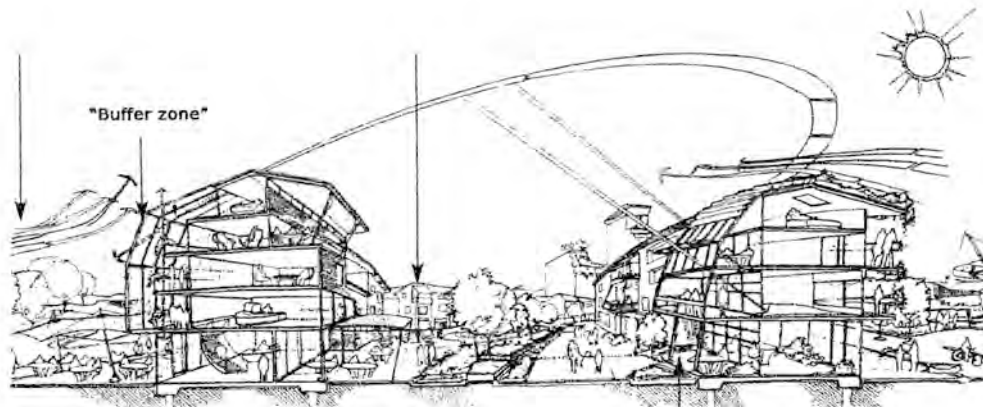


Fig. 2.25: Schema del progetto bioclimatico. (Fonte: Dierna, Orlandi, 2005)

All'interno del GMV sono privilegiati i percorsi pedonali e ciclabili rispetto a quelli carrabili: attraverso un complesso di interventi mirati (dotazione di servizi pubblici per l'infanzia e di attrezzature sportive e commerciali al dettaglio, realizzazione di collegamenti efficienti con il sistema del pubblico trasporto e di percorsi ad hoc per le autovetture) si intende disincentivare l'uso del mezzo proprio. Nel masterplan disegnato da Rogers, infatti, è stata prevista una rete di percorsi ciclo-pedonali in grado di mettere in comunicazione il GMV con tutti i servizi e le comunità residenti nella penisola; inoltre l'area è raggiunta da sei linee di autobus, due delle quali offrono un servizio di 24 ore al giorno, e collocata in prossimità della stazione metropolitana North Greenwich sulla Jubilee line, che è in grado di raggiungere il centro di Londra in 25 minuti. Le aree carrabili presenti sono comunque separate dagli alloggi attraverso "zone cuscinetto" e filtri arborei.



Fig. 2.26: Percorsi pedonali e ciclabili.

(Fonte: <http://www.cittasostenibili.it/Greenwich%20Millennium%20Village%20Londra.pdf>)

Grande attenzione è stata dedicata al sistema del verde: è stato progettato un grande parco verde (Southern Park) che con i suoi percorsi si allaccia all' Ecology Park (disegnato da Desvigne & Dalnoky in collaborazione con Erskine). In tal modo si realizza un "polmone verde" che contribuisce alla bonifica del suolo e alla rigenerazione atmosferica.

- *Energia*

L'energia è stato considerato come un elemento importante nello sviluppo del quartiere. L'obiettivo guida è quello di mantenere costanti i flussi di energia dentro e fuori dal quartiere. A seguito del contratto di fornitura di energia stipulato tra Greenwich Millennium Village Ltd e Green Energy UK plc, tutta l'elettricità erogata nelle aree comuni, come le scale e i corridoi del villaggio, è energia 'verde'.

Tutte le case sono state dotate di elettrodomestici ad alta efficienza energetica. Il calore e l'elettricità necessari per il Villaggio vengono generati in situ attraverso un sistema di produzione locale alimentato a gas.

- *Environment*

Il sistema di gestione delle acque è molto efficiente. L'impianto idrico di laghi e canali artificiali fa parte di un sistema di raccolta e riutilizzo delle acque bianche e grigie, in quanto contribuisce al raggiungimento del 30% di risparmio nei consumi d'acqua, vero obiettivo di progetto. Questo target è ottenuto sia mediante la raccolta delle acque meteoriche, utilizzate poi per l'irrigazione, sia attraverso il riciclo delle acque provenienti da lavandini, docce ed elettrodomestici che, raccolte in serbatoi, vengono depurate e utilizzate per gli scarichi dei servizi igienici.

Per quanto riguarda il tema dei rifiuti è da sottolineare come la maggior parte degli elementi costruttivi (struttura e involucro, i moduli contenenti gli impianti di cogenerazione, gli ambienti di servizio e gli ascensori), siano prefabbricati e assemblati a secco. Si ottiene, in questo modo, una sensibile riduzione di quantità degli scarti di cantiere oltre ad una diminuzione di durata, costi e difetti di costruzione; inoltre, la standardizzazione e la modularità degli elementi offrono la possibilità di riciclare alcuni componenti e consentono, in caso di smantellamento, la "demolizione selettiva" e il successivo riutilizzo degli elementi stessi.

Il riciclo di CO₂ è un altro importante obiettivo del processo di gestione di rifiuti denominato a "zero CO₂", consistente nella riduzione di emissioni dannose e nel loro riutilizzo per altri scopi. Ciò è possibile grazie all'impianto di cogenerazione, che utilizza come combustibile la biomassa proveniente sia dagli scarti organici delle abitazioni sia da salici e pioppi cresciuti nel parco; affinché il processo si chiuda questi assorbiranno la CO₂ prodotta dall'impianto. Il sistema di cogenerazione produce così simultaneamente elettricità ed energia termica, in quanto il calore ottenuto dalla produzione di corrente elettrica viene riciclato per riscaldare gli alloggi in inverno e per produrre acqua calda.

Risultati

In conclusione, in base alle informazioni oggi disponibili, può dirsi che la realizzazione ha essenzialmente centrato gli obiettivi di carattere ambientale e sociale innovativi per il panorama dell'epoca ed indicativi della sostenibilità dell'intervento. In particolare si sono ottenuti i seguenti risultati (in parentesi il valore richiesto in fase di progettazione):

- riduzione dei consumi di energia primaria pari al 65% (80%)
- riduzione dell'energia utilizzata per la realizzazione dei materiali da costruzione pari al 37% (50%);

- riduzione del consumo di acqua pari al 33% (30%)
- riduzione dei costi di costruzione del 37% (30%)
- riduzione dei tempi di realizzazione del 18% (25%)
- messa a punto di processi di controllo della qualità per l'annullamento dei difetti di costruzione
- riduzione dei rifiuti del 65% (50%)
- tutte le abitazioni hanno conseguito lo standard di certificazione ambientale massimo secondo la procedura di valutazione "Ecohomes" 4.

Gli obiettivi di carattere sociale posti dal Greenwich Council in sede di negoziazione dei permessi, secondo la prassi locale, riguardano la destinazione di almeno il 35% delle unità abitative ad alloggi di carattere sociale, integrati negli stessi edifici e non distinguibili per favorire l'integrazione sociale. Si prevede che la percentuale di alloggi sociali varierà nelle fasi 3 e 4, ancora da edificare, riducendosi ad una quota del 20%. Inoltre è stata adottata anche una quota corrispondente al 35% di alloggi per famiglie, consistenti in appartamenti dotati di almeno 3 stanze da letto, per favorire il mix sociale.

Indicators	Monitored reduction	Target reduction
Reduction of primary energy consumption	65%	80%
Reduction of the energy used for the construction of building materials	37%	50%
Reduction of water consumption	33%	30%
Reduction of construction costs	37%	30%
Reduction of the time of completion	18%	25%
Reducing waste	65%	50%

2.1.6 Valdespartera (Zaragoza - ES)

Il punto di partenza per la costruzione di Valdespartera è stata la “Convenzione di Base”, sottoscritta tra il Comune di Zaragoza e il Ministero della difesa (13 marzo 2001) nella quale si stabiliva la riclassificazione dei 243 ettari di destinazione militare per la costruzione di 9.687 alloggi, prevalentemente di “Protección Pública”¹⁶. Contestualmente si sottoscriveva l’impegno a introdurre, tra i criteri fondamentali, lo sfruttamento bioclimatico individuando come elementi del nuovo progetto urbanistico: l’acqua, il vento e il sole.

Nel 2002, un anno e mezzo dopo la firma della Convenzione di Base, venne approvato dal Consiglio della città il “Plan Parcial”, per la trasformazione del settore SUZ 89/4 “Valdespartera”. Nello stesso anno, per implementare il Piano di sviluppo dell’area, venne costituita una società pubblica di trasformazione urbana, chiamata “ECOCIUDAD VALDESPARTERA ZARAGOZA S.A.”.¹⁷ La società si è occupata di gestire l’operazione di trasformazione attraverso il coordinamento degli aspetti urbanistici e edilizi: alla sua responsabilità diretta sono stati affidati il progetto di fattibilità economica del piano, la sua concreta attuazione attraverso la trasformazione del suolo (incluse le urbanizzazioni primarie), la gestione delle assegnazioni delle aree agli operatori privati (imprese e cooperative), l’offerta di alloggi alle famiglie (potevano accedere soggetti con salario compreso tra 600 e 1.800 euro/mese) e la realizzazione e la gestione degli impianti per il ciclo dei rifiuti.



Fig. 2.27: Vista di Valdespartera. (Fonte: De Miguel González, 2010)

L’intervento di trasformazione ha ricevuto finanziamenti statali, previsti dal “Plan National de Viviendas” (i più consistenti, circa di 22,5 milioni di euro) e quelli europei attraverso il programma “Concerto”. Questi ultimi sono stati impiegati per la realizzazione e la diffusione

¹⁶Secondo la legge spagnola, per ricevere fondi pubblici in aiuto allo sviluppo il 75% delle unità deve essere destinato a residenze sociali. Valdespartera si è posizionata come Ecocittà leader basata sui principi di residenza economicamente accessibile: il 97% degli edifici ricadono nel regime di “Protección Pública”.

¹⁷ Formata da rappresentanti del Consiglio della Città di Saragozza (60%), del Consiglio Regionale di Aragona (20%) e da due banche di Risparmio, IBERCAJA (10%), CAI (10%) Casse di Risparmio che operano nel sociale con vari programmi di finanziamento. Queste ultime hanno concesso mutui a tutti i richiedenti sorteggiati tra gli iscritti nei registri di attesa per l’acquisto degli alloggi presso Valdespartera.

delle campagne di monitoraggio sul consumo energetico degli alloggi. Il costo della parte pubblica dell'intervento (opere di urbanizzazione primaria, sistemazione dei suoli ecc.) gestito dalla società di trasformazione, è stato stimato dell'ordine di circa 135,4 milioni di euro.

Oltre ad una forte volontà amministrativa, anche il clima della città di Zaragoza caratterizzato da temperature estreme e forti venti provenienti da NW-W/NW, ha reso fondamentale approfondire gli aspetti bioclimatici. Le caratteristiche climatiche favorevoli al guadagno solare, in inverno, e al raffrescamento con ventilazione naturale, in estate, costituiscono una condizione favorevole all'applicazione di criteri di efficienza e risparmio energetico.

Obiettivi

Il quartiere spagnolo di Valdespartera a Saragozza si caratterizza per un'accurata progettazione microclimatica degli spazi pubblici e per un attento studio sulla disposizione degli edifici in funzione degli aspetti bioclimatici, al fine di ottenere un'efficienza ottimale dell'intero complesso insediativo. L'organizzazione dell'edificato è in funzione dell'esposizione solare e dei venti per favorire un naturale immagazzinamento di energia e ridurre di conseguenza le risorse energetiche e i costi legati al condizionamento degli edifici.

A Valdespartera la caratterizzazione degli spazi aperti è affidata a elementi naturali progettati in modo da garantire la protezione dal vento e il raffrescamento naturale. Così lo spazio pubblico, luogo di integrazione sociale e elemento di qualità urbana, diventa anche uno spazio di valenza energetica che contribuisce al bilancio energetico complessivo puntando, in questo modo, al potenziamento della azione termoregolatrice e mitigante naturale. L'importanza degli spazi di relazione è evidenziata dalla presenza di diverse tipologie di spazi pubblici che caratterizzano l'intero insediamento (piazze, parchi, *ramblas*, parchi lineari, corti residenziali permeabili, aree attrezzate diversamente funzionalizzate).

Il progetto prevede, inoltre, una serie di azioni che consentono di innalzare gli obiettivi di sostenibilità complessiva come il miglioramento dei collegamenti per la città di Saragozza attraverso nuovi trasporti pubblici (metro leggero), la conservazione dell'ambiente tramite un'attività di rimboschimento utilizzando specie autoctone, sistemi di misura dei consumi energetici con l'implementazione di una rete telematica, sistemi di trattamento delle acque, raccolta automatica dei rifiuti. Tutto ciò non ha aumentato il prezzo di vendita delle abitazioni, infatti, l'incidenza dei costi di urbanizzazione per ciascuna abitazione non supera i 12.000 euro.

Al fine di mantenere alti gli obiettivi di sostenibilità, i bandi per l'assegnazione delle aree ai costruttori contenevano criteri progettuali molto restrittivi (i contenuti dello studio bioclimatico valevano il 60% del punteggio attribuito alla soluzione architettonica). Ciò ha indotto tutti i partecipanti a presentare numerose proposte con un alto grado di innovazione in termini ambientali.

Strategie di sostenibilità

- *Urban planning*

L'accurata attenzione nella definizione di criteri bioclimatici nel Plan Parcial ha consentito di controllare e guidare la realizzazione dell'intervento verso un'elevata qualità ambientale. I criteri bioclimatici riguardano tre aspetti della progettazione:

- il *Progetto Urbano* favorisce l'applicazione ottimale di criteri di sfruttamento bioclimatico e si basa su: un orientamento degli edifici che favorisce la captazione solare e la protezione dai venti dominanti; la disposizione di superfici vegetali per

migliorare il microclima locale anche negli spazi privati;

- il *Design Sostenibile* degli edifici è pensato per combattere efficacemente gli effetti del clima avverso attraverso alcune condizioni specifiche: la scelta di coperture piane per la collocazione efficace di pannelli solari; il trattamento differente delle facciate in funzione dell'orientamento solare; la collocazione sulle facciate esposte a sud di "gallerie" o "serre" trasparenti che funzionano da collettori passivi;
- il *Sistema Costruttivo* prevede materiali ad elevate proprietà di isolamento, superfici con sufficiente capacità di accumulo termico e materiali sostenibili.

Valdespartera si presenta con un impianto a maglia ortogonale con una struttura viaria organizzata intorno a due grandi viali (la Avenida del Septimo Arte in direzione Nord-Sud e la Avenida Casablanca in direzione Est-Ovest) che delimitano gli isolati residenziali e i loro servizi. L'impianto urbano è caratterizzato dalla ripetizione di un isolato tipo, secondo un allineamento pressoché uniforme, e dall'utilizzo di una sola tipologia edilizia. Ciascun edificio dista dall'altro 30 m in modo che un fabbricato di sei piani non interferirà nella captazione solare della facciata dell'edificio parallelo.

L'orientamento degli edifici è Nord-Sud, tranne che in corrispondenza dei confini sul versante Ovest, più esposto ai venti prevalenti, dove gli edifici sono orientati Est-Ovest, in modo da realizzare un effetto barriera a protezione degli spazi aperti collettivi interni agli isolati. In questi ultimi, lungo le strade principali, sono presenti porticati con piccole attività commerciali, mentre le attrezzature e i servizi sono concentrati in fasce longitudinali organizzate secondo un'alternanza di edifici e spazi pubblici aperti.



Fig. 2.28: Plan Parcial. (Fonte: De Miguel González, 2010)

Il Paseo Central costituisce lo spazio comune principale, composto da una successione di aree ad uso pubblico (giardini, aree gioco, aree per la sosta) arredate sulla base di criteri di sostenibilità. In tutti gli spazi aperti, in particolare nel Parco, si è cercato di disporre elementi

di protezione dal vento (dossi, arbusti e alberature che delimitano spazi protetti orientati a sud) e fontane, stagni e piastre di acqua per favorire la refrigerazione.

- *Energia*

Partendo dalla conoscenza dei dati climatici dell'area sono state prese, in fase di progettazione, una serie di misure, a livello urbanistico e edilizio, che soddisfino sia gli obiettivi di riduzione del consumo energetico sia quelli di climatizzazione degli spazi. Gli aspetti urbanistici che contribuiscono al raggiungimento degli obiettivi energetici e di comfort sono: l'organizzazione spaziale degli isolati, l'impostazione delle altezze, l'inserimento di lamine di acqua negli spazi aperti, la definizione di elementi arborei, a protezione del vento, e di pavimentazioni, che limitino l'effetto "isola di calore". Negli edifici tutte le abitazioni hanno una doppia esposizione, nord-sud, per facilitare la ventilazione, favorendo in questo modo la circolazione dell'aria nei diversi spazi. Nelle facciate a nord, quelle più svantaggiate da un punto di vista climatico, sono stati collocati prevalentemente i bagni, le cucine, le scale e i locali di servizio, in modo che questi ambienti creino un ulteriore isolamento tra l'esterno e i locali principali dell'abitazione. Nelle facciate a sud sono state collocate le superfici finestrate di maggior ampiezza e "gallerie" o "serre" trasparenti, che hanno la funzione di collettori solari passivi. Questi spazi, la cui profondità varia da 90 cm a 1,2 m e di lunghezza non inferiore al 60% della facciata di ogni alloggio, sono collettori di calore passivi, separati dagli appartamenti attraverso muri non isolati, con una massa termica sufficiente ad accumulare il calore e permettere una lenta conduzione verso l'interno.

Il fabbisogno energetico minimo previsto per il riscaldamento invernale degli edifici è pari a circa 15-18 kWh/mq anno, con una media di 25 ed un massimo di 40 kWh/mq anno.

Gli impianti tecnologici degli edifici (HVAC Heating, Ventilation and Air Conditioning, elettrici e per la produzione di acqua calda) sono stati progettati in funzione delle energie rinnovabili o della massima efficienza energetica in caso di utilizzo di energie tradizionali. Sulle coperture piane degli edifici sono stati collegati pannelli solari, che copriranno dal 30 al 50% del fabbisogno di acqua calda delle abitazioni.

Per ottimizzare il consumo energetico, è stata implementata una rete di controllo telematica, che monitorerà tutte le reti dell'insediamento con l'obiettivo di gestire e conoscere tutti i dati sui consumi. Il sistema comprende anche il monitoraggio del consumo energetico di alcune abitazioni di Valdespartera (circa il 20%). Questo sistema sarà gestito dal centro di "interpretazione dell'energia" dove saranno analizzati tutti i dati climatici, energetici e ambientali al fine di ridurre le spese di funzionamento e i consumi energetici.

