

**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI CATANIA**  
**DOTTORATO DI RICERCA IN ANALISI PIANIFICAZIONE**  
**E GESTIONE INTEGRATA DEL TERRITORIO**

**XXIV CICLO**

**TESI DI DOTTORATO**

*Anna Maria Caruso*

**LA PIANIFICAZIONE DELLE INFRASTRUTTURE VERDI**  
**NELLE STRATEGIE DI ADATTAMENTO**  
**AI CAMBIAMENTI CLIMATICI IN AMBITO URBANO**

**CORDINATORE DEL DOTTORATO**  
**Prof. Francesco Martinico**

**TUTOR**  
**Prof. Paolo La Greca**

**Prof. Francesco Martinico**

<b>PREMESSA</b>	I
<b>INTRODUZIONE</b>	II
Obiettivi e metodologia	II
Struttura della ricerca	IV

## **PARTE PRIMA**

### **IL CLIMA E LA SOSTENIBILITA' URBANA**

#### **CAPITOLO 1. I cambiamenti climatici**

1.1 Il riconoscimento del cambiamenti climatici	1
1.2 Il clima	2
1.3 Il microclima	2
1.4 Il clima urbano	3
1.5 Consumi energetici	4
1.6 L'effetto serra	4
1.7 L'effetto isola di calore urbano	6
1.8 Adattamento e Mitigazione	8
1.9 Il clima e la progettazione ecologica della città	10
1.10 Il comfort ambientale negli spazi aperti	11
1.11 Salute pubblica e cambiamenti climatici	12

#### **CAPITOLO 2. La sostenibilità urbana**

2.1 I percorsi e gli strumenti della sostenibilità urbana	14
2.2 Protocollo di Kyoto	16
2.3 Agenda 21 Locale in Italia	17
2.4 Il Coordinamento delle Agende 21 Locali	18
2.5 Conferenze delle Nazioni Unite sui Cambiamenti climatici	19

## **PARTE SECONDA**

### **IL VERDE NELLO SPAZIO URBANO**

#### **CAPITOLO 3. Il verde urbano nella città contemporanea**

3.1 Lo spazio verde nell'ecosistema urbano	21
3.2 Evoluzione del verde urbano in Europa	22
3.3 Il moderno concetto di verde nella pianificazione urbana	23
3.4 Il ruolo del verde urbano nella pianificazione del territorio	24
3.5 Parametri ed indicatori ecologici del verde in città	26
3.6 Distanza e accessibilità delle aree verdi	26
3.7 Esperienze di "forestazione urbana" in Italia e all'estero	27
3.8 Verde e sostenibilità	29
3.9 Classificazione e tipologie di verde	29
3.10 Funzioni del verde urbano	30

3.11 Il verde nella città compatta	32
3.12 Il verde come elemento di riqualificazione	33
3.13 Dotazione di spazi verdi in Europa	33

#### **CAPITOLO 4. Il ruolo della vegetazione nel controllo del clima urbano**

4.1 La funzione termoregolatrice del verde urbano	35
4.2 Verde e sequestro di CO <sub>2</sub>	37
4.3 Ombreggiatura ed evapotraspirazione	38
4.4 Caratteristiche di albedo nel verde urbano	39
4.5 Esperienze di adattamento e mitigazione	39
4.6 Il confort climatico negli spazi aperti	41

#### **CAPITOLO 5. Le nuove tecnologie verdi**

5.1 Tecnologie e parchi urbani innovativi	43
5.2 Green Roof	45
5.3 Green Wall - Vertical Garden	46
5.4 Living Wall	47
5.5 Green Curtains	48
5.6 Rain garden	49
5.7 Pergola	50
5.8 Verde Temporaneo	51
5.9 High Line - Manhattan	52
5.10 Westfield Green Wall - Londra	53
5.11 MFO Park - Zurigo	54

## **PARTE TERZA**

### **POLITICHE E PRATICHE INNOVATIVE NEL GOVERNO DELLE RISORSE AMBIENTALI**

#### **CAPITOLO 6. Il ruolo dell'Infrastruttura Verde nella città contemporanea**

6.1 Il concetto di Infrastruttura Verde	55
6.2 Elementi e caratteristiche dell'Infrastruttura Verde	56
6.3 L'Infrastruttura Verde nella Pianificazione Urbanistica	58
6.4 L'Infrastruttura Verde nelle strategie di adattamento e mitigazione	59
6.5 I benefici dell'Infrastruttura Verde	61
6.6 Infrastrutture Verdi nel mondo	62
6.7 Esperienze di Infrastruttura Verde in Australia	65
6.8 Il valore dell'Infrastruttura Verde nella città ecologica	66
6.9 Il contributo dell'Infrastruttura Verde all'economia della città ecologica	67
6.10 Politiche comunali per la gestione delle acque piovane negli USA	68
6.11 Prospettive future	70