- *Ambiente*

Il risparmio idrico a Valdespartera è stato pensato in funzione dell'irrigazione degli spazi verdi. Per questo è stata realizzata una rete indipendente per le acque d'irrigazione; queste sono prelevate dal Canale Imperiale di Aragona e dopo essere state filtrate da un impianto specifico, vengono pompate in un deposito di 6.000 mc., collocato in prossimità di quello dell'acqua potabile. Da lì le acque vengono distribuite mediante una rete idraulica in polietilene, che viaggia parallela a quella dell'acqua potabile. In previsione di siccità del canale saranno utilizzati i laghi di raccolta delle acque piovane che hanno una capacità di 9.000 mc. L'utilizzo, nella sistemazione delle zone a verde, di specie autoctone, che necessitano di poca acqua, è un ulteriore accorgimento per limitarne il consumo.

Risultati

Valdespartera oggi, nonostante gli ultimi cantieri ancora aperti, esprime con chiarezza un nuovo modello di città sostenibile, in cui la forte sinergia creatasi tra amministrazione pubblica, le banche di Risparmio coinvolte fin dalle prime fasi e gli sviluppatori privati ha dato vita a un'idea di città sostenibile orientata alla qualità sociale e dell'ambiente urbano e in particolare migliorandone l'efficienza e diminuendo i costi energetici.

Il concetto di sostenibilità è stato declinato in tutte le sue possibili dimensioni: "ambientale" con un forte controllo sul risparmio e sul consumo delle risorse, "sociale" sia come opportunità per una residenza economicamente accessibile sia come una nuova culturale dell'abitare, "economica" per l'equilibrio raggiunto tra investimenti/offerta/qualità delle opere, ed infine anche "morfologica" per la forte riconoscibilità dell'impianto.

La prescrizione iniziale che l'intera superficie delle serre, sulle facciate esposte a sud degli edifici, dovesse essere vetrata è stata modificata in corso d'opera, su indicazione dei consulenti energetici dell'Università, introducendo pannellature opache e una percentuale apribile minima del 50%, per diminuire il surriscaldamento estivo. Tuttavia, a conferma dell'importanza dei comportamenti degli utenti, circa metà degli abitanti considera ancora le serre come un'espansione dell'alloggio (mettendo tende, non aprendo durante la notte ecc.) ed ha aggiunto condizionatori a proprie spese. La società di gestione intensificherà i programmi di formazione e informazione per migliorare i comportamenti.

Il 5% degli edifici è stato predisposto per il monitoraggio dei fabbisogni energetici e dei parametri termo-igrometrici e tra un paio d'anni sarà possibile verificare le ipotesi energetiche previste e in particolare confrontare le perdite dovute all'uso scorretto delle serre solari con i guadagni relativi alle serre ben utilizzate.

2.1.7 Casa Nova (Bolzano – IT)

Il quartiere è in costruzione a sud di Bolzano in un'area delimitata a nord da un quartiere esistente, l'Ortles Similaum, e a sud dalla linea ferroviaria. Il comune ha acquistato il terreno e ha così potuto influenzare e controllare in modo più diretto il processo di pianificazione urbana. È stato indetto un concorso architettonico a livello Europeo per lo sviluppo del concept urbanistico.



Fig. 2.31: Vista di CasaNova. (Source: <http://www.tribune.com>)

La progettazione del piano è stata affidata al gruppo di lavoro interdisciplinare coordinato da Frits van Dongen di Amsterdam (27/09/2004). I proprietari sono il locale Istituto per l'Edilizia Sociale (IPES) ed alcune cooperative. L'intervento è basato su un impianto urbanistico con otto corti residenziali in cui sono previsti 941 alloggi per circa 3.500 persone e una corte con funzione mista (residenziale, commerciale, terziario e pubblico) posta al centro del quartiere. La costruzione dei primi edifici è terminata nel 2009, mentre il quartiere completo dovrebbe essere terminato nel 2012.



Fig. 2.32: Masterplan di CasaNova. (Bolzano – Italy) (Source: Frits van Dongen)

Obiettivi

Come molte altre iniziative portate avanti dall'attiva città di Bolzano, questo progetto si pone l'obiettivo di soddisfare le richieste del mercato edilizio sociale, garantendo qualità, attraverso elevate prestazioni energetiche, un'attenta pianificazione della mobilità, una corretta gestione dell'acqua e la creazione di zone verdi, dando vita ad un modello insediativo completamente nuovo capace di coniugare il tema della riqualificazione urbana delle periferie con un'alta qualità della vita.

Il Comune si è impegnato in prima persona nella gestione e direzione della pianificazione, con l'obiettivo di progettare un "quartiere modello" secondo criteri di innovazione e qualità. Questa scelta ha permesso al Comune di definire ed imporre norme specifiche e stringenti per garantire il raggiungimento degli obiettivi urbanistici.

Strategie di sostenibilità

- *Urban planning*

E' una manovra urbanistica programmaticamente finalizzata a fronteggiare il fabbisogno di casa nel settore dell'edilizia sociale. La prima operazione effettuata dall'amministrazione comunale è stata la scelta del luogo, esso doveva essere nell'immediata periferia della città. Il progetto Van Dongen realizza un disegno urbano capace di armonizzarsi con l'intorno paesaggistico, quindi mette in relazione la città, il lotto di nuova edificazione, le zone agricole circostanti il Castel Firmiano. Il principio insediativo è fondato sui "castelli", nuclei residenziali formati da tre o quattro imponenti edifici raccolti attorno ad una piccola corte verde; viene così sintetizzato il tema del rapporto "città-campagna". Le otto corti residenziali, immerse in un vasto parco pubblico, si distribuiscono su una grande piastra basalmente rialzata di un metro rispetto al piano campagna. Ogni nucleo è diverso, come ogni edificio. In posizione quasi centrale quasi centrale rispetto al nuovo insediamento sorge una grande corte, formata da sei fabbricati con funzione mista residenziale-commerciale. Per quanto riguarda il sistema della mobilità, la riduzione del traffico automobilistico è perseguito attraverso un pacchetto di misure quali: l'integrazione del sistema pedociclabile del quartiere con quello della città di Bolzano; la realizzazione di una stazione ferroviaria sulla linea che collega Bolzano-Centro alla città di Merano; la realizzazione di un capolinea degli autobus nei pressi della nuova stazione ferroviaria; la presenza di una sola strada volutamente tortuosa per limitare il traffico.

In questa prospettiva il piano ha assunto la presenza della ferrovia, che delimita il quartiere a sud, come essenziale per la configurazione del progetto del nuovo quartiere. La scelta localizzativa per la nuova stazione finalizzata a renderla un riconoscibile punto di attrazione e un forte nodo intermodale per la mobilità di tutta l'area circostante ha fortemente condizionato il disegno urbanistico.

- *Energia*

Il concetto energetico include sia un sistema di teleriscaldamento al servizio dell'intero quartiere con recupero di calore da un inceneritore, sia linee guida energetiche per i singoli lotti. I limiti di fabbisogno energetico per il riscaldamento variano tra 30 e 50 kWh/m², in funzione del volume dei singoli edifici. Gli edifici devono rispettare lo standard KlimaHaus

Casaclima A parametrico. Per rispettare il valore di fabbisogno energetico si è dovuto agire su due fronti:

- in primo luogo attraverso la riduzione delle dispersioni adottando elevati valori di isolamento e scegliendo una forma compatta e regolare dell'edificio, che permette di massimizzare il volume minimizzando la superficie disperdente;

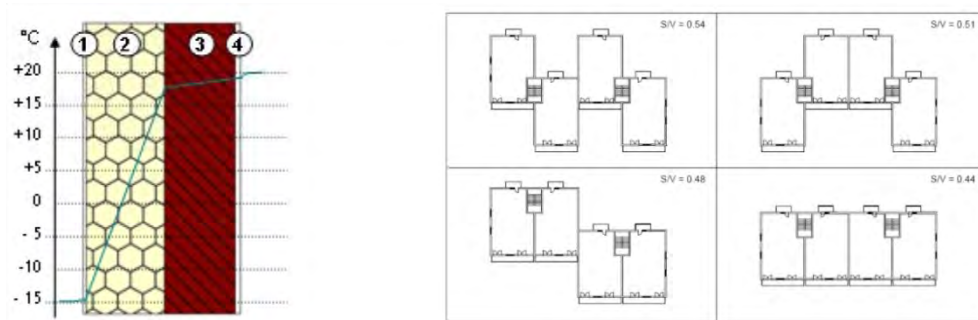


Fig. 2.33: Schema del isolamento e schemi per la forma compatta dell'edificio. (Source: Eurac reserch)

- in secondo luogo ottimizzando gli apporti solari attraverso la variazione dell'altezza degli edifici a seconda della loro posizione, limitando così gli effetti di ombreggiamento. Infatti, gli edifici a nord di un "castello" sono più elevati di quelli a sud.

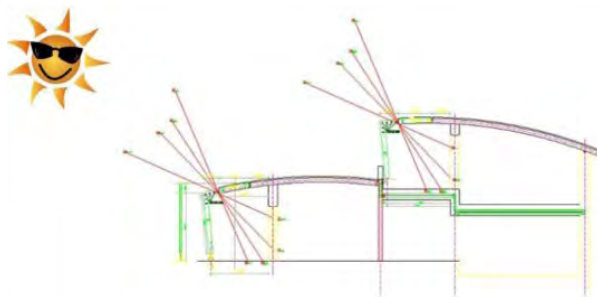


Fig. 2.34: Ottimizzazione degli apporti solari (Source: Eurac reserch)

Inoltre è previsto anche un impianto di teleraffreddamento a servizio delle utenze terziarie del quartiere. Una centrale alimentata dalla rete di teleriscaldamento e in posizione baricentrica, infatti, produrrà acqua refrigerata grazie a delle macchine ad assorbimento. In questo modo il recupero di calore dall'inceneritore sarà sempre attivo: in inverno per il riscaldamento e la produzione di acqua calda sanitaria, in estate per la produzione di acqua calda sanitaria e per l'alimentazione degli assorbitori.

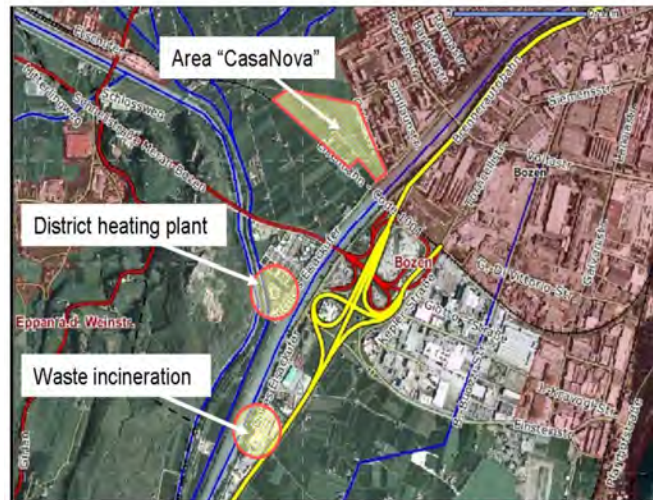


Fig. 2.35: Teleriscaldamento. (Source: Eurac research)

All'interno del quartiere è fatto largo uso di energia rinnovabile attraverso lo sfruttamento della fonte solare per la produzione di acqua calda sanitaria e per di elettricità. Inoltre un castello sfrutta anche l'energia geotermica sia per il raffrescamento estivo degli ambienti, sia per il preriscaldamento dell'acqua calda sanitaria e il riscaldamento degli ambienti nel periodo invernale, utilizzando una pompa di calore geotermica, che scambia calore con il terreno mediante la platea di fondazione.

Un impianto solare termico centralizzato è stato integrato nella barriera antirumore prevista lungo la ferrovia, coprendo quasi totalmente il fabbisogno energetico per la produzione di acqua calda sanitaria per l'intero quartiere.

L'intero concetto energetico porta a una riduzione dei consumi del 65% rispetto ad un quartiere costruito in modo tradizionale.

- *Ambiente*

A scala di quartiere, l'approccio ecologico è dato da scelte quale l'obiettivo generale della sostenibilità idrica che trova applicazione nella corretta gestione delle acque meteoriche che vengono raccolte sia per usi pubblici (irrigazione) sia privati (irrigazione, alimentazione dei WC). Altre scelte nella direzione dell'approccio ecologico sono: la scarsa incidenza delle costruzioni in sottosuolo, la conservazione di ampie superfici permeabili a verde e la formazione di una zona umida (biotopo) lungo la ferrovia.

Risultati

Il quartiere CasaNova è stato inserito all'interno della campagna SEE promossa in Italia dal Ministero dell'Ambiente, il Comune, la Provincia ed il quartiere stesso sono stati riconosciuti come esempi brillanti, a livello nazionale, per l'implementazione di azioni nel campo dell'efficienza energetica e dell'uso delle fonti rinnovabili, per la riduzione delle emissioni di CO₂.

È in corso anche il monitoraggio dei consumi energetici come ulteriore azione concreta nell'ambito della partnership attivata con il Ministero dell'Ambiente, nel contesto

dell'attuazione della campagna SEE (Sustainable Energy Europe) in Italia. L'intera campagna di raccolta dati, condotta dall'Istituto per le Energie Rinnovabili dell'Eurac di Bolzano, ha come obiettivo l'analisi delle effettive prestazioni energetiche e il confronto con i valori di progetto (potenziali), e del livello di comfort (qualità dell'aria, temperatura ed umidità) in alcuni appartamenti campione. È inoltre prevista l'analisi del funzionamento delle diverse soluzioni tecnologiche e costruttive utilizzate dai progettisti per gli edifici che compongono il quartiere al fine di raggiungere i target prestazionali previsti. Questa azione permetterà di utilizzare i dati e le esperienze sperimentate nel progetto CasaNova per futuri progetti in Italia e in Europa.



Fig. 2.36: Castello EA4 (Fonte: <http://www.reinisch.it>)

2.2 Considerazioni sui casi studio

Le sette esperienze Europee sin qui narrate evidenziano la presenza di una nuova stagione nelle politiche urbane comunitarie e nelle pratiche di trasformazione urbana. Una stagione che oggi possiamo definire “della qualità e della sostenibilità urbana” (D. Castelli, 2010).

Emerge la necessità di integrare oltre alle tradizionali dimensioni della qualità urbana – quella ambientale, quella economica, quella sociale – già contenute nelle prime formulazioni dello sviluppo urbano sostenibile, una nuova dimensione, quella della qualità estetica dello spazio pubblico urbano.

In tale contesto, nuove capacità ed efficienza amministrativa a tutti i livelli, diventano prerequisito indispensabile per una qualità urbana che, evitando rituali e generiche invocazioni, si declina ormai secondo quattro dimensioni, tra le quali entra a pieno titolo anche quella estetica e morfologica, decisiva nella configurazione e gestione degli spazi pubblici.

Quest’ultima dimensione, sia che venga considerata come parte integrante della sostenibilità ambientale, sia “quarto pilastro” dello sviluppo sostenibile, si intreccia attualmente con un rinnovato interesse per la forma urbana, anche questo testimoniato dalle “best practises” narrate.

La dimensione alla quale sostenibilità ambientale e qualità formale producono gli esiti più concreti per le comunità è quella della progettazione urbana alla piccola scala o del quartiere. In questo campo la stagione dei quartieri sostenibili si caratterizza per un fertile intreccio tra professionalità, approcci, campi di attenzione del progetto: da un lato si diffonde l’uso delle strategie della progettazione bioclimatica anche con le finalità della qualificazione morfologica; dall’altro la progettazione della forma urbana assume anche la finalità di efficientare l’insediamento dal punto di vista energetico e ambientale. Soprattutto a questa scala, discipline un tempo assai distanti convergono e si integrano nella progettazione, superando la settorialità e la rigidità che hanno caratterizzato molti decenni della cultura progettuale, e che hanno comportato a lungo, tra l’altro, il confinamento delle questioni energetiche alla scala dell’edilizia, quasi che fosse l’unica da praticare.

Acqua, aria e rumore, suolo, natura, trasporti ed accessibilità, energia, rifiuti, consumo di suolo, ma anche tutela e recupero, qualità dello spazio pubblico, densità e mixité, integrazione sono ormai capisaldi chiari e presenti in differente misura in tutte le buone pratiche descritte in questo capitolo.

Ciò che si è cercato di documentare è quel patrimonio di conoscenze, di progetti, di norme che declinano la sostenibilità alla scala dell’insediamento e non solo a quella edilizia. Progetti urbani dunque che integrano i criteri della bioedilizia nel trattamento degli impianti urbani, dei tessuti e, soprattutto, degli spazi aperti e di uso collettivo.

Da un lato si è trattato quindi di verificare lo stato dell’arte della progettazione bioclimatica applicata alla scala urbana attraverso l’introduzione di criteri bioclimatici per la progettazione dell’impianto, degli spazi aperti, del parterre, dei materiali, del verde, delle infrastrutture a rete; ciò nella consapevolezza che una reale sostenibilità urbana non possa limitarsi alla progettazione di edilizia sostenibile, ma che debba essere sostenibile l’impianto

urbano (e non solo, banalmente, la sommatoria dei singoli edifici). Dall'altro, l'interesse è stato anche quello di scorgere, in modo diversamente esplicito, quanto si potesse generare un circolo virtuoso tra aspetti ecologici e aspetti formali; quanto, ovvero, stesse maturando una consapevolezza circa il legame sinergico tra salubrità e bellezza dell'ambiente urbano.

Da ciò emerge che nel campo delle qualità urbana l'elemento centrale è la sostenibilità. Traguardi di qualità ambientale, sociale, economica ed estetica non possono essere raggiunti se all'interno di ciascuna di queste dimensioni non si applicano concretamente principi e criteri di sostenibilità.

Le quattro dimensioni della qualità urbana (ambientale, sociale, economica ed morfologica) possono essere così sintetizzate:

Dimensione ambientale ed energetica.

- Riduzione del fabbisogno energetico (riduzione delle dispersioni, ottimizzazione degli apporti solari);
- Utilizzo razionale delle fonti energetiche (teleriscaldamento);
- Utilizzo delle energie rinnovabili (energia solare, fotovoltaica, geotermica);
- Uso razionale dell'acqua, recupero e riuso;
- Migliorare la qualità dell'aria (controllo sistemi di combustione);
- Ridurre il consumo e la permeabilità dei suoli;
- Riduzione della produzione dei rifiuti da costruzione e gestione sostenibile degli RSU (sistemi di stoccaggio e convogliamento);
- Mobilità sostenibile (promozione del trasporto collettivo, diversificazione sistemi di trasporto, incentivazione veicoli a basso impatto, integrazione dei percorsi ciclopedonali con la viabilità urbana, parcheggi filtrati da barriere verdi);
- Realizzazione di spazi verdi e parchi urbani.

Dimensione sociale e di processo.

- Importanza dei processi partecipativi;
- Qualità degli spazi pubblici e di uso pubblico;
- Formazione di un senso di comunità e di integrazione sociale;
- Importanza della cultura dell'abitare ecologico;
- Risposta al problema casa;
- La filosofia dell' "Abitare e lavorare";
- Redazione di strumenti urbanistici contenenti indirizzi e criteri ambientali;

- Verso una progettazione urbanistica/ambientale integrata;
- Individuazione di un gruppo interdisciplinare per la formazione, redazione dello strumento urbanistico;
- Importanza del controllo pubblico o di un coordinamento progettuale.

Dimensione economica e gestionale.

- Costo di acquisizione dell'area;
- Figure attuative del piano urbano;
- Bassi prezzi di affitto/vendita in rapporto alla sostenibilità urbana;
- Ruolo della Pubblica Amministrazione nel progetto e controllo realizzativo.

Dimensione estetica, morfologica e funzionale.

- Varietà dei tipi di spazi pubblici;
- Valorizzazione dei panorami, delle visuali, anche individuando coni e assi visivi;
- Rispetto della geo-morfologia naturale del situ, riduzione dei movimenti di materia;
- Diversificazione dei percorsi pedonali;
- Correlazioni con il contesto interno ed esterno all'area di intervento.

La ricostruzione delle sette "storie" di alcune buone pratiche ci sembra dimostri con evidenza che la sostenibilità è in ogni dimensione della qualità urbana.

In funzione della scala dell'intervento e del suo essere o meno inscritto, a sua volta, in una strategia più complessiva di rigenerazione ambientale definita dagli strumenti di governo del territorio gli interventi riguardano aspetti strutturali dell'impianto urbano (le reti tecnologiche, l'approvvigionamento energetico, il riassetto, anche fisico, del sistema dei trasporti, la costruzione morfologica) fino a interventi di dettaglio, apparentemente assimilabili ad un accurato arredo urbano. Tratti rintracciabili, con diversa intensità in funzione soprattutto della scala (un piccolo spazio pubblico piuttosto che un quartiere) nelle varie esperienze sono: il miglioramento del microclima urbano attraverso tecniche che consentano la riduzione delle isole di calore, un'accurata gestione della risorsa idrica, quasi sempre riusando le acque meteoriche per l'irrigazione; la previsione di una molteplicità di spazi verdi e di parchi incuneati nelle aree insediate, a costituire nodi ecologici e paesaggistici, e di specchi d'acqua, sia mirati alla fruizione, sia soprattutto alla rigenerazione degli ambienti d'acqua; la produzione di energia da fonte rinnovabile e l'uso di impianti complessi (trigenerazione) per evitare la dissipazione del calore; la promozione di una mobilità sostenibile, sia intervenendo sul riassetto delle infrastrutture mirato ad accogliere forme di mobilità dolce, sia sull'uso di tecnologie di trasporto meno impattanti (filovia, tram); l'uso dell'orientamento e della disposizione degli edifici e delle essenze rispetto ai venti a vantaggio del comfort dell'insediamento.

A fronte dei casi descritti e della letteratura che li accompagna, se almeno nelle esperienze più avanzate tutti questi elementi costituiscono delle costanti nelle scelte e nei contenuti progettuali, converrà chiedersi quanto altro si debba fare per la qualificazione dell'ambiente urbano; ciò almeno in due direzioni: in termini di valutazioni di effettiva efficacia di quanto acquisito; in termini di traduzione delle esperienze in codici di comportamento da poter diffusamente applicare.

Diverse sembrano le direzioni verso cui occorre dirigersi.

Anzitutto il **monitoraggio**: come spesso è accaduto, i bilanci delle esperienze, anche le più innovative, tendono a sfumare nell'oblio. Allora individuare indicatori chiari e misurabili, creare banche dati e garantirne l'aggiornamento, elaborare programmi di verifica periodica, per capire se davvero i bilanci energetici di previsione (spesso impressionanti quanto a tonnellate di CO₂ non emessa, mc di acqua non consumata ecc.), siano effettivamente rispondenti a consuntivo. Ma anche monitorare l'effettiva qualità formale degli spazi costruiti, attraverso l'osservazione delle pratiche e dell'intensità degli usi, del radicamento che le comunità costruiscono rispetto ad essi.

In secondo luogo, la **diffusività**: se la progettazione urbana sostenibile non supera la soglia di alcune esperienze di punta per configurarsi come pratica corrente per la trasformazione urbanistica, a qualunque scala e per qualsivoglia tipologia di intervento, gli effetti benefici di tali ricerche e di tali pratiche sono gocce nell'oceano. Ciò che serve è una riconversione in chiave sostenibile dell'intero insediamento umano: città, infrastrutture, aree produttive, le stesse pratiche agricole. Per realizzare questo obiettivo occorre che da subito le norme siano incardinate sui criteri di una sostenibilità non solo dichiarata, ma anche concretamente praticata: spostando i requisiti della sostenibilità da condizione aggiuntiva a carattere sostantivo degli interventi stessi. Gli esempi registrati sembrano muoversi in questa direzione, pur attraverso percorsi diversi.

Occorre un approccio **integrato multi dimensionale**. Il celebre "modello di Hammarby" è paradigmatico di approcci di questo tipo. La casa al centro dell'ecosistema simboleggia l'intero quartiere considerato come un ecosistema a ciclo chiuso in cui le varie componenti di scarto in uscita dagli edifici sono riutilizzate in un ciclo virtuoso che funziona solo grazie all'integrazione tra le varie parti. Dal punto di vista del metodo la dimensione ambientale apre la strada all'approccio multi dimensionale che impone la presa in conto non di una sola bensì di tutte le dimensioni di cui la qualità urbana si compone. Può accadere che ad una dimensione sia prestata maggiore attenzione rispetto ad altre, ma nessuna può diventare esclusiva. L'impegno alla riduzione del carico ambientale che caratterizza Hammarby si integra alla cura estetica, morfologica e paesaggistica della progettazione (e della realizzazione) e alla attenzione alla vita sociale del quartiere. E' questa integrazione il vero fattore di successo.

Ritroviamo lo stesso approccio nelle altre esperienze. Nella più piccola Solar City di Linz, dove gli studi sociologici sulla composizione del futuro quartiere hanno contribuito a garantire integrazione e accesso a diverse culture e settori sociali, anche diversificando le tipologie edilizie; dove la mitigazione dei disagi nelle fasi di cantiere (introduzione di servizi temporanei) ha migliorato coesione e senso di appartenenza, e si è prestata cura particolare agli spazi pubblici, al loro disegno e manutenzione, al loro uso da parte dei bambini. Sicché oggi nel quartiere si respira un clima di confidenza e di fiducia raro nelle periferie

contemporanee. O come nel grande quartiere di Valdespartera (25.000 abitanti) dove la scelta strategica di una risposta alla domanda sociale attraverso prezzi di affitto o di acquisto molto più bassi di quelli di mercato, la cura degli spazi collettivi e la gestione di alcuni servizi comuni (come la raccolta pneumatica dei RSU) si integrano con una straordinaria esperienza di riduzione dei consumi energetici attraverso il guadagno solare, creando una sensibile adesione sociale.

Qualità ambientale, qualità sociale, attenzione alla dimensione economica, cura della forma dell'insediamento e degli spazi collettivi: le storie di questi quartieri ci dicono in tutta chiarezza che solo adottando un approccio multi dimensionale e integrato la progettazione urbana può ottenere risultati importanti. E confermano anche la circostanza reciproca: che dove un approccio integrato viene a mancare i risultati conseguiti sono inferiori alle possibilità e alle aspettative.

E' indispensabile una **regia pubblica** degli interventi competente ed autorevole. Le "storie" dei quartieri ci parlano di una regia pubblica degli interventi forte, costante nel tempo e dotata di poteri e di competenze rilevanti. Una regia che ha assunto forme e usato strumenti diversi a seconda delle fasi di ideazione e pianificazione, di esecuzione, di gestione e anche in funzione della natura e del ruolo che i diversi attori (utenti, progettisti, sviluppatori, costruttori, amministratori, gestori ecc.) hanno via via assunto.

Nella fasi iniziali di ideazione e di pianificazione che si concretizzano in documenti del tipo master plan fino alla elaborazione di linee guida e di *quality program*, il ruolo della Amministrazione pubblica locale è stato diretto e preponderante. In base agli obiettivi e ai programmi definiti al livello politico e tecnico sono stati elaborati i documenti di indirizzo e di pianificazione.

L'elaborazione è stata svolta direttamente dagli Uffici tecnici come a Saragozza (Valdespartera) e a Stoccolma (Hammarby), sempre con il supporto di tecnici esterni esperti nelle diverse discipline necessarie al progetto urbano, in modo da garantire l'integrazione delle competenze; oppure è stata svolta da gruppi di progettisti esterni come a Linz (Solar City) e a Londra (GMV) con analoghe modalità di integrazione multi disciplinare. E' significativo che nei casi con esiti più interessanti, a valle dei documenti di pianificazione e a monte della progettazione edilizia e infrastrutturale esecutiva, siano state redatte specifiche linee guida tecnicamente molto dettagliate e stringenti, che hanno preso anche la forma di *quality program* vincolanti per i soggetti realizzatori, in base ai quali gli Uffici pubblici hanno svolto un puntuale lavoro di controllo.

Nella successiva fase di esecuzione degli interventi il ruolo di primo piano è stato assunto dai soggetti realizzatori: imprese di costruzione (*profit o no-profit*), cooperative o *developer*. Ma l'Amministrazione ha mantenuto un forte potere di coordinamento e di controllo delle diverse e complesse attività realizzative, costituendo uffici ad hoc dotati di adeguate competenze e supporti tecnici, come ad Hammarby o a Linz, oppure, come a Valdespartera, dotando la Società a prevalente partecipazione pubblica (Comune, Regione e due Istituti finanziari) di una struttura snella ed operativa, con sede nel quartiere, cui ha affidato i compiti di preparazione dei suoli (incluse le urbanizzazioni primarie), di coordinamento generale (incluse le gare per l'affidamento ai soggetti privati) e di gestione di alcuni servizi (incluso il monitoraggio).

Né, conclusi i lavori, le Amministrazioni sono uscite di scena. Paradigmatico il caso del Greenwich Millennium Village, dove i rappresentanti del Municipio di Greenwich siedono a pieno titolo nel *Board* del Consorzio costituito per la gestione del quartiere e di cui fanno parte i rappresentanti dei residenti (affittuari o proprietari) e i rappresentanti dei *developer*. A Linz l'Amministrazione, nel periodo immediatamente successivo all'insediamento dei primi abitanti, ha offerto servizi di prima necessità ed attrezzature pubbliche provvisorie, e ha insediato nel quartiere un Ufficio di assistenza tecnico-sociale per i nuovi abitanti. Ad Hammarby la gestione è affidata ad un Consorzio partecipato dalla Amministrazione e dalle aziende erogatrici dei servizi.

Dunque una regia pubblica forte e costante nel tempo è un requisito essenziale per produrre e mantenere un buon livello di qualità urbana e garantire il presidio degli interessi pubblici. Essa genera anche, effetto tutt'altro che secondario, un maggior dialogo e coordinamento tra le Amministrazioni pubbliche che hanno voce in capitolo riducendo il numero e la gravità dei conflitti o mancanze di coordinamento tra i diversi uffici pubblici che hanno effetti così negativi nella realizzazione e gestione degli interventi.

Lo spazio pubblico è il cuore della qualità. Fin dalla fase di concezione del quartiere in tutti i casi esaminati è stata prestata la massima attenzione allo spazio pubblico come fattore decisivo e insostituibile per la qualità e la sostenibilità dell'insediamento.

A Greenwich i sistemi del grande parco centrale, delle strade principali, delle piazze e delle corti verdi interne, e la fitta rete dei percorsi pedonali costituiscono la vera "struttura" sulla quale è stato concepito e progettato l'intero insediamento .

Ad Hammarby la rete degli spazi pubblici si arricchisce di vita, acquista gradevolezza e sicurezza, grazie alla scelta di evitare grandi centri commerciali distribuendo invece negozi e servizi privati e pubblici nel tessuto urbano; alla qualità funzionale si integra una sapiente progettazione paesaggistica ed un uso accorto, anche dal punto di vista estetico, della risorsa acqua. A Linz la continuità fisica tra gli spazi pubblici, quelli semi pubblici e quelli privati conferisce fruibilità e confidenza all'intero sistema nel quale anche i bambini si muovono con sicurezza. Questa attenzione si ritrova poi costantemente nelle fasi di costruzione e soprattutto di gestione, di vita quotidiana del quartiere. E' nella manutenzione degli spazi pubblici che si dimostra l'efficacia delle strutture di gestione. Spazi pubblici sono anche, in alcuni casi soprattutto, i parchi, le fontane, i grandi specchi d'acqua.

Per questi ultimi la lezione di Saragozza è significativa. Dalla scelta delle specie arboree autoctone che richiedono poca irrigazione, ai sistemi di accumulo in stagni e piastre che raccolgono l'acqua di pioggia e la usano per l'irrigazione dei giardini, fino alla rubinetteria delle abitazioni o ai grandi bacini dalle molte funzioni (accumulo, laminazione, raffrescamento del microclima, irrigazione), la gestione del ciclo dell'acqua in chiave di razionale utilizzazione è stata condotta a tutte le scale dell'insediamento, da quella più ampia dell'ambito urbano ai singoli alloggi.

Né meno eloquenti sono l'attenzione con la quale è gestito il parco centrale del *Village* di Greenwich con il grande stagno ricco di specie vegetali e animali, che si alimenta dell'acqua del Tamigi, o l'attenzione estetica con la quale sono stati realizzati i piccoli canali per la raccolta dell'acqua piovana ad Hammarby. La natura, più o meno "artificializzata", diviene elemento della struttura stessa del quartiere e della città, qualificandone gli spazi di

relazione, e garantendo un significativo apporto bioclimatico alla razionalizzazione degli usi di energia ed acqua.

Approccio multidimensionale, regia pubblica, cura degli spazi pubblici, monitoraggio, diffusività: gli insegnamenti che su questi temi si possono trarre dalla ricerca di qualità e di sostenibilità così attentamente condotta nella costruzione dei sette casi studio analizzati sono molto chiari. Anche altri se ne potrebbero trarre. La convinzione è che si è solo all'inizio di una nuova stagione.

3. PIANIFICARE IL QUARTIERE SOSTENIBILE: INDIRIZZI GUIDA.

Per pianificare/progettare un quartiere sostenibile bisogna lavorare sull'ambiente urbano definendo i luoghi che rafforzano il rapporto tra uomo e contesto. Tale aspetto è di fondamentale importanza per tutti quei progetti che intendono interpretare la sostenibilità nella città contemporanea e che pertanto si prefiggono l'obiettivo oltre che di rispettare le richieste di attenzione ambientale (preservazione dei suoli; riduzione dell'inquinamento e dei rifiuti; gestione dei trasporti; gestione delle energie rinnovabili; gestione e difesa degli elementi naturali: acqua, verde, biodiversità), di agevolare la ricostruzione del senso di urbanità e cittadinanza, base necessaria per garantire il passaggio verso uno sviluppo sostenibile.

Una delle sfide principali, in quest'ottica, è quella di promuovere modelli urbani più sostenibili attraverso l'utilizzo più efficiente delle risorse. Pertanto, gli indirizzi guida da seguire devono perseguire lo scopo di mantenere la coerenza tra tutti i componenti coinvolti nell'ecosistema urbano. Alla luce di quanto premesso, la proposta per un nuovo sviluppo urbano deve affrontare i seguenti aspetti:

- Costruire ambienti urbani con densità edilizia e compattezza urbana tali da garantire l'equilibrio tra spazio costruito e spazio vuoto. Il soddisfacimento di tale requisito determina automaticamente uno specifico livello di consumo di suolo e di superficie coperta all'interno dell'area di progetto, tenendo conto anche, delle altezze massime e delle sezioni delle strade. Il grado di compattezza fornisce gli indirizzi anche per l'organizzazione delle reti di mobilità.
- Massimo sfruttamento del potenziale di *mixité* degli usi consentiti, che permetta un'alta diversità urbana. Questa diversità è strettamente connessa alla identificazione del tipo di abitante e *city user*, alla superficie a esso destinata e alla loro distribuzione all'interno dell'area di progetto.
- Massima efficienza nell'uso delle risorse, al fine di minimizzare gli impatti sui cicli della materia e su i flussi di energia che regolano la biosfera. In questo senso si tratta di progettare gli edifici futuri come elementi attivi nella produzione di energia, attraverso la capacità di captazione energetica dei tetti, la gestione del ciclo dell'acqua e dei rifiuti.
- La creazione di ambienti che favoriscono la coesione sociale tra gli abitanti. Ciò implica una distribuzione di usi diversi che consenta una combinazione di redditi differenti e, a sua volta, una flessibilità tipologica che rispetti le esigenze di spazio dei vari gruppi sociali.

Il modello di sviluppo urbano proposto riflette, quindi, un approccio sistemico e inclusivo della relazione città-ambiente e degli elementi che lo compongono. Esso è diviso in quattro *layers*:

- la compattezza;
- la complessità;
- l'efficienza
- la stabilità sociale.

Questi layer rappresentano gli aspetti costitutivi del progetto urbano sostenibile; come i *geni costitutivi (housekeeping genes)*, in biologia molecolare, codificano proteine e enzimi fondamentali per la vita delle cellule e pertanto devono essere sempre presenti, questi codificano la struttura e le caratteristiche del impianto urbano.

Gli aspetti (*layer*) del progetto di un quartiere sostenibile (individuati in compattezza, complessità, efficienza e stabilità sociale), coniugati agli elementi strutturanti l'identità urbana (*framework*), permettono di interpretare i principi cardine della sostenibilità, *complessità, unitarietà, dinamicità*, che sarebbero riferimenti deboli se assunti direttamente come tema progettuale (Bologna, 2005).¹⁸

I *frameworks* sono la struttura di supporto sulla quale un impianto urbano può essere organizzato e progettato e pertanto la funzione di un *framework* è quella di codificare, intersecando i layers individuati, una serie di parametri che rendano possibile l'applicazione della sostenibilità in ambito urbano.

Sono stati individuati sette *frameworks*¹⁹:

- la morfologia urbana;
- lo spazio pubblico;
- il sistema della mobilità;
- l'organizzazione urbana;
- il metabolismo urbano;
- la biodiversità urbana;
- la coesione sociale.