#### **CAPITOLO 7. Processi e metodi di riqualificazione ambientale**

7.1 La rinaturalizzazione della città	72
7.2 Indici urbanistici di Qualità Ambientale	73

7.3 Berlino - BAF – Biotope Area Factor	74
7.4 Campo di applicazione	74
7.5 Malmo - GSG - Green Space Factor	79
7.6 Campo di sperimentazione e applicazione	79
7.7 Esempio di calcolo del Green Space Factor	80
7.8 Preservazione, mantenimento e fornitura di grandi alberi	81
7.9 Seattle - SGD – Seattle Green Factor	83
7.10 Origini, motivazioni e contenuti	85
7.11 Bolzano – RIE – Riduzione Impatto Edilizio	89
7.12 Gli Indici di Qualità Ambientale a confronto	92

## **PARTE QUARTA**

### **IL RUOLO DEGLI ENTI LOCALI NELLA PROTEZIONE DEL CLIMA**

#### **CAPITOLO 8. Strategie e azioni locali**

8.1 Importanza di una politica locale	94
8.2 La dichiarazione di Nottingham	95
8.3 Le azioni delle autorità locali a favore del clima	98
8.4 Il Patto dei Sindaci per il Clima	98
8.5 Carta delle Città e dei Territori d'Italia per il Clima	102
8.6 Informazione e sensibilizzazione ai temi climatici	103
8.7 Buone pratiche per la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici	104
8.8 Il progetto GRaBS: Green and Blue Space Adaptation for Urban Areas	105
8.9 Il panorama legislativo italiano	108

#### **CAPITOLO 9. Iniziative e “personaggi verdi”**

9.1 Premi Nobel e cambiamenti climatici	111
9.2 Wangari Maathai	111
9.3 Al Gore e l' IPCC	112
9.4 Paul Jozef Crutzen	113
9.5 Dichiarazione dei Premi Nobel a favore del clima	113
9.6 Programmi volontari di forestazione urbana	115
9.7 Plant the Planet: The Billion Tree campaign	116
9.8 Guerrilla gardening	117
9.9 The Million Trees	118
9.10 Emilio Ambasz	119
9.11 Patrick Blank	120
9.12 Viti rampicanti nella città di Mola e gelsomini a San Vito Lo Capo	121
9.13 Dalle buone idee alle buone pratiche	122

## **PARTE QUINTA**

### **L'ANALISI DEL VERDE URBANO PRIVATO E LA PROPOSTA PROGETTUALE**

#### **CAPITOLO 10. Il caso studio: la pianificazione delle indagini**

10.1 Le fasi dell'indagine	124
10.2 La municipalità di Paternò	125
10.3 Paternò oggi	125
10.4 Gli strumenti della pianificazione comunale	127
10.5 Analisi del patrimonio verde pubblico	128
10.6 Il questionario, strumento di informazione	129
10.7 Progettazione e costruzione del questionario	129
10.8 Struttura, formulazione dei quesiti e modalità di somministrazione	130
10.9 Modalità di selezione e dimensioni del campione	131
10.10 Esecuzione ed esiti dell'indagine	135
10.11 Indagini sul clima e l'ambiente in Europa, a confronto	143
10.12 Istanze e proposte dei cittadini	145
10.13 Analisi dell'attività edilizia	147
10.14 La mappatura delle aree verdi private	150
10.15 La tradizione dei giardini privati urbani, in Sicilia	151
10.16 Minimal private garden (MPG)	153
10.17 La Mappatura: Tecniche di rilevamento	154
10.18 I dati della mappatura	157
10.19 Saperi tradizionali: Il ruolo del verde tradizionale	163
10.20 Esiti dell'indagine e valutazione dei risultati	165

## **CAPITOLO 11. La partecipazione pubblica nelle politiche climatiche:**

### **Proposta progettuale**

11.1 La partecipazione pubblica nelle strategie di adattamento	167
11.2 I benefici della partecipazione pubblica	168
11.3 Coinvolgimento e partecipazione della municipalità di Paternò	171
11.4 Proposta Progettuale: le politiche generali	176
11.5 La priorità climatica negli strumenti urbanistici	177
11.6 Le azioni della proposta progettuale	178
11.7 Conoscere e Informare	178
11.8 Coinvolgere	179
11.9 Strategie di informazione	180
11.10 Economie per il verde	180
11.11 Azioni Verdi	181
11.12 Azioni Blu	183
11.13 Schede riassuntive delle azioni proposte	184

<b>CONCLUSIONI</b>	189
--------------------	-----

<b>BIBLIOGRAFIA</b>	194
---------------------	-----

## Premessa

Questo studio è frutto del dialogo maturato nell'arco di un triennio tra due mondi apparentemente tra loro distanti, l'Università in quanto sfera di ricerca e sperimentazione e l'Ente Locale fruitore reale o potenziale di strumenti e innovazioni, scaturiti dalla ricerca e trasferiti su piani urbanistici, norme e regolamenti.

L'esperienza lavorativa presso la Pubblica Amministrazione, ha consolidato il manifestarsi di necessità reali in termini di conoscenze, aggiornamenti e stimoli a cui l'Ente Locale raramente riesce a dare risposte, l'esperienza presso l'Università ha fatto maturare la consapevolezza che è estremamente vantaggioso per entrambe le realtà, innescare processi di comunicazione e collaborazione sui temi della pianificazione urbana e ancora di più sulle nuove tematiche e problematiche ambientali, dalle Infrastrutture Verdi, ai Cambiamenti Climatici, temi che difficilmente entrerebbero nelle agende politiche di Amministrazioni, anche le più lungimiranti, a tutto svantaggio della collettività.

Purtroppo solo in rare occasioni la ricerca scientifica si incontra e viene incontro alle esigenze dell'Amministrazione Pubblica, sebbene quest'ultima rappresenti l'anello di congiunzione e mediazione tra il mondo scientifico e i cittadini, fruitori ultimi di Piani urbanistici, attraverso le cui scelte, incidere sulla vita sociale ed economica delle città, nonché sul benessere dei cittadini. Un auspicabile avvicinamento tra i due mondi consentirebbe una più approfondita conoscenza delle relative sfere di azione e dei possibili reciproci contributi, in termini di esperienze, prassi ed innovazioni.

Il lavoro si sforza, quindi, di rappresentare anche il punto di vista di chi, pur tra le mille difficoltà, insite nella macchina burocratica di una Amministrazione, intende esplorare, conoscere e soprattutto utilizzare nella pratica quotidiana, ciò che il mondo scientifico produce in termini ricerca, studi e sperimentazioni, di cui tra le mura di un Ente Locale, raramente, giunge perfino l'eco. Lavorare presso una Pubblica Amministrazione ha in diverse occasioni agevolato l'uso di risorse tecniche e cartografiche, la conoscenza di processi e procedure e consentito di interloquire e condividere il tema della ricerca con alcune figure rappresentative della classe politica del Comune di Paternò e di coinvolgere alcuni di essi, in diverse fasi del processo, relativo al caso studio.

La sfida posta dai cambiamenti climatici, oggetto dello studio, non interessa comunque, solo la sfera politica o scientifica ma coinvolge l'umanità intera, invitata a combattere una lotta che si presenta, forse più culturale che materiale, le cui armi più potenti sono rappresentati dalla conoscenza, informazione, sensibilizzazione e coinvolgimento. In questo caso, più che in altri, la natura ci tende una mano attraverso la ricchezza e i benefici del suo patrimonio vegetale.

E se Cosimo, figura stravagante del Barone Rampante, di Calvino, eternamente in conflitto con il mondo, decide di starsene lassù, tra le fronde di un grande arbusto, vivendo fino alla fine dei suoi giorni, in quella che potrebbe essere definita una antesignana Infrastruttura Verde, non è del tutto privo di fondamento pensare di risolvere i nostri conflitti con il mondo, se non sugli alberi, almeno tra gli alberi.

## **Introduzione**

Sul nostro pianeta sono in atto evidenti variazioni climatiche che nel corso di questo secolo, potrebbero avere impatti catastrofici sul benessere e la salute umana, tali da far riconoscere il cambiamento climatico come problema globale, nonostante ancora, qualche voce negazionista.

L'effetto climatico affliggerà in maniera sempre maggiore le nostre città, dove ormai vive oltre la metà della popolazione mondiale. Per la prima volta nella storia, la popolazione che vive in città ha superato quella che vive nelle campagne o fuori dai centri abitati e tale tendenza che investe tutti i paesi del mondo ha portato alla creazione di megalopoli, difficilmente gestibili sotto il profilo energetico e fonte primaria di inquinamento dell'atmosfera. Le città sono colpite dal cambiamento climatico che produce effetti negativi sulla vita dei cittadini, e in parte ne sono la causa.

Alle città, infatti, è collegato oltre il 75% del consumo di energia e ad esse si richiede di compiere i maggiori sforzi per ridurre l'uso delle risorse e massimizzare l'efficienza, al fine di dare risposte alla crescente pressione sociale, ambientale ed economica, all'urbanizzazione, la crescita della popolazione e il cambiamento climatico che rappresenta la nuova sfida che le città devono affrontare per migliorare la qualità della vita dei propri cittadini. Le ondate di calore nelle città, generano infatti, gravi disagi ai gruppi di cittadini più vulnerabili, in particolare anziani e bambini. Le città devono, quindi, comprendere il ruolo significativo che sono chiamate a svolgere, non solo nell'attuazione delle normative di legge e delle disposizioni che si rendono necessarie ai vari livelli, ma anche in più ampie iniziative, per assicurare la sostenibilità nelle aree urbane.