3.1. Layers

I layers operano a partire da un'analisi approfondita sugli elementi dell'ecosistema urbano, considerando sempre la loro relazione reciproca; tale analisi può riguardare tra l'altro (B. Melis, 2008):

- la definizione della morfologia dell'insediamento;
- l'inserimento di funzioni diverse che generi una mixité che dia vitalità al contesto urbano creato;
- lo studio della percorribilità nello spazio costruito, al fine di gestire la mobilità interna e connetterla con quella esterna favorendo gli spostamenti con mezzi alternativi all'auto privata;
- l'impiego di strategie bioclimatiche che sfruttino le energie naturali quali sole e aria;

¹⁸ Le qualità della Sustainability Science sono riprese da Gianfranco Bologna (2005) nel cap.3 "Verso la scienza della sostenibilità" dove, a partire da queste tre enunciate, associa altre caratteristiche quali ubiquità, incertezza, che spiegano il nuovo modo di approcciare la realtà.

¹⁹ Questi *frameworks*, come anche i *layers*, non sono un elenco esaustivo delle scelte possibili nell'ambito della progettazione di quartieri sostenibili, ma sono stati desunti dalle direttive europee e da alcuni testi più recenti in tema di sostenibilità e progetto urbano. Gli elementi selezionati derivano soprattutto dalle direttive europee che si occupano di spazio urbano, dal "Libro verde" sull'ambiente urbano (1990) alla direttiva "Verso una strategia tematica dell'ambiente urbano" (2004).

- l'integrazione del verde e dell'acqua nel progetto come elemento funzionale e organico dell'intervento per il controllo del microclima e la gestione corretta di queste due risorse.

Di ognuno di questi aspetti è possibile rilevare le ricadute positive sull'ambiente urbano e per ognuno è possibile enunciare alcune interpretazioni che danno un segnale di cambiamento nei modi di progettare gli spazi dell'abitare e del vivere. Sottolineando questi aspetti del progetto si può anche notare, come precedentemente affermato, che partendo dalla scala insediativa (a livello di quartiere), è più probabile raggiungere buoni livelli di sostenibilità urbana, che non riferendosi al singolo edificio.

La **compattezza** è il layer che comprende la realtà fisica dell'impianto urbano e le soluzioni formali; è in relazione alla densità edilizia, alla distribuzione spaziale degli usi, alla percentuale di spazio verde e/o di strada, ecc. La caratteristica della compattezza è tra le prime scelte che possono guidare il progetto alle diverse scale e garantire ricadute positive sia per l'insediamento che per l'edificio. Determina la prossimità degli usi e delle funzioni urbane. Questo layer è legato ai framework della morfologia urbana, della mobilità, dello spazio pubblico e dell'organizzazione urbana.

La compattezza è stata indicata già nei primi manuali di bioclimatica come opzione ottimale per la forma dell'insediamento e dell'edificio in relazione agli aspetti bioclimatici (Olgay, 1963). Progettare seguendo il concetto di compattezza è una delle strategie della pianificazione sostenibile che si contrappone alle modalità di crescita degli anni del secondo dopo guerra che ha visto le città invadere le aree agricole periurbane, a favore di un ritorno all'identità e alla cultura urbana da raggiungere attraverso il recupero della città esistente, allontanandosi dal modello della casa singola su lotto.

Quindi a scala urbana progettare un intervento compatto consente di evitare l'estesa occupazione dei suoli contribuendo alla loro preservazione. Consente, inoltre, la riduzione degli spostamenti diminuendo l'uso dell'auto e promuovendo un'efficace pianificazione di sistemi alternativi all'auto privata. Permette di pensare all'installazione di piccole centrali di energia a scala di quartiere, che minimizzano le dispersioni e rendono più efficiente la produzione energetica risparmiando sulle fonti energetiche fossili e riducendo l'inquinamento.

Il suolo reso disponibile da una maggiore compattezza dell'edificato, può essere utilizzato per progettare il sistema del verde e dell'acqua, al fine di consentire il ripristino di proprietà naturalistiche, inoltre l'uso del verde e dell'acqua consente il controllo del microclima degli spazi aperti; rendere più accoglienti gli spazi liberi dall'edificato permette di pensare alla progettazione di spazi di relazione anche in base alla piacevolezza del microclima creato. Le occasioni che si realizzano in questi luoghi permettono di riscoprire i vantaggi sociali dovuti alla vicinanza (Jacobs, 1961). Ricreare lo spirito di comunità della città offre anche la possibilità di portare avanti, con maggiori risultati, campagne collettive per cambiare i modelli di sviluppo.

La compattezza consente, inoltre, la prossimità dei diversi spazi della città; con una struttura dell'edificato più compatta è possibile offrire molti servizi nel raggio di poche centinaia di metri con la possibilità di favorire gli spostamenti pedonali.

L'idea è quella di creare un ambiente urbano attraente e vitale, anche per fornire un'alternativa credibile alla casa unifamiliare su lotto costruita ai margini della città. Questo comporta la capacità di proporre edifici compatti in cui non venga meno il rispetto della privacy, seppur immaginata in un nuovo modo di abitare; un'articolazione degli spazi domestici capace di soddisfare le richieste di varietà, e capace di rispondere al desiderio di contatto con l'esterno e con il verde (rapporto appartamento-spazi verdi)

Alla scala dell'isolato è possibile pensare di aumentare la compattezza sopraelevando edifici esistenti ma anche inserendo nuove costruzioni in aree libere all'interno di isolati consolidati. Per la città è possibile anche aumentare la compattezza edificando in aree inutilizzate o recuperando le ex aree industrializzate (Bondonio, 2005).

La **complessità** è il *layer* legato all'organizzazione urbana, al grado di *mixité* di usi e funzioni; la complessità urbana è un riflesso delle interazioni che si stabiliscono nella città tra abitanti, *city users* e organizzazioni (attività economiche, associazioni, strutture e istituzioni). È una combinazione di sistemi che può essere analizzata, in parte, mediante il concetto di diversità. Le strategie urbane che aumentano l'indice di diversità sono quelle che cercano un equilibrio tra usi e funzioni a partire dalla definizione del contesto urbano; ad esempio la prossimità tra residenze, servizi e luoghi di lavoro, favorisce l'uso di sistemi di trasporto integrati e la mobilità dolce e inoltre può servire ad ottimizzare l'uso dello spazio e a sviluppare un sistema di sinergie che portino all'immagine di città ricercata.

La distribuzione delle funzioni urbane ha trovato anche, in alcuni studi (Calthorpe, 1993) l'indicazione delle distanze entro le quali gli spostamenti sono effettuati senza l'uso di alcun mezzo: questi si attestano tra i 300 e 500 metri. Organizzare la localizzazione dei servizi in questo raggio d'azione può favorire la riduzione del traffico e quindi dell'inquinamento atmosferico, e del consumo di energie.

Queste soluzioni, come anche la commistione tra appartamenti in vendita e ad affitto agevolato, sono proposte per offrire sia un mix funzionale che sociale, evitando così che all'interno delle città si creino zone di isolamento sociale. I nuovi edifici devono quindi prevedere appartamenti di taglio differente e diverse tipologie di edifici nello stesso intervento. Il mix d'utenza è anche inteso come mix generazionale, quindi i tagli degli alloggi devono essere pensati per utenze di diverse fasce d'età e devono essere dotati di attenzioni specifiche come nel caso di residenze rivolte agli anziani.

L'organizzazione dello spazio della strada e degli spazi di uso collettivo diventa un aspetto fondamentale per gestire il nuovo modello di insediamento. Il senso della collettività si forma e si rafforza negli spazi comuni di relazione che devono essere previsti e organizzati.

Le sezioni delle strade devono essere predisposte ad accogliere nuove funzioni e un maggior numero di utenti, anche a piedi e in bici, individuando nello schema della mobilità le strade pedonali e ciclabili. Lo spazio ricavato a uso pubblico deve essere strutturato per rimanere aperto e fruibile sia di giorno che di notte, in questo modo si evita di creare "zone d'ombra" che soffrono di abbandono per certi periodi del giorno, della settimana o addirittura dell'anno. "Nel progetto deve essere soddisfatta la richiesta comune del nostro tempo di edifici flessibili, per poter rispondere alle evoluzioni delle necessità progettando la *bellezza dell'adattabilità*". (Rogers, 1997)

Il progetto degli spazi pubblici, inoltre, offre l'occasione di utilizzare il verde e l'acqua per rendere piacevole il microclima; e questa attenzione può contemporaneamente diventare opportunità per preservare tali elementi naturali.

L'**efficienza** è il *layer* relazionato al metabolismo urbano, quindi ai flussi di materiali, acqua ed energia, che sono la linfa vitale del sistema insediativo. La gestione delle risorse naturali dovrebbe ottenere il massimo rendimento provocando il minimo disturbo agli ecosistemi.

Nell'ambito del settore energetico è necessario prevedere un livello minimo di generazione di energia rinnovabile e un certo grado d'indipendenza energetica, combinando la generazione e lo stoccaggio di energia con l'efficienza degli impianti.

È indispensabile vincolare la progettazione dell'insediamento al ciclo dell'acqua nella sua dimensione locale (la raccolta di acqua piovana, il riutilizzo delle acque utilizzate, ecc.). La massima autosufficienza idrica deve essere raggiunta attraverso la combinazione di misure di risparmio idrico, di efficienza del sistema di distribuzione e captazione.

Il modello di gestione dei rifiuti deve mirare a ridurre lo sfruttamento delle risorse in fase di costruzione: infatti i rifiuti prodotti dal settore dell'edilizia incidono notevolmente sui volumi totali, pertanto è assolutamente necessario incrementare il riciclo dei prodotti di scavo e demolizione all'interno del processo edilizio. Contemporaneamente bisogna, ridurre l'impatto inquinante a regime, attraverso soluzioni di gestione integrata dei rifiuti, differenziando quanto più possibile i materiali di scarto per permettere il riciclo completo (metalli, vetro, carta, plastica, frazione organica).

L'integrazione nel progetto di elementi che attivano il metabolismo urbano (l'energia solare e l'energia eolica, la ritenzione idrica o la produzione decentralizzata di compost) può essere parte di un nuovo concetto di città efficiente che mira a chiudere i cicli naturali in situ.

La **stabilità sociale** è il *layer* che illustra le relazioni sociali all'interno del sistema urbano. Questo aspetto è legato alla coesione sociale e allo sviluppo congiunto.

Il mix sociale (di culture, età, reddito, professioni) ha un effetto stabilizzante sul sistema urbano, e comporta un equilibrio tra i diversi attori della città; infatti, mentre una diversità sociale garantisce la possibilità di scambi e relazioni tra i componenti della società, al contrario la segregazione sociale crea problemi di instabilità e di emarginazione.

Una pianificazione efficace permette che lo spazio pubblico sia fruito da persone di diversa condizione sociale, e facilita l'interazione tra loro, consentendo in questo modo la diminuzione di possibilità di conflitto e favorendo la stabilità e la maturità di un sistema.

La vicinanza fisica tra le infrastrutture di servizio e le abitazioni, il mix di diversi tipi di alloggi per i diversi gruppi sociali, l'integrazione di quartieri marginali attraverso l'ubicazione strategica di elementi attrattori, la priorità delle connessioni per i pedoni, l'accessibilità dello spazio pubblico a persone con mobilità ridotta sono elementi chiave per l'inclusione dei diversi gruppi sociali e garantiscono i bisogni fondamentali di alloggio, lavoro, istruzione, cultura, ecc.

3.2. Frameworks

Nel paragrafo precedente sono stati individuati e descritti gli aspetti (*layers*) che descrivono il progetto urbano sostenibile, ma per renderli operativi, in maniera da rendere il progetto attuabile, è necessario identificare gli elementi che strutturano l'impianto urbano.

La formulazione di questi elementi che chiameremo *frameworks*, in quanto struttura di supporto su cui l'insediamento può essere organizzato e progettato, è stata possibile a partire dall'analisi della letteratura e dello stato dell'arte riguardante gli aspetti teorici dell'urbanistica sostenibile, ma soprattutto muovendo dall'approfondimento dei casi studio illustrati in precedenza.

Questi *frameworks* fanno riferimento agli ambiti primari di sostenibilità e riguardano essenzialmente i seguenti aspetti:

- le modalità aggregative degli spazi liberi e costruiti;
- la densità edilizia associata al mix di funzioni;
- il sistema della mobilità, degli spazi pubblici e del verde urbano;
- il risparmio e la tutela delle risorse naturali;
- gli aspetti sociali.

Alla base di ogni *framework*, come vedremo nel prossimo paragrafo, agiscono una serie di parametri utilizzabili che formeranno il *toolkit* per un nuovo modello di insediamento sostenibile.

3.2.1 La morfologia urbana.

La morfologia urbana e le scelte attuate relative alla trasformazione dei suoli hanno un impatto rilevante sull'ambiente naturale di riferimento (Pinto, 2012).

La forma e la disposizione degli elementi artificiali e naturali di un insediamento caratterizzano in modo sostanziale sia le qualità ambientali che estetiche. Questi elementi determinano i deflussi idrici, la ventilazione, il soleggiamento e l'illuminazione naturale degli spazi aperti e degli edifici, la mobilità, l'apertura dei campi visivi, le capacità di orientamento degli abitanti, le qualità estetiche dei luoghi. Operare sulla forma insediativa significa quindi anche influire direttamente sulle prestazioni energetiche.

Gli indirizzi da seguire relativi a questi aspetti sono i seguenti:

- limitare la dispersione urbana sul territorio, favorendo insediamenti più compatti caratterizzati dalla presenza di molteplici funzioni;
- limitare il consumo di suolo, recuperando il più possibile aree dismesse, evitando di sottrarre superfici all'agricoltura ed evitando di compromettere le poche aree naturali rimaste;
- pianificare l'insediamento in funzione di fattori climatici principali;
- rispettare l'orografia dei suoli, in quanto fattore caratterizzante del luogo;
- rispettare gli ecosistemi naturali su cui si va ad operare.

In termini di struttura fisica dell'insediamento la densità edilizia e il grado di compattezza sono i parametri della morfologia urbana necessari a generare una prossimità degli usi e

delle funzioni e a configurare uno spazio pubblico che dia l'idea di città e non di urbanizzazione²⁰.

3.2.2 Lo spazio pubblico.

Lo spazio pubblico assume il carattere di elemento strutturante il modello di città sostenibile, in quanto è lo spazio della convivenza e forma, insieme alla rete delle infrastrutture, agli spazi verdi e alle residenze, i luoghi principali della vita sociale e di relazione (qui c'era qualcosa che non andava, controlla se ho interpretato bene). La qualità dello spazio pubblico non è solo un indicatore relativo al concetto di compattezza, ma allo stesso tempo è un indicatore di stabilità.

Uno spazio pubblico, pur nella perfezione del suo disegno, può risultare non gradito alle persone se si limita ad ospitare attività e funzioni strettamente necessarie, mentre il suo gradiente di qualità potrà aumentare quando le "attività necessarie" saranno in grado di interagire con "attività volontarie", generate dalla capacità espressa da quel particolare luogo di essere attraente, ospitale e di favorire comportamenti non previsti. (Ghel, 1987)

Lo spazio accessibile al pubblico è una risorsa enorme e tale spazio è necessario in quantità maggiore, ma non bisogna confondere lo spazio accessibile al pubblico con lo spazio pubblico. Quest'ultimo ha bisogno di essere creato attraverso le pratiche e le soggettività degli individui; con le loro pratiche gli utilizzatori dello spazio finiscono con il creare vari tipi di dimensione pubblica. (Sassen, 2006)

Progettare uno spazio pubblico vuol dire fornirne all'utente un'interpretazione, una chiave di lettura e, conseguentemente, d'uso, favorendo un'utilizzazione *dinamica* dell'habitat, contrariamente al concetto tradizionale, che tende a fermare nel tempo ogni configurazione, e a non consentire processi interpretativi. L'obiettivo da perseguire è quello di consentire un miglior uso e fruizione, da parte delle persone, degli spazi aperti, intesi come risorsa disponibile per tutti, e sempre più difficile e costosa da reperire. La sostenibilità ambientale di un progetto di spazio pubblico è conseguenza di molteplici fattori. In particolare deriva dalla capacità di:

- rispondere alla variabilità delle esigenze espresse dall'utenza
- di consentire una migliore fruizione dei luoghi della città e nello stesso tempo concorrere al miglioramento del comfort ambientale, proteggendo, ombreggiando e raffrescando
- razionalizzare e limitare l'uso delle risorse sia in fase d'uso che di produzione e riciclaggio, attraverso l'uso di materiali riciclabili o riciclati, o che siano comunque controllabili dal punto di vista del ciclo di vita.

Alcuni indirizzi progettuali in relazione allo spazio pubblico sono:

- qualificare morfologicamente lo spazio pubblico;
- ottimizzare la fruibilità e rendere lo spazio pubblico flessibile e dinamico;
- progettare soluzioni per il controllo microclimatico degli spazi aperti;

²⁰ Compattare l'edificato pone l'accento su alcune questioni da risolvere come il disegno delle parti comuni o la capacità di delimitare gli spazi a uso collettivo da quelli privati, con il presupposto di voler sempre proporre un'idea di città e quindi evitare l'isolamento. (Melis, 2008)

- proporre soluzioni progettuali per il risparmio energetico, per ridurre il consumo di materie prime, per il rispetto del deflusso idrico e per il controllo dell'inquinamento luminoso.

3.2.3 Il sistema della mobilità.

Il sistema della mobilità non è solo una rete fatta per ospitare i flussi di traffico ma è anche la principale componente dello spazio pubblico della città, del suo ambiente e del suo paesaggio.

L'esigenza di politiche atte a definire uno sviluppo sostenibile della mobilità e dei servizi, si rende necessario in primo luogo perché il settore dei trasporti, e quindi della mobilità in generale, rappresenta una delle principali fonti inquinanti delle nostre città, non solo in termini di emissioni nocive per l'ambiente, ma anche in termini di gestione degli spazi urbani e dei suoli.

Il perseguimento di una politica di riqualificazione ambientale dell'insediamento progettato ed esistente dovrà quindi fondarsi su una rete ambientalmente sostenibile di strade urbane di scorrimento, di strade di quartiere e locali, nel quadro di un complesso di misure mirate alla moderazione e alla fluidificazione soprattutto del traffico veicolare al fine di renderlo compatibile con le esigenze di accessibilità, di controllo e di riconoscibilità del sistema degli spazi pubblici.

Gli ambiti residenziali diventano così i luoghi dove la possibilità di spostamento viene considerata una funzione strumentale, subordinata alle condizioni generali di vivibilità, di sicurezza, di riconoscibilità e di fruibilità dello spazio pubblico da parte soprattutto della mobilità pedonale e ciclabile. Le strategie di intervento perseguono l'individuazione di soluzioni tecnico - progettuali che soddisfino sia le esigenze dello spazio della mobilità che quelle delle diverse destinazioni d'uso e delle densità abitative degli ambiti urbani in cui questi spazi si inseriscono, nell'ottica di una rifunzionalizzazione dell'intero sistema stradale urbano. Le necessità funzionali, morfologiche e organizzative dei diversi contesti urbani (sia negli interventi di riqualificazione dell'esistente che in quelli di progettazioni di nuovi quartieri) nonché le strategie operative legate alle specifiche situazioni ambientali, definiranno quindi di volta in volta la struttura, la gerarchia e le modalità d'uso delle diverse reti componenti il sistema della mobilità.