L'impatto climatico richiede l'utilizzo di soluzioni innovative e il ripensamento della gestione e della pianificazione urbana. La prima ed indispensabile misura da intraprendere per limitare gli impatti climatici è la riduzione delle emissioni di gas serra, al fine di stabilizzare il crescente aumento della temperatura. Alle città è quindi richiesto di migliorare l'efficienza energetica e di progredire verso l'uso di fonti rinnovabili, garantendo così una migliore qualità ambientale. Poiché, comunque, i pericoli per le città variano notevolmente da luogo a luogo, ogni realtà urbana dovrà adoperarsi per adottare soluzioni innovative a livello locale, atte a ridurre i rischi per la salute, garantire le infrastrutture essenziali, la disponibilità di energia, trasporti e risorse idriche.

Nuovi assetti urbani e territoriali, edifici e infrastrutture a basso consumo di energia, aree verdi e l'adozione di tecnologie avanzate, mitigano le emissioni globali e l'inquinamento locale, favoriscono l'adattamento al cambiamento climatico, riducono i costi energetici di famiglie e imprese e migliorano il clima delle città.

Esiste quindi, un'opportunità estremamente interessante per i governi locali delle città che si trovano a poter agire come avanguardie, nella ricerca di soluzioni che sviluppino un'immagine di città sostenibile e confortevole sotto il profilo climatico, caratterizzando in questo modo il proprio spazio urbano. Le città hanno quindi, una forte potenzialità; stimolare la ricerca di soluzioni nuove e facilmente riproducibili, per contenere gli effetti del cambiamento climatico e assumere il ruolo di protagonisti nella definizione e nell'attuazione di politiche e strategie per l'adattamento ai cambiamenti in atto.

## **Obiettivi e metodologia**

E' noto che il paesaggio urbano crea un clima che ha una forte influenza sul confort umano, la qualità dell'aria e i consumi di energia e che gli aspetti climatici incidono in maniera determinante sulle strategie di pianificazione urbana. A dispetto di queste conoscenze, però, è stato riconosciuto che l'argomento clima, spesso ha un basso impatto nelle pratiche e nei processi di pianificazione urbana. Tale situazione, pare sia

principalmente dovuta alla mancanza di dialogo tra climatologi, pianificatori e il processo stesso di pianificazione urbana.

E' avvertita, dunque, a livello mondiale l' urgente necessità di sviluppare nuove modalità di gestione dei nostri ambienti urbani, al fine di aumentare la loro capacità di adattarsi e di rispondere ai cambiamenti climatici. Mentre, però, le maggiori attenzioni per la tutela dell'ambiente naturale, a livello globale, si rivolgono ai grandi ecosistemi, scarsa attenzione si pone a quel tipo di natura, più vicina ai luoghi urbani dove si svolgono le principali attività sociali e si concentra la maggior parte della popolazione.

A tal fine la presente ricerca, si pone l'obiettivo di indagare sulle dinamiche connesse alla relazione tra le Infrastrutture Verdi e il comfort climatico all'interno delle città, cercando di favorirne il riconoscimento e ruolo di componente essenziale, nel processo di pianificazione, nelle politiche di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici e nei piani di investimento della città. Considerata la rilevanza e attualità del tema per la vivibilità delle città, ad essere presa in esame è la dimensione urbana, intesa anche come realtà autonoma, protagonista delle decisioni assunte, sulle sorti dei propri abitanti e territori.

Dall'esame dei casi più rappresentativi, di applicazione di Infrastrutture Verdi nel mondo e dall'esplorazione delle opportunità alla scala locale, particolarmente in contesti dove vi è difficoltà ad accedere alle aree verdi, ci si è posto l'obiettivo di indagare sui nuovi sistemi, categorie e tecnologie verdi mirate a fronteggiare i cambiamenti ambientali in atto, non trascurando quando ancora valido ed utilizzabile dei saperi verdi tradizionali, adattandoli ove possibile alle differenti realtà bioclimatiche italiane, con particolare attenzione alle aree mediterranee.

Considerata la multidisciplinarietà del tema, si è ritenuto di affrontare lo stesso attraverso un rigoroso metodo scientifico, orientato al modello della "ricerca integrata", ovvero mediante un sistema di sintesi di diverse tipologie di ricerca. Durante la prima fase sono state raccolte ed analizzate tutte le questioni in campo, avvalendosi in tal senso degli studi più autorevoli sull'argomento. Particolare rilievo è stato dato allo studio e all'analisi critica del dibattito in corso, sui cambiamenti climatici e i suoi riflessi immediati nelle problematiche di pianificazione urbana, effettuando una ricognizione puntuale della letteratura scientifica in materia. L'analisi ha interessato inoltre la lettura del pensiero urbanistico, connesso all'approccio ecologico, e la verifica di alcune esperienze di pianificazione sostenibile, in Italia ed all'estero che abbiano introdotto l'Infrastruttura Verde, all'interno dei loro piani.

Sono state, altresì, verificate le iniziative legislative di alcune nazioni all'avanguardia, nelle politiche di tutela, dagli effetti dei cambiamenti climatici e analizzate, attraverso una lettura critica dei più significativi testi sull'argomento e dei più rappresentativi interventi già realizzati, le esperienze americane e inglesi, pioniere nel campo delle Infrastrutture Verdi e le esperienze emergenti, con le nuove applicazioni in Europa ed in Australia. Hanno fornito strumenti utili per la ricerca studi condotti sul campo, visitando alcune città, sede di interventi di Infrastrutture Verdi (Nottingham, Amsterdam, New York), traendone così informazioni, circa i metodi, le forme e gli strumenti, con cui sono state affrontate le problematiche ed esse relative.