È possibile ottenere una razionalizzazione del traffico urbano, seguendo i seguenti indirizzi:

- incentivare un uso più razionale dell'auto privata, al fine di ridurre il livello di inquinamento delle città e di diminuire il numero di automobili, ottenendo benefici in termini di congestione stradale, per creare un ambiente salutare per i cittadini;
- ridurre l'impatto dei trasporti, pubblici e privati, sull'ambiente e sulle persone, utilizzando veicoli non inquinanti;
- incoraggiare l'uso del trasporto pubblico e della mobilità alternativa a scapito dell'uso del mezzo privato;
- garantire un mix delle funzioni urbane a livello locale, evitando specializzazioni funzionali, al fine di auto-contenere i flussi e limitare le distanze;
- favorire l'integrazione tra domanda di mobilità e offerta di trasporto in ambito urbano ed extraurbano;

- classificare la rete stradale, riorganizzando le strade secondo una duplice tipologia funzionale: perimetrale e interna all'insediamento. La rete perimetrale rappresenta il collegamento al resto della città, supporta gli spostamenti con gli autoveicoli e il trasporto pubblico di superficie. Nella rete interna il trasporto privato è limitato sia in termini di accessi che di velocità. Questo spazio diventa un luogo di preferenza per il pedone che lo condivide con i ciclisti e i veicoli di servizio;
- riorganizzare gli spazi e i tempi della logistica urbana attraverso l'individuazione di piccoli centri di logistica (anche nel sottosuolo) per ridurre il carico e scarico in superficie. Favorire la costruzione di parcheggi sotterranei, in caso di nuova edificazione, in modo da aumentare la superficie dello spazio pubblico;
- migliorare l'accessibilità per le categorie svantaggiate;
- ripensare la strada come ruolo di incontro e relazione.

3.2.4. L'organizzazione urbana.

L'organizzazione delle funzioni urbane costituisce uno degli aspetti centrali della qualità dell'insediamento in quanto incide in maniera determinante sul livello di soddisfazione delle esigenze degli abitanti e dei *city users*.

La ricerca di equilibrio tra spazi urbani dedicati all'organizzazione e alla funzionalità è fondamentale per una qualità dell'insediamento. La complessità dell'organizzazione urbana è caratterizzata dalla differenza delle attività che determinano il grado di *mixité* di un quartiere.

La distribuzione e organizzazione dei servizi e delle funzioni necessarie alla collettività a livello locale ed urbano, costituisce un sistema di primaria importanza per assolvere adeguatamente alla ricerca di un "effetto città" tanto nella progettazione di nuovi insediamenti quanto nella riqualificazione dell'esistente. Le soluzioni progettuali per la fruizione degli spazi esterni ed interni, pubblici e privati, sono una risposta tangibile ai bisogni degli abitanti-utenti per il miglioramento della qualità della vita.

Sono direttamente connessi all'organizzazione urbana, i seguenti aspetti:

- individuare soluzioni innovative finalizzate all'integrazione tra funzioni residenziali e attività extra-residenziali, tali da evitare la frammentazione e la tipizzazione delle soluzioni insediative a livello edilizio e urbanistico;
- superare la tradizionale separazione e specializzazione funzionale tra attività abitative ed urbane (mix funzionale);
- distribuire e qualificare gli spazi di transizione tra gli ambiti a destinazione sociale e gli spazi ad uso esclusivo, esplicitando le categorie "interno/esterno" e "privato/pubblico";
- qualificare, attraverso le soluzioni di progetto adottate, i modi di fruizione di tali spazi al fine di favorire le forme di socialità degli abitanti;
- qualificare le relazioni tra percorrenze carrabili, ciclabili e pedonali;

3.2.5 Il metabolismo urbano.

Per Metabolismo Urbano si intende un flusso di energia e materiali attraverso un "ecosistema urbano", dove gli input di materiali sono trasformati in energia utile, strutture

fisiche e rifiuti. (Decker, et. al. 2000). Il Metabolismo Urbano dipende da fattori economici, politici, sociali, tecnologici, ecologici e climatici, è un dinamico processo di flussi di input ed output in un certo luogo, in un certo momento, in un certo stadio dello sviluppo urbano.

Nell'ambito del metabolismo urbano si cerca di rendere l'insediamento autosufficiente da un punto di vista energetico attraverso una combinazione di energie rinnovabili (solare, eolica, geotermica, ecc.), di energia prodotta dal flusso di materia organica, immagazzinando energia, utilizzando sistemi di risparmio energetico passivi nella costruzione di edifici e attraverso il risparmio energetico dato dal utilizzo di elementi ad alta efficienza energetica.

Il risparmio delle risorse ambientali e il loro recupero e riutilizzo è un altro concetto fondamentale da seguire nella pianificazione sostenibile degli insediamenti urbani. È necessario ottimizzare il consumo delle risorse naturali e utilizzare le stesse in modo razionale, attraverso l'introduzione di tecniche specifiche sia in fase progettuale che durante la realizzazione. Risulta di fondamentale importanza seguire degli indirizzi progettuali che conducano ad una razionalizzazione dell'utilizzo delle risorse ambientali.

Questi indirizzi da seguire sono:

- riduzione del fabbisogno energetico degli edifici, mediante l'impiego di particolari tecniche costruttive e soluzioni progettuali e impiantistiche, volte a ridimensionare le dispersioni energetiche e la richiesta di energia dell'edificio stesso;
- utilizzo razionale, recupero e riutilizzo delle risorse idriche, attraverso particolari dispositivi;
- ricorso a fonti energetiche alternative per rispondere alle esigenze energetiche della città;
- riciclo e riutilizzo dei materiali di scarto e dei rifiuti.

3.2.6 La biodiversità urbana.

La minimizzazione degli impatti sugli ecosistemi rispetto a tutti i componenti costitutivi, biotici e abiotici, rappresenta per definizione il primo obiettivo di ogni trasformazione antropica del territorio che si voglia definire sostenibile. Questi interventi di trasformazione del territorio devono quindi assumere una dimensione adattiva rispetto alle dinamiche naturali e cercare, ove possibile di ricostituire alti gradi di naturalità e reti biologiche.

Nell'ambito del progetto urbano, in particolare, una risorsa integrativa, importante e preziosa è costituita dal verde; gli spazi verdi possono funzionare bene come luogo della comunicazione; così, attribuendo loro un ruolo più preciso, si può contribuire a innalzare la qualità della vita complessiva (S. Shigeru, 1999); invece, tutte le occasioni di progettazione relative alle aree sotto utilizzate, agli spazi pubblici degradati, agli accessi alla città poco definiti e agli elementi naturali scarsamente valorizzati, devono trasformarsi in risposte adeguate alle istanze della comunità locale e in particolare al bisogno condiviso di migliorare la qualità della vita (Henning, 1999).

La rinaturalizzazione della città permette di portare all'interno del tessuto urbano i vantaggi offerti dal vivere in relazione con la natura. Gli indirizzi guida individuati sono i seguenti:

- creazione di verde nella città e valorizzazione della sua funzione aggregativa;

- utilizzo di verde funzionale in relazione alle specifiche esigenze;
- utilizzo del verde per assolvere ad alcuni compiti funzionali degli edifici;
- impiego del verde urbano per assolvere a funzioni ecologico-ambientali;
- recupero e valorizzazione del verde periurbano, in quanto elemento di connessione tra ambiente urbano e ambiente naturale.

3.2.7 La coesione sociale.

Gli aspetti relativi alla coesione sociale riguardano la necessità di estendere l'idea di abitare²¹, che oggi si incentra sull'alloggio, al quartiere. Questo può avvenire facilitando la connessione tra abitazione e servizi di base, sviluppando quel concetto di *proximità* che è proprio di ogni insediamento urbano sostenibile. In questo modo si crea un'immagine di città e non solo un intervento urbanistico. Inoltre l'integrazione di diverse tipologie di alloggi destinati a diversi gruppi sociali evita che si creino zone di segregazione e di emarginazione.

La formazione e la partecipazione rappresentano altri due elementi fondamentali per fare sì che il cittadino, principale fruitore dell'ambiente oggetto di pianificazione sostenibile, sviluppi un senso di appartenenza al territorio.

È necessario quindi:

- progettare la disposizione di servizi e abitazione in modo da facilitarne la connessione nell'ambito del quartiere;
- prevedere un mix di diverse tipologie di alloggio per le diverse fase sociali;
- informare il cittadino e renderlo consapevole delle possibilità e dei vantaggi che la città gli offre;
- rendere il cittadino protagonista della progettazione, al fine di ottenere un ambiente che risponda nel migliore dei modi alle sue esigenze.

3.3. INTERSEZIONI: PARAMETRI E PRESCRIZIONI.

L'astrazione attuata nei paragrafi precedenti, che porta a definire il progetto sostenibile come compresenza dei diversi *layers* e *frameworks*, diventa concreta nel momento che questi elementi interagiscono tra di loro e si intersecano al fine di individuare un insieme di regole progettuali.

Ogni layer è attraversato da più frameworks come a formare una struttura, nella quali i nodi, o intersezioni, contengono una serie di parametri o prescrizioni. Questi parametri definiscono gli aspetti della sostenibilità (*layers*) rispetto agli elementi progettuali che strutturano l'insediamento (*frameworks*).

²¹ L'idea di cambiare il modo di abitare è stata assunta dagli addetti ai lavori come condizione imprescindibile negli interventi di trasformazione degli insediamenti, "Non può esistere progetto di città sostenibile se non esiste un progetto di società sostenibile." (Macchi, 1995), e in egual modo "[...] Al di là delle strategie energetiche innovative e l'approccio sostenibile nella progettazione e realizzazione degli edifici, il nuovo secolo ci pone di fronte alla necessità di una vera e propria scelta di modello sociale." (Gauzin-Muller, 2001). Un cambiamento non radicale, ma che punta a ridare vita a uno spirito urbano delle città, tentando di dare forma a un'idea di *civitas*, intesa come una trama fitta di culture, capace di legare il locale con il globale, aperta alla diversità, che contribuisca a realizzare un nuovo modello di sviluppo urbano.

I parametri e le prescrizioni intervengono, data la loro natura, in maniera trasversale a più layers; nella schematizzazione proposta vengono inquadrati nel framework in cui svolgono il ruolo maggiore.

3.3.1. Parametri relazionati con la Morfologia Urbana.

01. Densità di abitazioni. (Pa)	La densità di abitazioni riguarda il numero totale di abitazioni contenute all'interno di uno spazio limitato (ha).	Abitazioni/ha	GIS
02. Compattezza Assoluta. (Pa)	La Compattezza Assoluta è un parametro che relaziona direttamente il volume dell'edificio con il territorio, prendendo in considerazione solo l'intensità edificatoria. L'indicatore rappresenta l'altezza media dell'edificio in un'area specifica.	Volume dell'edificio (m ³)/maglia di riferimento (m ²)	GIS
03. Compattezza Corretta. (Pa)	La Compattezza Corretta è il rapporto tra il volume costruito e lo spazio pubblico (aree pedonali, verdi e di ricreazione). Rappresenta l'equilibrio, in una determinata area urbana, tra il costruito e lo spazio pubblico.	Volume dell'edificio (m ³)/spazio pubblico (m ²)	GIS
04. Compattezza Corretta Ponderata. (Pa)	La Compattezza Corretta Ponderata è il rapporto tra il volume dell'edificio e lo spazio pubblico ponderato. Per spazio pubblico ponderato si intende uno spazio pubblico al quale viene assegnato un fattore di ponderazione, privilegiando quelli che presentano una maggiore quantità di verde.	Volume dell'edificio (m ³)/spazio pubblico ponderato (m ²)	GIS

01. Densità di abitazioni.

I nuovi insediamenti devono essere progettati con una densità sufficiente, definendo standard minimi di compattezza e limitando l'uso di tipologie edilizie che generano sprawl urbano e l'occupazione massiva del territorio. L'occupazione dispersa genera modelli di vita non sostenibili, mentre una densità appropriata, che non raggiunga livelli tali da ricadere nel campo della congestione, permette di raggiungere una "massa critica" di persone e di attività tale da consentire la fornitura di servizi di trasporto pubblico e la presenza di strutture e servizi di base, essenziali per lo sviluppo di modelli di prossimità. La densità da sola, tuttavia, non è un fattore determinante della dispersione urbana, ma essa deve essere combinata con il modello di uso del suolo, ovvero, la forma del tessuto urbano.

Gli insediamenti urbani di bassa densità favoriscono dinamiche tendenti a una minore coesione sociale (mancanza di diversità, segregazione sociale, mancanza di sicurezza) e

contemporaneamente provocano l'aumento di infrastrutture e servizi. Dal punto di vista ambientale c'è un maggior consumo di risorse ambientali.

I modelli residenziali a bassa densità contribuiscono a un maggiore uso di suolo e, per tanto, aumentano l'impermeabilizzazione e la frammentazione del territorio. Comportano un maggior consumo di energia e di acqua, tanto in fase di costruzione quanto in fase di uso delle abitazioni, e una maggiore dipendenza dal veicolo privato.

02. Compattezza Assoluta

La *compattezza assoluta* è una misura, in prima approssimazione, della pressione che il costruito esercita sul tessuto urbano. Esprime l'idea di prossimità delle componenti che danno forma alla città, ossia, la vicinanza, in un determinato spazio urbano degli usi e delle funzioni urbane.

La compattezza facilita il contatto, l'interscambio e la comunicazione, che sono, come sappiamo, gli elementi essenziali della città. Aumenta la probabilità di contatto e quindi migliora il rapporto tra gli elementi del sistema urbano.

La compattezza è l'elemento principale della sostenibilità urbana in quanto incide sulla forma fisica della città, sulla sua funzionalità e, in generale, sul modello di uso del territorio e sull'organizzazione delle reti di mobilità e degli spazi. Il modello compatto di occupazione del territorio è l'aspetto che incide maggiormente su altri settori: l'efficienza, la complessità e la stabilità sociale.

L'uso efficiente delle risorse naturali è uno dei paradigmi della città compatta e il suolo, appunto, è uno delle risorse naturali fondamentali. Abbandonare il concetto di zonizzazione funzionalista, incrementare il mix di usi come strategia di efficienza, consente una minimizzazione di uso del suolo. La riconversione di spazi industriali, la densificazione e l'introduzione di funzioni nuove in aree originariamente monofunzionali permette di aumentare la complessità e, al tempo stesso, di liberare spazio naturale dalla pressione esercitata dal modello di città diffusa.

03. Compattezza Corretta.

La *compattezza corretta* relaziona il volume del costruito di un determinato tessuto urbano con lo spazio pubblico misurando la pressione esercitata dall'uno sull'altro. Il modello scelto di densità edilizia deve essere compensato da una giusta quantità di superficie di spazio pubblico: spazi verdi, piazze e marciapiedi di dimensione adeguata, che attenuino l'effetto densificatorio, creando una città a misura d'uomo.

Il parametro combina due funzioni base dello spazio di vita nella città, poiché relaziona l'abitabilità e la presenza di attività con i relativi spazi pubblici e di interrelazione. Inoltre considera l'ambiente costruito come un agente di pressione sul territorio e lo spazio pubblico come fattore di decompressione.

04. Compattezza Corretta Ponderata.

La *compattezza corretta ponderata* relaziona il volume edificato in un determinato tessuto urbano e lo spazio pubblico ponderato. La ponderazione di questo spazio si ottiene dalla sua

qualità, con l'intento di dare maggiore valore a quelli spazi che presentano una quantità maggiore di naturalità: strade pedonali, viali, giardini o parchi di determinate dimensioni. Pertanto a questi spazi pubblici con maggiore capacità di decompressione del territorio si assegna un fattore di ponderazione maggiore di altri (marciapiedi, piccole piazze, ecc.). Questo parametro rappresenta più in dettaglio i fenomeni di compressione e decompressione del territorio individuando le zone più critiche e più sensibili ai cambiamenti morfologici della città.

3.3.2. Parametri relazionati con lo Spazio Pubblico.

05. Ripartizione della strada pubblica. (Pa)	Questo parametro stabilisce una relazione tra i due elementi della sezione stradale: lo spazio destinato alle automobili e la superficie di transito pedonale.	Superficie di transito pubblico pedonale (m ²)/superficie di transito pubblico totale (m ²)	GIS
06. Accessibilità dello spazio pedonale. (Pr)	Indicazioni per la larghezza minima e la pendenza massima dei marciapiedi, per la completa accessibilità anche a persone con mobilità ridotta.		
07. Spazio libero interno all'isolato. (Pr)	Valore minimo di superficie libera destinata a giardino o patio comune, con suolo permeabile, all'interno dell'isolato.		GIS
08. Comfort termico delle strade pubbliche. (Pa)	Parametro che determina il numero minimo di alberi per ogni tratto di strada in relazione alla superficie totale della strada e all'ampiezza della chioma a seconda della specie.	Superficie in ombra (m ²)/superficie totale della strada (m ²)*100	GIS
09. Comfort acustico. (Pa)	Il parametro di livello sonoro del traffico stradale relaziona il rumore prodotto dall'intensità oraria del traffico con la larghezza della strada.	Popolazione esposta secondo livello sonoro equivalente/popolazione totale*100 (dBA)	GIS

05. Ripartizione della strada pubblica.

Il parametro stabilisce una relazione tra i due elementi della sezione della strada: da una parte la carreggiata e gli altri spazi destinati ai veicoli dall'altra lo spazio dedicato al transito pedonale e agli altri usi dello spazio pubblico come gli spazi verdi. Il risultato è una relazione morfologica di definizione dello spazio che non tocca gli aspetti di pura accessibilità che sono governati da altri parametri.

Gli spazi con accesso limitato alle automobili si convertono in luoghi di socializzazione e comunicazione, con livelli sonori equivalenti minori di 65dB. Allo stesso tempo diminuendo la superficie di strade ad accesso carrabile si potenzia il verde, che migliora le strade in termini di comfort termico e vivibilità

La percentuale di superficie destinata al transito pedonale non dovrebbe essere inferiore al 75% del totale, in modo da creare una rete pedonale efficace che non entri in conflitto con l'uso dell'automobile.

06. Accessibilità dello spazio pedonale.

Il concetto di accessibilità nella città riguarda diversi ambiti. In primo luogo attiene alla facilità di accesso dei cittadini ai servizi principali attraverso modalità diverse (trasporto pubblico, trasporto privato, mobilità pedonale e ciclabile); l'estensione del concetto comprende, oltre l'abbattimento delle barriere fisiche, anche il superamento di ostacoli intangibili e quindi l'accesso alle informazioni. In qualunque caso si tratta di offrire uno spazio pubblico di qualità per tutti cittadini.