Si è proceduto, quindi, a contestualizzare la tematica della Infrastruttura Verde, anche attraverso indicazioni misurabili, elaborando i dati, oggetto dell'indagine sul campo, effettuata nella città di Paternò che ha costituito il caso di studio, attraverso il quale sperimentare nuove opportunità di strategie verdi che hanno trovato concretezza nella elaborazione di linee guida, da includere nelle pratiche, nella politica e negli strumenti urbanistici locali, così da fornire indirizzi utili, per progettisti e amministratori.

## Struttura della tesi

Il lavoro indaga sul ruolo che gli spazi aperti ed in particolare gli spazi verdi e la loro messa in rete, ricoprono nel raggiungimento della qualità ambientale alla scala urbana. Si riflette sulle problematiche microclimatiche negli spazi esterni e su come il verde possieda funzioni ecologico-ambientali tali da mitigare gli effetti negativi dovuti alle azioni antropiche all'interno del tessuto urbano. Infine a partire dalle considerazioni fatte sulle capacità del verde di influenzare e migliorare la condizione ambientale dello spazio urbano, si esaminano le problematiche, le possibilità ed i vantaggi derivabili da una efficace messa a sistema del verde, alla dimensione urbana e sull'opportunità della realizzazione di Infrastrutture Verdi.

Le modalità con cui si può essere innescato il processo di realizzazione vengono indagate a partire dalla presentazione di alcuni casi studio, che affrontano il tema del verde urbano e della sua messa a sistema.

Il lavoro si compone di sei parti, che scandiscono il percorso di ricerca, suddivise a loro volta in capitoli, nei quali viene proposto l'approfondimento della tematica generale.

La Parte Prima, prende in esame le caratteristiche fisiche del clima e i suoi effetti sull'ambiente urbano e introduce il tema del cambiamento climatico, analizzando il fenomeno e il dibattito in corso a livello globale e locale, attraverso la letteratura che ha posto le basi scientifiche per il suo riconoscimento. Analizza, inoltre, la crescente attenzione posta alle città, quali luoghi di forte concentrazione dei consumi energetici, e partecipi con le loro emissioni al cambiamento climatico, del quale comunque subiscono in modo evidente, gli effetti, talvolta catastrofici. Le conseguenze dei cambiamenti climatici costringono a modificare in maniera sostanziale l'impostazione dell'uso del territorio e delle aree urbane, attivando strategie mirate alla mitigazione o all'adattamento. In questo contesto viene presa in esame la città nelle sue varie componenti materiche che contribuiscono anch'essi e in maniera determinante a influenzare le condizioni microclimatiche, di aree delle città, proporzionalmente alle loro caratteristiche termiche. Il capitolo "Ambiente Urbano" analizza in maniera sistematica i temi, le politiche e le azioni della sostenibilità urbana, soffermandosi in particolare sul ruolo strategico rivestito degli strumenti giuridici e politici di cui si sono dotati gli Stati, a livello mondiale, per dare risposte concrete alle sfide poste dal cambiamento climatico e a seguito delle quali non è stato più possibile ignorare il fenomeno. Il percorso di sensibilizzazione ai temi ambientale, avviato negli ultimi anni, ha tracciato la via per assumere a livello mondiale impegni concreti e comuni in tema di riscaldamento globale (Protocollo di Kyoto), avviare politiche di cooperazione tra i paesi, promuovendo la partecipazione come aspetto centrale ed obbligato, verso il raggiungimento della sostenibilità.

La Parte Seconda esplora il tema e il ruolo del verde nella pianificazione urbanistica, descrivendone le tipologie, le funzioni, gli effetti e le esperienze di pianificazione del verde urbano in Italia e all'estero. Il particolare, il capitolo "Il ruolo della vegetazione nel controllo del clima urbano" indaga sulla funzione termoregolatrice del verde urbano e sul suo contributo all'effetto "isola di calore urbano" e sequestro di CO<sub>2</sub>. Descrive inoltre le esperienze di adattamento e mitigazione, realizzate principalmente attraverso l'uso delle nuove tecnologie verdi, quali Geen roof, Green wall, Vertical garden, Living wall, Green curtains, ecc. Una breve rassegna di casi studio relativi a parchi innovativi nel mondo, realizzati in qualche caso su strutture preesistenti e con tecnologie verdi non tradizionali offre una panoramica sull'uso e l'efficacia ormai sperimentata di questi nuovi strumenti

La Parte Terza guarda agli scenari offerti dalla innovativa Infrastruttura Verde, le cui caratteristiche di interconnessione e multifunzionalità garantiscono che la nuova rete verde possa essere inserita con successo, nel processo di costruzione dell'ambiente urbano sostenibile. Avvalersi del modello proposto dalla Infrastruttura Verde, significa offrire un contributo all'economia della città ecologica e un riconoscimento della sua validità, come componente fondamentale della rete delle città, al pari delle

Infrastrutture Grigie. L'Infrastruttura Verde, dovrebbe aiutare a superare la vecchia concezione dei piani urbanistici che ancora, attribuiscono al verde una funzione prevalentemente ricreativa ed estetica, per assumere il ruolo fondamentale di fornitore di benefici ecologico-ambientali indispensabile per assicurare un alto grado di qualità ambientale alla città. Il tema degli "Indici urbanistici di qualità ambientale" pone l'attenzione sull'applicazione di strategie di qualità ambientale a Berlino, Malmö, Seattle e Bolzano, città che attraverso l'introduzione di norme e indicazioni progettuali hanno rafforzato l'importanza della componente verde in ambito urbano, riuscendo a limitare gli effetti della cementificazione e conseguentemente dell'isola di calore urbana e trovando soluzioni condivise tra le pubbliche amministrazioni e i cittadini. Strategie in controtendenza rispetto alla prassi largamente consolidata, che raramente prevede azioni finalizzate a contrastare gli effetti del cambiamento climatico, nella costruzione degli strumenti urbanistici comunali. Attraverso l'analisi delle esperienze realizzate in realtà da sempre attente alle tematiche ambientali ed ai benefici ecologici, economici e sociali che il paesaggio urbano fornisce, si sono preparate le basi per un confronto critico tra i vari "indici" valutando la fattibilità dell'applicazione degli stessi, in altri ambiti urbani.

La Parte Quarta vuole fare emergere l'importanza ormai riconosciuta di politiche locali a favore del clima, prendendo in esame il ruolo degli enti locali quali protagonisti di azioni mirate ad intervenire sugli impatti dei cambiamenti climatici, principalmente attraverso la riduzione di emissioni, avvalendosi degli strumenti forniti dalle iniziative europee e prendendo ad esempio le buone pratiche di pianificazione e di governo del territorio. Estremamente efficace il percorso promosso da alcuni comuni virtuosi che hanno autonomamente promosso azioni di grande rilievo ponendo le basi per iniziative di più ampio risalto, promosse a livello internazionale. La *Dichiarazione di Nottingham*, il *Patto dei Sindaci per il Clima* e la *Carta delle città e dei territori d'Italia per il clima*, progetti nati allo scopo di sensibilizzare gli amministratori locali e guidarli verso la promozione di strategie sostenibili, per l'ambiente urbano, costituiscono fonte primaria di supporto e di ispirazione verso la promozione di azioni innovative e mirate alle singole realtà locali. Il Capitolo, "Iniziativa e personaggi verdi" analizza il messaggio e le attività di personalità del mondo della scienza, il cui operato ha impresso segni incisivi in campo ambientale, spesso con ripercussioni proprio sulle strategie di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici. Tre premi Nobel: Crutzen per aver sviluppato teorie di geo-ingegneria mirate ad interventi sul clima, Al Gore e l'IPCC, per la divulgazione e la sensibilizzazione dei popoli sui rischi del cambiamento climatico e Maathai per i suoi interventi a favore della deforestazione e il miglioramento della qualità della vita, del popolo d'Africa. Risorse e tempo dedicate alle tematiche ambientali che si sono tradotte in efficaci strategie di protezione dagli effetti dei mutamenti del clima, a garanzia del benessere e la salute del nostro pianeta. L'analisi si estende anche alle esperienze verdi del botanico Blanc, inventore dei "giardini verticali" e dell'architetto Ambasz, promotore del movimento "green over the gray".

La Parte Quinta rappresenta il fulcro del lavoro di ricerca e si sviluppa in diverse fasi, con applicazioni esplorative presso il Comune di Paternò che in questa prospettiva rappresenta il terreno dove indagare, conoscere e sperimentare. L'indagine prende avvio con la somministrazione di un questionario ad un campione rappresentativo di popolazione, allo scopo di sondare da un canto, la percezione dei temi ambientali nel contesto urbano e in particolare del cambiamento climatico, dall'altro le necessità reali della popolazione in termini di domanda di qualità ambientale e di spazi verdi pubblici. La mappatura delle aree verdi private; piccoli giardini, cortili e pergole ha rappresentato un percorso indirizzato alla conoscenza, consistenza, localizzazione e tipologia di tali spazi al fine di verificare se, e in che misura, il verde privato può contribuire al bilancio ecologico della città. La raccolta dati presso l'Ufficio Urbanistica del Comune ha fornito informazioni circa l'attività edilizia nel triennio 2008-2010, utili per sondare le reali possibilità di applicazione degli Indici di Qualità Ambientali, già utilizzati con successo

in diverse realtà urbane. Interviste tra la popolazione hanno consentito di acquisire e recuperare quanto utilizzabile dei “saperi verdi tradizionali” che in passato hanno garantito stili di vita e comfort ambientali, tuttora validi. Dagli esiti dell’indagine complessiva, muove l’avvio un processo di costruzione ed elaborazione di linee guida, indirizzate a politici e pianificatori urbani che attraverso una serie di suggerimenti ed azioni mirate alla promozione e costruzione di Infrastrutture Verdi in ambiente urbano, si prefiggono lo scopo di innescare procedimenti ed iniziative virtuose, introducendo l’aspetto climatico nel processo e nelle pratiche urbanistiche e riducendo così, gli effetti negativi dei cambiamenti climatici sulla città e i suoi abitanti.