Lo spazio pubblico deve essere un ambito che tutti i cittadini possono vivere e utilizzare, indipendentemente dalle proprie capacità o età. Nella strada i principali problemi di accessibilità sono relazionati con gli spazi insufficienti, i marciapiedi stretti e il superamento di dislivelli. Le misure necessarie per migliorare l'accessibilità devono riferirsi alle caratteristiche e al disegno della strada e all'accessibilità ai mezzi di trasporto.

Sono totalmente accessibili i tratti di strada che hanno una larghezza minima di entrambi i marciapiedi di 2,5m (2m di larghezza + 0,5m per la segnaletica e l'arredo urbano) e una pendenza massima che non superi il 6%.

07. Spazio libero interno all'isolato.

Gli isolati che mantengono una quota di spazio libero interno garantiscono la continuità della strada e una qualità maggiore. Si propone una percentuale del 30% della superficie dell'isolato libera da edificato, destinata a giardino o patio comune, di accesso libero e preferibilmente permeabile.

Questi spazi interiori permettono una diversità di usi comuni: area di gioco per i bambini, orti urbani, spazio di compostaggio per la frazione organica, aree verdi, ecc. La disposizione di zone verdi e di socializzazione contribuisce alla creazione di spazi che favoriscono le relazioni.

La disposizione di questi spazi e la disposizione della vegetazione devono considerare il bilanciamento del comfort termico per creare degli interni gradevoli e compatibili con i diversi usi. Inoltre la forma e la disposizione devono garantire un buon soleggiamento e ventilazione mantenendo un rapporto maggiore a 1,5 tra la larghezza dello spazio e l'altezza della costruzione che determina l'eventuale ombreggiamento.

08. Comfort termico delle strade pubbliche.

Il comfort termico degli spazi urbani rappresenta il potenziale di comfort, in termini di numero di ore di comfort al giorno rispetto al numero ore di utilizzo dello spazio: normalmente si considera dalle 8:00 alle 20:00.

Un tratto di strada può essere valutato in funzione della percentuale di tempo in cui garantisce condizioni termiche confortevoli. Questa percentuale minima è relazionata all'uso potenziale dello spazio pubblico e alle diverse condizioni climatiche che si hanno durante

l'anno. Una strada in estate si può considerare termicamente confortevole quando le condizioni ambientali permettono che almeno nel 50% delle ore utili, le persone possano trovarsi in condizioni di equilibrio termico tra i 50 e i -50W/m² (livello di comfort). In inverno il clima condiziona sostanzialmente il numero di ore di comfort dello spazio urbano, per tanto, in climi freddi, si raccomanda un minimo del 30% di ore utili al giorno di equilibrio termico.

Per calcolare un ombreggiamento sufficiente, che rispetti il livello minimo del 50% di ore utili, si misura la proiezione verticale delle ombre proiettate dalla chioma degli alberi. La protezione dalla radiazione solare incidente sulle pavimentazioni costituisce uno dei fattori principali per ridurre le temperature radianti nello spazio pubblico.

09. Comfort acustico.

Il livello di contaminazione acustica rappresenta il livello di rumore limite, oltre cui il suono prodotto dalle attività umane risulta dannoso per la salute delle persone. La principale fonte di contaminazione acustica nelle città proviene dal sistema dei trasporti (su gomma e su ferro). La contaminazione acustica e l'incremento del livello di rumore nell'ambiente sono due tra i principali fattori che deteriorano la qualità e la vivibilità delle città.

Un'urbanizzazione dispersa genera modelli di vita associati all'uso dei veicoli privati e quindi un aumento di rumore nei sistemi urbani. Le caratteristiche morfologiche delle strade rivestono un ruolo prioritario nella dispersione del rumore, perché l'onda sonora può incidere con maggiore o minore energia nelle abitazioni a seconda della distanza della sorgente generatrice.

Il livello di contaminazione acustica si stabilisce a partire dal calcolo del rumore equivalente generato in due periodi differenti: durante il giorno (L_{den}) e durante la notte (L_{night}). L'obiettivo di qualità acustica per aree urbanizzate esistenti a prevalenza residenziale è di $L_{den}=65dB$ e $L_{night}=55dB$. Questi livelli si misurano rispetto la facciata di un edificio maggiormente esposta al rumore e a un'altezza di 4 metri.

3.3.3. Parametri relazionati con il Sistema della Mobilità.

10. Prossimità a fermate del trasporto pubblico di superficie. (Pa)	Distanza minima da qualsiasi punto della strada alla più vicina fermata di trasporto pubblico di superficie.	Tratti di strada con copertura di trasporto pubblico (m)/lunghezza totale (m)*100	GIS
11. Prossimità a rete di piste ciclabili. (Pa)	Distanza minima da qualsiasi punto del quartiere alla rete di strade ciclabili.	Tratti di strada con pista ciclabile (m)/lunghezza totale (m)*100	GIS
12. Accesso e dotazione di parcheggio per i veicoli privati. (Pr)	Numero e localizzazione dei parcheggi		GIS

10. Prossimità a fermate del trasporto pubblico di superficie.

Il trasporto pubblico ha un ruolo chiave nel sistema della mobilità sostenibile, per ridurre la dipendenza dall'automobile e per assorbire la domanda di mobilità eventualmente generata da nuovi insediamenti. È importante vincolare l'urbanizzazione e le infrastrutture di servizio a un'efficiente rete di trasporto pubblico e di mobilità dolce. Ma al di là del corretto disegno della rete di trasporto pubblico e della frequenza dei mezzi che la percorrono, un fattore fondamentale per una corretta pianificazione urbana è dato dall'accessibilità, dalla posizione e dal numero di fermate che compongono la rete. Si considera accessibile una rete di trasporto pubblico, quando gli spostamenti a piedi fino alla più vicina fermata non superino i cinque minuti (ambito di influenza media per fermata di 300m, velocità di spostamento a piedi di 4Km/h).

11. Prossimità a rete di piste ciclabili.

La bicicletta ha un ruolo fondamentale nel sistema della mobilità all'interno degli insediamenti urbani. Una buona infrastruttura (interconnessa, sicura, dotata di servizi, ecc.) favorisce l'uso di questo mezzo di trasporto sia per spostamenti interni al quartiere che nel resto della città.

Come per la rete dei trasporti pubblici, l'accesso alla rete delle piste ciclabili è un fattore fondamentale per una buona pianificazione dell'insediamento.

Una buona rete urbana di piste ciclabili deve essere composta da:

- a. Una rete di base formata da piste ciclabili separate dal traffico motorizzato e dal marciapiede lungo il collegamento principale della città, che consenta gli spostamenti più lunghi in modo rapido e sicuro e la connessione dei vari quartieri e dei principali punti di interesse della città.
- b. Una rete a scala di quartiere unita alle strade a traffico limitato e a quelle pedonali. Si considera facilmente accessibile una rete di piste ciclabili, quando il tempo impiegato da ogni cittadino per raggiungerla non è superiore al minuto in bici (15 Km/h) o ai 5 minuti a piedi (4 Km/h). Questo tempo di accesso determina una zona di influenza di 300m dall'asse delle piste che compongono la rete.

12. Accesso e dotazione di parcheggio per i veicoli privati.

L'occupazione della carreggiata con un veicolo privato è una costante nella maggior parte delle città. Di conseguenza si riduce la disponibilità di spazio pubblico per il cittadino.

Una corretta pianificazione dei parcheggi deve dissuadere l'uso del mezzo privato, liberando lo spazio pubblico dal parcheggio di superficie e offrendo alternative di trasporto pubblico. L'eliminazione dei parcheggi di superficie, associata alla costruzione, in caso di nuove edificazioni, di parcheggi sotterranei con accesso dalla rete di circolazione di base permette al cittadino di parcheggiare il proprio veicolo e circolare a piedi.

Il rapporto metri quadri di abitazione/parcheggi, raccomandato nelle nuove edificazioni, è di un posto auto per 75 mq di appartamento; come misura complementare è possibile prevedere che il posto auto connesso all'abitazione non si trovi nello stesso edificio, ma nel

seminterrato di un altro edificio situato a non meno di 300m, in modo che l'uso del mezzo del privato o del trasporto pubblico siano equiparati nella prima fase di spostamento a piedi.

3.3.4. Parametri relazionati con l'Organizzazione Urbana.

13. Ripartizione tra servizi e residenza. (Pa)	Percentuale minima di superficie da riservare a locali commerciali, uffici e altri servizi rispetto al totale della superficie terziario/commerciale.	Superficie destinata a usi terziari e servizi avanzati (m ²) / Superficie totale per uso terziario-commerciale (m ²)*100	GIS
14. Attività di prossimità. (Pa)	Percentuale minima di superficie da riservare ad attività di prossimità rispetto al totale della superficie terziario/commerciale. Per attività di prossimità si considerano quelle attività economiche di uso quotidiano (supermercato, giornalaio, farmacia, ecc.).	Superficie destinata ad attività di prossimità (m ²) / Superficie totale per uso terziario-commerciale (m ²)*100	GIS
15. Dimensionamento dei locali commerciali al piano terra. (Pr)	Percentuale dei locali con range di superficie tra 50 e 200 m ² destinata ad attività commerciali al piano terra degli edifici.	Numero di locali con superficie compresa tra 50 e 200 m ² / numero totale dei locali*100	GIS
16. Continuità spaziale e funzionale della strada. Grado di interazione delle sequenze spaziali. (Pa)	Grado di interazione dei tratti delle strade rispetto alla tipologia (pedonale, veicolare o mista) e la densità di attività.		GIS

13. Ripartizione tra servizi e residenza.

L'offerta di spazi per locali commerciali, uffici e altri servizi è garantita dalla percentuale di superficie minima per usi non residenziali. L'obiettivo è di raggiungere una determinata densità di attività per garantire un valore minimo di complessità urbana. Il mix funzionale, in contrapposizione alla "monocoltura" residenziale, permette una maggiore facilità di interscambio tra gli attori e pertanto una maggiore complessità urbana. Inoltre crea modelli di prossimità per soddisfare le esigenze di tutti i giorni.

La coesistenza di residenza, uffici e negozi mitiga il contrasto tra notte e giorno e tra giorni festivi e feriali, favorendo così l'occupazione dello spazio pubblico nelle 24 ore. Per conseguire la prossimità lavoro-residenza, è necessario che le attività economiche siano integrate nei quartieri residenziali e che siano previsti spazi destinati a uffici. Le attività commerciali devono essere previste ai piani terra in modo da creare una continuità con la strada, favorendo così l'iterazione tra spazi pubblici e semi-pubblici, specialmente nelle strade pedonali con ambedue i fronti commerciali.

L'equilibrio tra residenze e attività lavorative influenza anche l'uso dell'automobile: un tessuto residenziale ricco di attività determina maggiori possibilità di ridurre il pendolarismo per lavoro, in quanto offre al cittadino la possibilità di individuare nella stessa zona sia la residenza che il lavoro.

14. Attività di prossimità.

Le attività di prossimità sono le attività economiche di uso quotidiano (negozi di alimentari, giornalaio, farmacia, ecc.) che devono essere situate in prossimità della residenza. La presenza di queste attività rende il tessuto urbano "vivo". Al contrario le aree urbane senza attività di prossimità hanno una vita meno attiva e gli abitanti hanno un costo aggiuntivo dovuto allo spostamento per svolgere le attività quotidiane.

15. Dimensionamento dei locali commerciali al piano terra.

La definizione di un intervallo di superficie minima e massima dei locali commerciali situati al piano terra favorisce la presenza di attività nel quartiere e questo, come già detto precedentemente, contribuisce alla complessità del tessuto urbano. L'obiettivo è di raggiungere una determinata densità di attività commerciali; a tale scopo, almeno l'80% dei locali al piano terra deve avere una superficie compresa tra i 50 e i 200m².

A complemento di ciò è necessario limitare la costruzione di nuovi centri commerciali in periferia; infatti il modello del commercio in periferia si caratterizza per un uso estensivo del suolo. La strategia di aumentare la complessità, senza necessariamente aumentare il livello di dispersione, è l'alternativa all'attuale modello basato sull'aumento di competitività della periferia. Lo stesso livello di competitività, o di grado maggiore, può essere ottenuto aumentando la complessità dei nuclei attuali senza sprecare più spazio, rendendo più efficiente l'organizzazione. Si tratta di creare nuove centralità e minor urbanizzazione dispersa.

16. Continuità spaziale e funzionale della strada. Grado d'interazione delle sequenze spaziali.

La strada è l'entità base del tessuto urbano: elemento di riferimento, spazio d'interazione, assicura la continuità spaziale e permette una struttura complessa e organizzata. La strada si configura come il connettore delle attività lavorative, del tempo libero, della residenza, ma soprattutto come luogo di vita e svolge un ruolo essenziale nella qualità della città. Pertanto è necessario un equilibrio tra le diverse attività e attori che vi si incontrano.

Il grado d'interazione delle sequenze spaziali, permette di valutare la continuità funzionale e spaziale della strada. La continuità della facciata nella definizione dello "spazio strada" permette una continuità e un maggior numero di attività e funzioni che si affacciano sul fronte strada, favorendo i flussi e i percorsi pedonali.

L'interazione di livello "alto" o "molto alto" si ottiene quando la densità di attività è superiore al valore di 5/100m, praticamente si calcola in media più di un'attività ogni 20m percorsi; l'altro fattore da tenere in considerazione è la tipologia della strada riferita al pedone (strade pedonali o a prevalenza pedonale).

3.3.4. Parametri relazionati con il Metabolismo Urbano.

17. Autosufficienza energetica degli alloggi. (Pa)	Percentuale di autosufficienza energetica degli alloggi mediante l'uso di energie rinnovabili.		
18. Autosufficienza idrica del comparto urbano. (Pa)	Percentuale di autosufficienza idrica del comparto urbano rispetto alla fornitura di acqua potabile.		
19. Raccolta differenziata dei rifiuti solidi urbani. (Pa)	Parametri relativi al sistema di raccolta differenziata (sistemi, localizzazione, dimensionamento delle aree destinate alla raccolta, ecc..)		
20. Raccolta differenziata della frazione organica e orti urbani. (Pa)	Dimensionamento e localizzazione delle aree destinate al compostaggio e agli orti urbani.		
21. Prossimità a isole ecologiche. (Pa)	Localizzazione delle isole ecologiche.		

17. Autosufficienza energetica degli alloggi.

Molteplici sono le opzioni per ottenere un alto grado di autosufficienza energetica degli edifici: tra queste, particolarmente interessante è la possibilità di poter catturare l'energia che ricevono in superficie, che è quantitativamente superiore a quella consumata all'interno. Per ridurre la dipendenza energetica degli edifici sono solo due le strategie che si possono attuare: l'autoproduzione e l'efficienza.

Riguardo all'autoproduzione, le forme di energia immediatamente disponibili sono quella eolica e quella solare (nelle due forme: fotovoltaica e termica). Affinché esista una reale possibilità di captazione energetica, gli edifici dovrebbero essere disposti in modo che venga garantita una quantità di energia sufficiente. Tale aspetto va ad incidere direttamente sulla forma dell'insediamento e sulla altezza degli edifici.

In relazione all'efficienza e al risparmio energetico, esiste una varietà di soluzioni tecniche che si possono applicare in fase di progettazione per raggiungere tali obiettivi; i nuovi edifici dovranno essere costruiti con sistemi passivi: buon isolamento, assenza di ponti termici, sistemi di ventilazione con recupero del calore, vetri ad alta efficienza, serre e verande, ecc.

Più in generale, il consumo di un edificio dipende da tre fattori generali: fisico-tecnici, tecnologici e di uso. I fattori fisico-tecnici stabiliscono le relazioni fisiche tra il sistema, che consuma energia, e il suo intorno: nel caso della climatizzazione di un edificio i fattori fisico-tecnici comprendono il clima, la morfologia dell'insediamento e l'edificio stesso (materiali, forma, orientamento, ecc.). I fattori tecnologici si riferiscono alle tecnologie applicate per l'input energetico e la loro efficienza. I fattori legati all'uso riguardano il comportamento umano rispetto ai vari sistemi (attivi e passivi) che determinano il consumo finale di energia

18. Autosufficienza idrica del comparto urbano.

L'efficienza per quanto riguarda il ciclo dell'acqua è soggetta principalmente a due aspetti principali:

- l'ottimizzazione del consumo di acqua potabile a partire da misure di risparmio e la messa in efficienza della rete di distribuzione;
- il riutilizzo di acqua non potabile (acque meteoriche, acque reflue, acque grigie, ecc.), preventivamente trattata e depurata (anche con sistemi di fitodepurazione), per usi non potabili: irrigazione del verde urbano, uso domestico in servizi igienici (non a contatto con la persona), usi commerciali (lavaggio di autoveicoli), usi ornamentali (fontane).

Per l'ottimizzazione del consumo i fattori da tener presente sono:

- utilizzo di accessori per il risparmio idrico domestico;
- applicazione di misure di risparmio idrico anche nei settori pubblico e commerciale;
- sviluppo di campagne educative in materia di risparmio idrico;
- implementazione di un sistema tariffario che premi gli utenti virtuosi;
- manutenzione e aggiornamento della rete di distribuzione per evitare perdite superiori al 4-8%, specialmente nelle nuove urbanizzazioni.

Per l'ottimizzazione dell'uso di acqua non potabile al fine di ottenere un alto grado di autosufficienza:

- reti di raccolta separata per le acque reflue e meteoriche;
- reti separate per la distribuzione di acqua potabile e acqua di riutilizzo;
- massimo utilizzo delle acque piovane;
- sistema di depurazione delle acque non potabili
- integrazione dei sistemi di captazione e gestione delle acque non potabili.

19. Raccolta differenziata dei rifiuti solidi urbani.

I nuovi insediamenti devono prevedere un modello di gestione dei rifiuti basato sul modello delle tre R (ridurre, riutilizzare, riciclare); pertanto è necessario prevedere le tecnologie e le infrastrutture necessarie negli edifici, nel sottosuolo e nello spazio pubblico.

Con l'obiettivo di minimizzare l'impatto sullo spazio pubblico (traffico, impatto visivo dei contenitori, ecc.) e sui cittadini (rumori notturni, orari, ecc.), la soluzione ottimale è un sistema di raccolta nel sottosuolo. La vicinanza dell'utente al sistema di raccolta è un requisito indispensabile, i punti di raccolta differenziata non dovrebbero trovarsi a una distanza reciproca maggiore di 100m.

Il sistema di raccolta pneumatica permette di eliminare dallo spazio pubblico tutti gli elementi necessari per gestire i rifiuti (contenitori, camion di raccolta) e inoltre si evitano i cattivi odori e si riduce l'inquinamento acustico.