# **PARTE PRIMA**

## **IL CLIMA E LA SOSTENIBILITA' URBANA**

# **CAPITOLO 1. I cambiamenti climatici**

## **1.1 Il riconoscimento del cambiamenti climatici**

Il cambiamento climatico è una delle minacce ambientali, sociali ed economiche più gravose per il pianeta. Questo è quanto sostiene il Quarto Rapporto di Valutazione dell'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC 2007), organismo delle Nazioni Unite, istituito nel 1988, composto da scienziati di tutto il mondo, con il compito di indagare sul fenomeno del cambiamento climatico e sulle sue cause, allo scopo di fornire una valutazione obiettiva e corretta della letteratura tecnico-scientifica e socio-economica disponibile in materia dei cambiamenti climatici, impatti, adattamento e mitigazione. Il Rapporto pubblicato nel febbraio 2007, ha passato in rassegna e riassunto in modo accurato la vastissima letteratura scientifica sull'argomento. Il Rapporto, ha posto le basi scientifiche per sostenere la teoria che le emissioni antropiche di anidride carbonica hanno forzato il cambiamento climatico ed è riuscito a far giungere all'opinione pubblica, il crescente allarme della comunità scientifica.

Il tema del cambiamento climatico si propone al dibattito internazionale, già agli inizi degli anni '70, a seguito di una sempre più metodica e precisa raccolta di informazioni scientifiche che consentono di indagare sull'evoluzione del sistema climatico e le sue relazioni con i sistemi ecologici, sociali e economici. Viene così riconosciuta la problematica ambientale, come diretta conseguenza del crescente inquinamento e del degrado dei beni ambientali primari (acqua, aria, suolo), i cui effetti non sono confinabili all'interno di una specifica area o territorio, ma vengono ad assumere una dimensione sempre più vasta, fino a diventare problematiche globali.

Nel 1972, la pubblicazione del rapporto del Club di Roma; *The Limits of Growth* che preannuncia un progressivo esaurimento delle risorse ambientali e la prima Conferenza Mondiale dell'ONU sull'Ambiente di Stoccolma, portano al riconoscimento dell'esistenza di una questione ambientale e segnano l'avvio di politiche coordinate su scala internazionale.

L'UNEP, United Nations Environment Programme, organismo dell'ONU, istituito nel 1972, diventerà il motore dell'impegno internazionale in materia di ambiente e come iniziale atto concreto di tale impegno, organizzerà nel 1979 la prima Conferenza Internazionale sul Clima di Ginevra. Grazie al lavoro di ricerca, promosso nel corso degli anni dall'IPCC, le voci negazioniste sul clima sono diminuite e si sono poste le basi per una maggiore conoscenza scientifica del problema e per l'adozione di strumenti giuridici e politici, atti a fronteggiare i rischi del cambiamento climatico. Si consolida, inoltre, sempre più la coscienza dell'esistenza di una influenza umana sul cambiamento climatico e la percezione che i cambiamenti climatici possono originare conseguenze negative, mettendo a rischio il benessere umano e degli ecosistemi naturali e causando conseguenze devastanti su alcune aree del nostro pianeta, dove gli eventi atmosferici estremi procureranno l'estinzione di molte specie e habitat, e influenzeranno la salute dei suoi abitanti.

L'emergenza e la priorità della crisi climatica è oggi ampiamente riconosciuta a livello mondiale e l'United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) entrata in vigore il 21 marzo 1994, si è posta come obiettivo primario, la stabilizzazione delle concentrazioni atmosferiche dei gas serra ad un livello tale da prevenire pericolose interferenze delle attività umane con il sistema climatico, in un periodo di tempo tale da permettere agli ecosistemi di adattarsi in modo naturale ai cambiamenti del clima.

## **1.2 Il clima**

Il termine clima, definisce la media delle situazioni meteorologiche in una data regione ed in un periodo di tempo che va dai 10 ai 100 anni. L'energia solare assorbita dalla Terra, viene immagazzinata in modo molto diverso nelle componenti aria, acqua e terra innescando dei moti, "veloci" nel caso dell'atmosfera e "lenti" nel caso degli oceani (Meehl et al; 2004).