Inoltre è importante l'uso di materiali riutilizzabili, riciclati e rinnovabili nel processo di edificazione, minimizzando l'impatto delle costruzioni sul ciclo dei materiali.

20. Raccolta differenziata della frazione organica e orti urbani.

Uno dei meccanismi per indirizzare la crescita urbano verso la sostenibilità è quello di integrare nelle strategie previste i flussi metabolici (acqua, energia, materiali), con l'obiettivo finale di incrementare l'autosufficienza. Nel caso del flusso dei materiali, un esempio

paradigmatico è quello della materia organica che offre diverse possibilità di gestione. Bisogna considerare che gli alimenti (come molte altre risorse necessarie per il funzionamento della città) sono prodotti al di fuori della città, trasportati e consumati, con la relativa produzione di rifiuti. Questi residui possono essere utilizzati per produrre compost ed essere reimmessi nel ciclo metabolico della città.

La separazione dei rifiuti biodegradabili permette la produzione di compostaggio casalingo e/o di comunità; ciò riduce l'impatto ambientale dovuto ai trasporti, alla gestione e al trattamento di questa frazione e inoltre riutilizzando il compost prodotto si chiude il ciclo della materia organica, evitando l'uso di fertilizzanti chimici. Per promuovere l'uso del compost prodotto si deve incoraggiare la nascita degli "orti urbani", individuali o di comunità, che consentano di tendere sempre di più verso modelli di autosufficienza.

Gli effetti positivi della realizzazione di orti urbani e del relativo uso del compostaggio sono tra l'altro:

- migliore qualità dello spazio pubblico;
- incremento della biodiversità urbana;
- una migliore conoscenza dei sistemi agricoli da parte della popolazione residente in città;
- possibilità di interazione generazionale;
- aumento del senso di appartenenza dello spazio pubblico;
- aumento della vita sociale
- effetti psicologici positivi dell'attività.

21. Prossimità a isole ecologiche

L'installazione di "isole ecologiche" persegue il rispetto del principio di prossimità; localizzando nel territorio una rete di queste installazioni, di dimensioni ridotte, vicine all'utente e che servano delle aree limitate, si facilita la partecipazione dei residenti e si promuove il riutilizzo e il recupero dei rifiuti.

La presenza di isole ecologiche permette, inoltre, la raccolta di quelle frazioni che non dispongono di contenitori specifici, la raccolta di rifiuti speciali che possono essere riciclati o riutilizzati (mobili, vestiti, ecc.) e la raccolta di rifiuti pericolosi.

Le isole ecologiche devono avere le seguenti caratteristiche:

- facilità di accesso (10 min. a piedi, 600m);
- accessibilità a piedi e con veicolo;
- possibilità di conferire una vasta tipologia di rifiuti, limitando il volume di entrata;
- presenza nella struttura di un'aula per l'educazione ambientale.

3.3.5. Parametri relazionati con la Biodiversità.

22. Prossimità a spazi verdi. (Pr)	Distanze minime di accesso alle aree verdi secondo la tipologia e la superficie.	Tratti di strada con accesso a spazi verdi (m)/lunghezza totale della strada (m)*100	GIS
23. Indice di permeabilità del suolo. (Pr)	L'indice di permeabilità indica il rapporto tra la superficie funzionalmente significativa per il ciclo naturale e la superficie totale del lotto.	$\sum(\text{tipologia di suolo (m}^2\text{)} \cdot \text{fattore di permeabilità}) / \text{superficie totale del lotto (m}^2\text{)} \cdot 100$	GIS
24. Dotazione arborea negli spazi pubblici. (Pa)	Quantità minima di alberi per mq di superficie coperta e per km di strada (secondo la tipologia).		
25. Prossimità a corridoi verdi urbani. (Pr)	Distanza minima da qualsiasi punto del quartiere alla rete di corridoi verdi urbani.	Tratti di strada con accesso a corridoi verdi urbani (m)/lunghezza totale della strada (m)*100	GIS
26. Tetti verdi. (Pr)	Percentuale di superficie destinata a tetti verdi rispetto il totale di superficie coperta.	Superficie dei tetti verdi (m ²)/superficie totale coperta (m ²)*100	GIS

22. Prossimità a spazi verdi.

L'accesso agli spazi verdi è strategico per stabilire un sistema gerarchico di spazi liberi nelle differenti scale della città; l'obiettivo è la creazione di una rete d'interconnessione tra le differenti matrici di spazio verde.

Si considerano spazi verdi, gli spazi pubblici con una superficie minima di 1000m² e con almeno il 50% di superficie permeabile e/o verde (parchi pubblici, giardini, spazi aperti a uso esclusivo dei pedoni, piazze), non si considerano nel conteggio le superfici verdi correlate al sistema della mobilità (spartitraffico, rotonde, ecc.).

Gli spazi verdi di prossimità (localizzati a una distanza inferiore di 200 metri dalla residenza) forniscono la copertura per le esigenze quotidiane di svago anche ai cittadini che hanno difficoltà motorie, agli anziani e ai bambini.

Accesso a spazi verdi secondo superficie e distanza:

- Spazio verde > 1.000m² a meno di 200m
- Spazio verde > 5.000m² a meno di 750m
- Spazio verde > 1Ha. a meno di 2km
- Spazio verde > 10Ha. a meno di 4km

23. Indice di permeabilità del suolo

L'indice di permeabilità indica la relazione tra la superficie non impermeabilizzata e la superficie totale.

Per compensare l'impermeabilizzazione del suolo derivata dal processo di urbanizzazione, si fissano dei valori minimi di terreno permeabile (non inferiore al 30%). L'obiettivo è lo sviluppo di modelli di urbanizzazione di basso impatto ambientale, evitando un'impermeabilizzazione eccessiva del terreno e l'uso di materiali poco permeabili.

Il suolo impermeabile rallenta la possibilità di vita vegetativa ed influisce su altri aspetti relativi al microclima e al comfort urbano: isola di calore, ciclo dell'acqua, inquinamento atmosferico, ecc.

L'occupazione massiccia del territorio in forma dispersa comporta l'insularizzazione degli spazi naturali con la conseguente perdita di biodiversità. La proporzione di suolo permeabile deve essere equilibrata per non alterare e disgregare le grandi superfici verdi.

Il grado di permeabilità, calcolato a partire dall'indice biotico del suolo (IBS), indica la relazione tra le superfici funzionalmente significative nel ciclo naturale e la superficie totale del lotto. Questo indice, che si utilizza per la pianificazione urbana in alcuni Lands tedeschi, definisce un valore obiettivo secondo il tipo di uso e indice di edificabilità previsto nel piano, nelle aree residenziali e con un indice maggiore di 0,5 l'IBS raccomandato e del 30%.

Calcolo dell'indice di permeabilità del suolo per lotto:

- moltiplicazione dei metri quadri per ogni tipo di superficie per il fattore di permeabilità corrispondente:
 - superfici permeabili: 1 (spazi a verde, suolo libero);
 - superfici semipermeabili: 0,5 (pavimentazioni che permettono il passaggio dell'acqua e con piantumazioni);
 - superfici con copertura verde: 0,3 (tetti coperti da vegetazione, giardini pensili);
 - superfici impermeabili: 0 (pavimentazioni impermeabile e edificato);
- Somma dei risultati e divisione per il totale della superficie del lotto.

24. Dotazione arborea negli spazi pubblici.

La dotazione di alberi in funzione della area occupata è un parametro che misura la capacità di compensare la superficie edificata del nuovo insediamento con unità di alberi. Il parametro stabilisce una relazione tra la vegetazione arborea esistente e la superficie occupata. I valori cambiano in funzione del tessuto: è impensabile ottenere valori simili in tessuti urbani con caratteristiche differenti, come un nucleo dal tessuto compatto e un insediamento di residenze unifamiliari. Quindi a distinti tessuti urbani andrà associata a sua volta una determinata densità di vegetazione (albero/ha) che varierà a seconda dell'uso del suolo.

L'importanza della vegetazione arborea lungo le strade va oltre l'aspetto, già trattato, riguardante il comfort termico: la presenza di alberi nelle strade incorpora anche un valore di attrazione dello spazio pubblico, rendendolo maggiormente vivibile per i cittadini. Questo richiede una precisa scelta delle specie arboree in fase di progettazione; riguardo a questo è possibile fornire alcune indicazioni:

- scegliere le specie vegetali in funzione della dimensione e della tipologia dello spazio pubblico;
- scegliere alberi che presentano una variabilità dell'aspetto e del colore durante l'anno, in modo da diversificare l'aspetto dello spazio pubblico;

La presenza di un opportuno volume di verde rafforza l'idea di biodiversità all'interno del tessuto urbano; analogamente, la presenza di alberi nelle strade è un elemento di attrazione per un altro tipo di biodiversità, in particolare l'avifauna, che tende a essere espulsa dagli insediamenti urbani attuali. È importante che l'impianto arboreo non sia omogeneo in modo da creare microambienti diversi.

25. Prossimità a corridoi verdi urbani.

L'espressione "corridoi verdi" si applica generalmente a una striscia di territorio che, per le sue caratteristiche ambientali (vegetazione e presenza di fauna), permette la connessione di due aree naturali che altrimenti risulterebbero separate. Un corridoio verde in ambito urbano svolge una funzione simile, collegando le aree verdi interne alla città o disposte in aree adiacenti. La presenza di corridoi verdi determina miglioramenti tangibili della qualità ambientale: aumenta la quantità di vegetazione, che consente agli abitanti di avere accesso ad aree naturalizzate e contribuisce alla creazione di microclimi. Il risultato finale è un maggior comfort degli spazi di relazione e svago.

Generalmente i corridoi verdi attraversano lo spazio pubblico; nelle distinte tipologie di spazi pubblici possono esserci diversi elementi vegetali, che, con una particolare disposizione, configurano un corridoio verde efficace: per esempio la piantumazione di boulevard e viali con alberi di grandi dimensioni. Nella definizione dei corridoi verdi è importante individuare tutte le zone verdi, gli spazi naturalizzati, la vegetazione arborea, il potenziale di naturalità delle strade e la permeabilità del suolo.

L'accesso a un corridoio verde urbano non deve essere inferiore ai 600m da qualunque punto della città.

26. Tetti verdi.

L'esistenza del verde urbano non si deve limitare al solo livello di superficie, ma, oltre la consueta presenza di verde al livello della strada, dovrebbe essere migliorata la vegetazione in altezza: sui balconi e, in particolar modo, sui tetti.

Si tratta di creare superfici continue connettendo i tetti degli edifici (quelli con un'altezza compresa tra i 15 e i 25m) e gli alberi di grande dimensione. Allo stesso modo i tetti verdi aumentano la percentuale di suolo verde per l'intera città. In caso di tetti verdi in zone a bassa piovosità, si dovranno utilizzare specie vegetali resistenti alla siccità e si dovranno prevedere sistemi di irrigazione goccia a goccia e serbatoi per l'accumulo dell'acqua piovana da utilizzare per irrigare.

Le caratteristiche principali dei tetti verdi sono le seguenti:

- sistemi costruttivi in grado di trattenere l'acqua piovana;
- migliore isolamento termico degli edifici;
- minore emissione di calore per la sostituzione con superfici con minor albedo;

- utilizzo dei tetti come spazi accessibili;
- maggiore presenza di avifauna nell'ecosistema urbano;
- continuità della rete verde urbana, migliorando il collegamento tra la vegetazione presente sui tetti e la cima degli alberi di grande dimensione.

3.3.6. Parametri relazionati con Coesione Sociale.

27. Prossimità a servizi e attrezzature pubbliche di base. (Pa)	Distanze minime di accesso ai servizi pubblici di base secondo la tipologia.	Tratti di strada con accesso ai servizi di base (m)/lunghezza totale della strada (m)*100	GIS
28. Dotazione di edilizia sociale. (Pa)	Percentuale di edilizia sociale rispetto al totale delle residenze.	Superficie destinata a edilizia sociale/ superficie totale delle residenze*100	GIS

27. Prossimità a servizi e attrezzature pubbliche di base.

La qualità dell'abitare non dipende solamente dall'alloggio, ma, sempre di più, dal rapporto con la città ed in particolare dalla vicinanza ai servizi ed alle attrezzature di base.

La varietà delle attrezzature deve assicurare la copertura delle necessità di servizi rispetto a due criteri di base: funzione e scala. La funzione corrisponde alla tipologia di servizi (educazione, sanità, cultura, assistenza sociale, ecc.), la scala corrisponde all'area di copertura dell'infrastruttura. La localizzazione di queste infrastrutture nei nuovi insediamenti urbani deve rispondere a una logica scalare e non lineare, tenendo conto dei deficit della città consolidata e delle esigenze dei nuovi abitanti.

La dotazione dei servizi di base richiede una tipologia diversificata in quanto a dimensionamento che garantisca criteri di complessità, intensità e di distribuzione uniforme. La vicinanza di più servizi garantisce l'accessibilità alle attrezzature base di uso giornaliero e una distribuzione equa sul territorio riduce la mobilità e incentiva la stabilità sociale.

28. Dotazione di edilizia sociale.

Un ampio e stabile parco di alloggi sociali è uno dei mezzi migliori per garantire l'accesso alla casa. L'obiettivo consiste nell'influenzare il mercato immobiliare al fine di garantire il principio di diversità nella composizione sociale dei residenti. Gli strumenti principali per conseguire questo obiettivo sono:

- adeguamento del programma di edilizia sociale alle caratteristiche sociali della popolazione destinataria dell'alloggio e alla tipologia di abitazioni esistenti nei tessuti adiacenti.
- localizzazione dell'edilizia sociale: gli alloggi devono essere situati in luoghi con buona accessibilità alle attrezzature, alle aree verdi e alle reti trasporto pubblico.
- diversificazione delle tipologie di alloggi per i diversi livelli di reddito, che permette di riservare alte percentuali di edilizia sociale, senza mettere a rischio il mix sociale;
- equilibrare il rapporto tra abitazioni in vendita e in affitto per soddisfare le diverse esigenze abitative;

- diversificazione dei tagli di alloggio per rispondere alle esigenze di diverse unità familiari;
- percentuale di alloggi destinata a gruppi sociali con necessità specifiche (anziani, disabili, esigenze abitative temporanee, ecc.).

	MORFOLOGIA URBANA	SPAZIO PUBBLICO	SISTEMA DELLA MOBILITÀ	ORGANIZZAZIONE URBANA	METABOLISMO URBANO	BIODIVERSITÀ	COESIONE SOCIALE
COMPATTEZZA	01. Densità di abitazioni. 02. Compattezza Assoluta. 03. Compattezza Corretta. 04. Compattezza Corretta Ponderata.	07. Spazio libero interno all'isolato. 09. Confort acustico.	10. Prossimità a fermate del trasporto pubblico di superficie. 11. Prossimità a rete di piste ciclabili. 12. Accesso e dotazione di parcheggio per i veicoli privati.	16. Continuità spaziale e funzionale della strada. Grado di interazione delle sequenze spaziali.	17. Autosufficienza energetica degli alloggi.	22. Prossimità a spazi verdi. 25. Prossimità a corridoi verdi urbani.	
COMPLESSITÀ	01. Densità di abitazioni. 02. Compattezza Assoluta. 03. Compattezza Corretta. 04. Compattezza Corretta Ponderata.	05. Ripartizione della strada pubblica. 06. Accessibilità dello spazio pedonale. 07. Spazio libero interno all'isolato. 08. Comfort termico delle strade pubbliche. 09. Confort acustico.	10. Prossimità a fermate del trasporto pubblico di superficie. 11. Prossimità a rete di piste ciclabili. 12. Accesso e dotazione di parcheggio per i veicoli privati.	13. Ripartizione tra servizi e residenza. 14. Attività di prossimità. 15. Dimensionamento dei locali commerciali al piano terra. 16. Continuità spaziale e funzionale della strada. Grado di interazione delle sequenze spaziali.	19. Raccolta differenziata dei rifiuti solidi urbani.	24. Dotazione arborea negli spazi pubblici. 25. Prossimità a corridoi verdi urbani.	27. Prossimità a servizi e attrezzature pubbliche di base. 28. Dotazione di edilizia sociale.
EFFICIENZA	01. Densità di abitazioni. 02. Compattezza Assoluta.	07. Spazio libero interno all'isolato. 08. Comfort termico delle strade pubbliche 09. Confort acustico.			17. Autosufficienza energetica degli alloggi. 18. Autosufficienza idrica del comparto urbano. 19. Raccolta differenziata dei rifiuti solidi urbani. 20. Raccolta differenziata della frazione organica e orti urbani. 21. Prossimità a isole ecologiche.	22. Prossimità a spazi verdi. 23. Indice di permeabilità del suolo. 24. Dotazione arborea negli spazi pubblici. 25. Prossimità a corridoi verdi urbani. 26. Tetti verdi.	
STABILITÀ SOCIALE	01. Densità di abitazioni. 02. Compattezza Assoluta. 03. Compattezza Corretta.	05. Ripartizione della strada pubblica. 06. Accessibilità dello spazio pedonale. 07. Spazio libero interno all'isolato.		13. Ripartizione tra servizi e residenza. 14. Attività di prossimità			27. Prossimità a servizi e attrezzature pubbliche di base. 28. Dotazione di edilizia sociale.

Tabella delle intersezioni tra layers e frameworks (in rosso sono indicati i parametri, in nero le prescrizioni).

4. CONCLUSIONI

Le teorie e le pratiche esaminate hanno consentito di decodificare un fenomeno che sempre più caratterizza gli interventi tanto di rigenerazione/riqualificazione urbana che di nuovo impianto, permettendo di elaborare una nozione di sostenibilità come componente essenziale della città e generatrice di qualità all'interno del progetto urbano.

L'analisi dei testi ha permesso indagare il rapporto tra sostenibilità e urbanistica, di approfondire il concetto di ecosistema urbano. La questione ambientale, che è da sempre al centro dei ragionamenti sulla sostenibilità, quando si parla di città, diventa uno degli elementi che compongono il quadro di insieme, perché la città non è solo "natura", ma è il luogo principale delle dinamiche e dell'innovazione sociale. In effetti la città è un "ecosistema in transizione", nella quale i cambiamenti, avvengono a ritmi più veloci rispetto agli ecosistemi naturali, in quanto costituisce il motore dell'innovazione e della crescita culturale e quindi diventa un "bene comune", nel quale applicare i principi di sostenibilità.

Nell'ottica di questo "ritorno alla città" sono state sollevate una serie di questioni a livello del progetto urbanistico. La necessità d'intervenire su alcuni degli aspetti costitutivi dell'impianto urbano (densità, mobilità, qualità della vita, centralità, ecc.) con soluzioni concrete ha contribuito a definire la scala d'intervento: il quartiere. Il quartiere inteso non come entità separata, come sistema chiuso e autoreferenziale, ma come parte di un insieme più grande.

Individuata la scala si è passato a definire quali fossero gli ambiti di intervento, gli elementi strutturali sui quali applicare la nozione di sostenibilità. La lettura dei casi progettuali ha introdotto i temi del progetto urbano sostenibile, provando a definire i codici progettuali, ricostruendo una mappatura degli elementi e delle situazioni progettuali nei confronti della sostenibilità.

Il passo successivo è stato quello di costruire un "modello" di sviluppo urbano che interpretasse i principi cardine della sostenibilità. Questo modello astratto, costruito sulla compresenza di *layers* e *frameworks*, diventa concreto nel momento che questi elementi interagendo individuano dei parametri progettuali.

Questi parametri forniscono una descrizione dei meccanismi che regolano la sostenibilità all'interno della città e non hanno la pretesa di esaustività, possono essere integrati e/o sostituiti da altri, ma un approccio di questo tipo presenta numerosi vantaggi:

- fornire una descrizione sintetica del fenomeno della sostenibilità a partire dall'individuazione di alcuni elementi strutturanti;
- fornire parametri certi (misurabili) in fase di progettazione, che possano rappresentare una guida verso la realizzazione di insediamenti (o riqualificazioni) sostenibili; (gli indicatori);
- rifuggire dall'approccio deterministico, affiancando ai parametri, una serie di indicazioni e raccomandazioni di natura qualitativa (le prescrizioni) che garantiscono flessibilità all'approccio progettuale;

- consentire il monitoraggio (anche attraverso l'utilizzo di sistemi informativi geografici che possono misurare la variazione nel tempo degli indicatori) durante la vita dell'insediamento.

Proprio quest'ultimo aspetto può rappresentare un importante sviluppo futuro del lavoro di ricerca: una sperimentazione operativa, che possa condurre alla realizzazione di un vero e proprio Sistema Informativo Territoriale della sostenibilità.

Questo SIT potrebbe diventare col tempo uno strumento:

- di analisi critica, di verifica e di supporto alle decisioni, offrendo, in corso d'opera, un'analisi in tempo reale dell'avanzamento del progetto, permettendo agli attori coinvolti nel processo di assumere decisioni più consapevoli;
- di supporto per risolvere i problemi; grazie alle informazioni che struttura e mette a disposizione, offre un ventaglio di opzioni e varianti che contribuiscono ad accrescere la conoscenza del progetto facilitandone l'ottimizzazione;
- di comunicazione; la dinamica dei progetti di quartieri sostenibili è in parte basata su una comunicazione più fitta tra i diversi soggetti interessati, in tale ottica, il sistema può costituire nel corso dei lavori un'opportunità interessante per strutturare e gestire gli scambi tra gli interlocutori, avviando inoltre ulteriori processi partecipativi.

BIBLIOGRAFIA

- AA. VV. (2005), *Eco-Viikki. Aims, Implementation and Results*, Dark Oy, Vantaa
http://www.hel.fi/static/ksv/julkaisut/eco-viikki_en.pdf
- AA.VV. (2008) *L'Italia si trasforma. +Qualità –Energia, per costruire sostenibile*, BE-MA Editrice, Bologna
- Abis E. (a cura di) (2003), *Piani e politiche per la città. Metodi e pratiche*, Franco Angeli, Milano.
- Archibugi F. (2002), *La città ecologica. Urbanistica e sostenibilità*, Bollati Boringhieri, Torino.
- Ascher F. (2001), *Les nouveaux principes de l'urbanisme*, Éditions de l'Aube, Paris.
- Asquini L., Oleotto E., Bassi L. (2010) *Efficienza energetica e sostenibilità*, Edicom Edizioni, Monfalcone (GO).
- Bairoch P. (1992), *Storia delle città*, Jaka Book, Milano.
- Barnett J.(1982), "Designing Cities Without Designing Buildings." in *An Introduction to Urban Design*. Harper and Row, New York.
- Berrini M., Colonetti A. (a cura di) (2010), *GREEN LIFE. Costruire città sostenibili*, Editrice Compositori, Bologna.
- Bettini V. (1996), "La città come sistema dissipativo", in V. Bettini, *Elementi di ecologia urbana*, Einaudi, Torino.
- Boato S. (2002) *Il parco naturale come modello di sviluppo sostenibile*, Verdi del Trentino, Trento.
- Bologna G. (2005) *Manuale della sostenibilità. Idee, concetti, nuove discipline capaci di futuro*, Edizioni Ambiente, Milano.
- Bondonio A., Callegari G., Franco C., Gibello L. (a cura di) (2005), *STOP&GO. Dismissione e trasformazione: attori, strategie, geografie tra riuso e sostenibilità. Trenta casi studio in Italia*, Alinea, Firenze.
- Borja J., Castells M. (2002), *La città globale. Sviluppo e contraddizioni delle metropoli del terzo millennio*, De Agostini, Novara.
- Brick K. (2008), *Report summary. Follow up of environmental impact in Hammarby Sjöstad: Sickla Udde, Sickla Kaj, Lugnet and Proppen*, Grontmij AB, Stockholm.
<http://www.hammarbysjostad.se/inenglish/pdf/Grontmij%20Report%20eng.pdf>
- Butera F. (2002) "Energia e sviluppo urbano sostenibile", in Fregolent L. e Indovina F. (a cura di) *Un futuro amico. Sostenibilità ed equità*, Franco Angeli, Milano.
- Calace F. (a cura di) (2001), "La sostenibilità nelle pratiche della progettazione urbana", in *Urbanistica Informazioni n 233/34*, INU Edizioni, Roma.
- Cannavò P. (2011) (a cura di), *PROGETTARE PAESAGGIO Landscape as Infrastructure*, Gangemi, Roma.

- Calthorpe P. (1993), *The Next American Metropolis: Ecology, Community, and the American Dream*, Princeton Architectural Press.
- Carta M. (2003), *Teorie della pianificazione. Questioni, paradigmi e progetto*, Plumbeo Editore, Palermo.
- Cecchini D., Castelli G. (a cura di) (2010), "Esperienze di quartieri sostenibili in Europa", in *Urbanistica 141*, INU Edizioni, Roma.
- Cervellati P. L. (1991) *La città bella*, Il Mulino, Bologna.
- Chiuppani A. E., Prest T. (a cura di) (2008), *La progettazione del verde per il controllo microclimatico*, Edicom Edizioni, Monfalcone (GO).
- Clementi, (2004), "La qualità nei progetti di trasformazione urbana. Esperienze europee a confronto" *Atti del Convegno MIT - SIU - Urban Regeneration*, Genova.
- Colarossi P., Latini A. P. (a cura di) (2009), "La città del buon abitare e la progettazione urbana", in *Urbanistica 140*, INU Edizioni, Roma.
- Clementi A. (2011), "Landscape Sustainable Urbanism" in *Eco Web Town. Online Magazine of Sustainable Design*.
- Colarossi P., Latini A. P. (a cura di) (2008), *La progettazione urbana*, Il Sole 24 ORE, Milano.
- Colombo G. (2002), "Qualità urbana, principio fondamentale per vivere meglio" ne *Il Giornale dell'Ingegnere* n. 14/2002.
- Cullen G. (1976), *Il paesaggio urbano. Morfologia e progettazione*, Calderini Editore, Bologna.
- D'Auria A., Ruocco F. (2007) "Parchi e valli interne del Mezzogiorno continentale: visioni e strategie di sviluppo", in *Planum. The European Journal of Planning online*.
- Daily G.C., Ehrlich P.R. (1992), "Population, sustainability, and carrying capacity", in *BioScience* 42(10), p 761-771, American Institute of Biological Sciences, Washington, DC.
- Daily G.C., Ehrlich P.R. (1996), "Socioeconomic equity, sustainability, and carrying capacity", in *Ecological Applications*, vol. 6, p 991-1001, Ecological Society of America, Washington, DC.
- Daly H. (1997), *Steady-State Economics*, W. H. Freeman, New York.
- Decker H. et al. (2000). *Energy and material flow through the urban ecosystem*. Annual Review of Energy and the Environment, Vol. 25, pag. 685-740.
- De Miguel González R. (2010) *Urbanismo y desarrollo sostenible en Zaragoza: La Ecociudad Valdespartera*, Prames, Zaragoza.
- Dessi, V. (2007), *Progettare il comfort urbano. Soluzioni per un'integrazione tra società e territorio*, Esselibri, Napoli.
- Diappi L., Campeol A. (2002) "Sostenibilità urbana: lo sviluppo di un approccio sistemico", in Diappi L. (a cura di) *Sostenibilità urbana*, Paravia, Milano.

- Dierna S., Orlandi, F. (2005), *Buone pratiche per il quartiere ecologico. Linee guida di progettazione sostenibile nella città della trasformazione*, Alinea, Firenze.
- Donolo C. (2006), "Criticità", in Donolo C. (a cura di), *Il futuro delle politiche pubbliche*, Bruno Mondadori, Milano, pp. 221-237.
- Fera G. (2002), *Urbanistica - teorie e storia*, Gangemi Editore, Roma.
- Ferrari, L. (2005), *L'acqua nel paesaggio urbano: letture esplorazioni ricerche scenari*, Firenze University Press.
- Foletta N., Field S. (2011), *Europe's Vibrant New Low Car(bon) Communities*, ITDP Institute for Transportation & Development Policy, New York
- Fouchier V. (1997), *Les densités urbaines et le développement durable. Le cas de l'Île-de-France et des villes nouvelles*, Edition du SGVN, Paris.
- Franceshini A. (2003), "Percezione e spazio urbano. Teorie e metodi per l'analisi percettiva dello spazio urbano in una città alpina: con un epilogo in forma di dialogo", in *Quaderni del Dipartimento URB materiali e ricerche 2*, Università di Trento, Dipartimento di Ingegneria civile e ambientale, Trento.
- Fusco Girard L., Forte B., Cerreta M., De Toro P., Forte F. (2003) (a cura di), *L'uomo e la città. Verso uno sviluppo umano e sostenibile*, FrancoAngeli, Milano.
- Gambino R. (2009), *Parchi e paesaggi d'Europa*, Lectio Magistralis, Torino.
- Gauzin-Muller D. (2001), *L'architecture écologique*, Le Moniteur, Paris.
- Gehl J. (1987), *Life Between Buildings: Using Public Space*, Van Nostrand Reinhold Company Inc., New York.
- Giovannini P. (2001), "Il progetto urbano per lo sviluppo sostenibile", *Atti Convegno Internazionale "Dalla città diffusa alla città diramata"*, Torino.
- Healey P. (2007), *Urban Complexity and Spatial Strategies: Towards a relational planning for our times*, Routledge, London-New York.
- Henning M. (1999), "Designing for quality-of-life in a proto-world town. Copparo as international model", in Leder F. (a cura di) *Variazioni sul tema della qualità urbana. Esperienze di riqualificazione in sei città italiane (1993-1998)*, Marsilio editori, Venezia,
- Immler H. (1996), *Economia della natura*, Donzelli, Bologna.
- Indovina F. (2002) "Il tema dell'azione: è il locale la dimensione adeguata?", in Fregolent L. e Indovina F. (a cura di) *Un futuro amico. Sostenibilità ed equità*, Franco Angeli, Milano.
- Indovina F. (2003), "E' necessario diramare la città diffusa?", in Bertuglia C. S., Stanghellini A., Staricco L. (a cura di), *La diffusione urbana: tendenze attuali, scenari futuri*, Franco Angeli, Milano.
- Jacobs J. (1961), *The Death and Life of the Great American cities*, Random House, New York.

- Koolhaas R. (1995), "What ever happened to Urbanism?", in *S,M,L,XL: Small, medium, Large, Extra Large*, Monacelli Press, New York.
- Lazarus N. (2009), *BedZED: Toolkit Part I. A guide to construction materials for carbon neutral developments*, BioRegional Development Group, Wallington – London.
- Lazarus N. (2009), *BedZED: Toolkit Part II. A practical guide to producing affordable carbon neutral developments*, BioRegional Development Group, Wallington – London.
- Longhi G. (2009), *Il progetto sostenibile: un bilancio*, in Quaderni IUAV, Marsilio, Venezia.
- Lynch K. (1971), *Site Planning*, MIT Press, Cambridge, MA.
- Macchi S. (1995), "Il contributo dell'urbanistica e delle scienze del territorio allo sviluppo sostenibile", in CRU – Critica della Razionalità Urbanistica, 4.
- Macchi Cassia C. (1995), "I segni storici sul territorio: strumenti per il progetto della Città Diffusa?", in *Rassegna di Architettura e Urbanistica*, n. 86/87, Edizioni Kappa, Roma.
- Magnaghi A. (1998), "Il patrimonio territoriale: un codice genetico per lo sviluppo locale autosostenibile", in A. Magnaghi (a cura di), *Il territorio degli abitanti. Società locali e autosostenibilità*, Dunod, Milano.
- Mascarucci R. (2005), "Complessità e qualità del progetto urbano" Meltemi Editore, Roma.
- Mascarucci R. (2010), "Sostenibilità in urbanistica", in Forlani M. C. (a cura di) *Cultura tecnologica e progetto sostenibile. Atti del workshop progettuale SITdA*, Alinea Editrice, Firenze.
- Mazzeri C. (a cura di) (2003), *Le città sostenibili. Storia, natura, ambiente*, Franco Angeli, Milano.
- Miceli E. (2011), *Densità sostenibile?*, in *Urbanistica Informazioni* 236, INU Edizioni, Roma.
- Migliorini F. (1989), *Il verde urbano*, Franco Angeli, Milano.
- Minutoli G. (2009), "Tecniche di ventilazione naturale nell'edilizia storica", in C. BALOCCO, F. FARNETI, G. MINUTOLI, *I sistemi di ventilazione naturale negli edifici storici. Palazzo Pitti a Firenze e palazzo Marchese a Palermo*, Firenze.
- Mostafavi M., Doherty G. (a cura di) (2010), *Ecological Urbanism*, Lars Muller Publishers, Baden.
- Musco F. (2009), *Rigenerazione urbana e sostenibilità*, Franco Angeli, Milano
- Nebbia G. (2006), "L'ecosistema urbano", in *Economia e Ambiente*, 1-2/2006, ANEAT- Associazione Nazionale Economisti Ambiente e Territorio.
- Nel-lo O. (2002), *Cataluña, ciudad de ciudades*, Editorial Milenio, Leida.
- Newman P.W.G., Kenworthy J.R. (1999), *Sustainability and Cities: Overcoming Automobile Dependence*. Island Press, Washington DC.
- Nicoletti M. (1978), *L'ecosistema urbano*, Dedalo, Bari.

Odum E. P. (1988), *Basi di ecologia*, Piccin, Padova.

Olgyay V. (1963), *Design with climate. Bioclimatic approach to architectural regionalism*, Princeton University Press, Princeton.

Oliva F. (2004), "La qualità ambientale del progetto urbanistico", in *Atti Convegno Nazionale "Pianificare con l'ambiente - Ambiente, urbanistica, territorio: idee e strumenti delle Agende 21 locali per una pianificazione sostenibile*, Modena.

Owen D. (2009), *Green metropolis. Why living smaller, living closer and driving less are the keys to sustainability*, Riverhead Books, New York.

Pinto F. (2012), "Pianificazione e trasformazioni urbane: linee guida per uno sviluppo sostenibile delle città", in Colombo R. (a cura di), *Atti del Convegno Nazionale Città Energia, Napoli, 20-21 gennaio 2012*, Edizioni Le PENSEUR, Brienza (PZ).

Poggio A., Berrini M. (2010), *Green Life. Guida alla vita nelle città di domani*, Edizioni Ambiente, Milano.

Poldermans C. (2006), *Sustainable Urban Development. The Case of Hammarby Sjöstad*, Kulturgeografiska Institutionen Stockholms Universitet, Stockholms.

Priore R. (2007), "La Convenzione europea del paesaggio: matrici politico-culturali e itinerari applicativi", in G. F. Cartei (a cura di), *Convenzione europea del paesaggio e governo del territorio*, il Mulino, Bologna.

Proshansky H. M.; Fabian A.; Kaminoff R. (1983) "Place identity, Physical world, Socialization of the self", *Journal on Environmental Psychology* n. 3.

Rifkin J. (1980), *Entropy. A New World View*, Viking Press, New York.

Rogers R. G., Gumuchdjian, P. (1997), *Cities for a small planet*, Faber e Faber Paperback, Gran Bretagna.

Ronzoni M.R. (2004), *Progettare la sostenibilità*, Alinea Editrice, Firenze.

Roscelli R. (2004), "Il recupero di centri storici come attrattore di risorse per lo sviluppo socioeconomico", in Deplano G. (a cura di), *Politiche e strumenti per il recupero urbano*, Edicom edizioni, Monfalcone (GO).

Salzano E. (1998), *Fondamenti di urbanistica*, Laterza, Roma-Bari.

Saragosa C. (2001), "L'ecosistema territoriale e la sua base ambientale", in A. Magnaghi (a cura di), *Rappresentare i luoghi. Metodi e tecniche*, Alinea, Firenze.

Saragosa C. (2011), *Città tra passato e futuro. Un percorso sulla via di Biopoli*, Donzelli Editore, Roma.

Sassen S. (2006), "Perché le città sono importanti", in Burdett R. (a cura di) *Città. Architettura e società (Catalogo della 10 Mostra Internazionale di Architettura - la Biennale di Venezia)*, Marsilio, Verona.

Shigeru S. (1999), "Ripensando agli anni di collaborazione: uno sguardo da Tokyo" in Leder F. (a cura di), *Variazioni sul tema della qualità urbana. Esperienze di riqualificazione in sei città italiane (1993-1998)*, Marsilio editori, Venezia.

Suzuki H. et al. (2010), *Eco² Cities. Ecological Cities as Economic Cities*, The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank, Washington DC.

Teneggi R. (2003), *Bioarchitettura. Tra norma e progetto*, Edicom Edizioni, Monfalcone (GO).

Tiezzi E.; Marchettini N. (1999) *Che cos'è lo sviluppo sostenibile?*, Donzelli editore, Roma.

Troglia E. (2010), "L'efficacia delle azioni per la sostenibilità energetica nella città della trasformazione: il caso del quartiere Hammarby a Stoccolma", in *Atti della XXXI Conferenza AISRe*. <http://www.inter-net.it/aisre/minisito/CD2010/pendrive/Paper/TROGLIO1.pdf>

Twinn C. (2003), "BedZED", in *The Arup Journal* 1/2003, London.

Verneti G. (1990) "La città come ecosistema territoriale", in Magnaghi A. (a cura di) *Il territorio dell'abitare. Lo sviluppo locale come alternativa strategica*, Franco Angeli, Milano.

Virilio P. (1985), *Lo spazio critico*, Dedalo, Bari.

Waldheim C. (2006) (a cura di) *The Landscape Urbanism Reader*, Princeton Architectural Press, New York.