All'interno di questa dinamica, le singole aree geografiche, in funzione della loro collocazione e conformazione orografica, presentano precise caratteristiche collocabili in quattro grandi gruppi: i climi locali, determinati da fattori specifici propri di una località ben individuata, i climi regionali, riferiti a zone delimitate da caratteristiche geografiche, i climi zonali, determinati dalla circolazione generale dell'atmosfera ed i microclimi. I fondamentali elementi che lo costituiscono sono l'umidità, la temperatura e i venti con il loro diverso coordinamento e avvicendamento. Tali elementi, a loro volta, dipendono da fattori più complessi, quali la latitudine, l'altitudine, la distanza dal mare, l'esposizione al sole ecc. L'indicatore più chiaro dell'emergenza climatica è rappresentato dall'aumento delle temperature, infatti dal 1861, la temperatura della terra ha continuato a salire e nel ventesimo secolo tale aumento è stato di circa 0,6 gradi centigradi, il più imponente degli ultimi 1000 anni (Mascia et al; 2004).

## **1.3 Il microclima**

Il microclima indica la condizione della radiazione solare e terrestre, vento, temperatura dell'aria, umidità e precipitazione in un piccolo spazio esterno (Brown and Gillespie, 1995) Il termine, descrive una particolare configurazione climatica riferita ad una zona geografica di uno specifico sito o di un habitat, talora molto limitata, in cui il clima differisce in modo significativo, da quello delle zone circostanti, a causa di specifiche peculiarità topografiche e ambientali. Ha una estensione orizzontale di qualche centinaio di metri e verticale corrispondente all'altezza media delle piante, in aree extraurbane e all'altezza degli edifici in zone urbane.

Una particolare tipologia di microclima è quello generato nelle aree urbanizzate, dalle caratteristiche morfologiche della città; geometria e orientamento dell'edificio, topografia, vegetazione, così come materiali e colori della struttura urbana circostante, oltre a produzione di calore, gas e sostanze inquinanti che influiscono sulle caratteristiche ambientali di uno spazio e

determinano il microclima e successivamente le condizioni di comfort. Tale specifica condizione microclimatica non origina dai caratteri geomorfologici delle strutture naturali, bensì dai caratteri morfologici e fisico-costruttivi delle strutture antropiche. Il microclima urbano è quindi caratterizzato da particolari fenomeni determinati dall'interazione tra assetto costruito e componenti climatico ambientali. L'Organizzazione Mondiale della Sanità definisce il clima urbano come il clima locale che è modificato dall'interazione tra l'area costruita, includendo le dispersioni di calore e l'emissione di inquinanti dell'aria e il clima regionale (OMS 2004). La varietà della struttura urbana e degli edifici genera una vasta casistica di assetti stradali, piazze, cortili e spazi aperti che modificano il clima locale nel microclima urbano. In ragione di ciò, il clima locale, differisce notevolmente, in termini di qualità dell'aria e di altre proprietà climatiche.

#### **1.4 Il clima urbano**

Il rapido e sempre più crescente processo di urbanizzazione ha condotto circa l'80% dei cittadini europei e il 70% degli italiani a vivere in contesti urbani. A causa di ciò nell'ultimo decennio è aumentata l'attenzione alle città, quali luoghi di forte concentrazione dei consumi energetici. I sistemi urbani sono, infatti, con le loro emissioni i maggiori artefici del cambiamento climatico e al tempo stesso, ne subiscono gli effetti in modo più evidente e traumatico.

Le caratteristiche termiche dei materiali presenti nella città (asfalto, mattoni, vetro etc.) differiscono notevolmente da quelli che prevalgono nelle zone esterne alle aree densamente urbanizzate (suoli agricoli, verde di pertinenza delle residenze, suolo nudo etc.) contribuendo così ad immagazzinare calore (Oke, 2006) e a creare condizioni di disagio termico all'interno dell'area urbana.

Nelle città la temperatura media è spesso di 2/3 gradi C° superiore a quella delle aree rurali circostanti ed in estate tale differenziale arriva ad alzarsi fino a 5-6 gradi, provocando le isole di calore, fenomeni sempre più presenti, anche in città di medie dimensioni. Infatti l'aria in città è solitamente più calda che nelle zone non urbanizzate circostanti (Oke, 2006) con differenze termiche che, per città dal clima temperato, oscillano tra 1,1° e 4,4° C (DOE, 1996).

I fenomeni meteorologici estremi, come le piogge intense, concentrate in brevi periodi dell'anno, hanno nelle città effetti talvolta disastrosi: allagamenti, frane, andamenti irregolari dei livelli di falda, dilavamento dei suoli, resi impermeabili dalle eccessive superfici pavimentate.

L'insieme di questi elementi costringe ad un mirato ripensamento dell'organizzazione urbana, dei relativi stili di vita, nonché un cambiamento radicale nel governo delle trasformazioni della città e dell'urbanistica, attraverso scelte di pianificazione tese all'efficienza energetica delle città. Si sostiene sempre più la necessità di adottare strategie che privilegino il riuso del suolo urbanizzato, limitando l'espansione e lo sprawl, riducano l'impermeabilizzazione dei terreni, rafforzino le reti ecologiche e la funzione termoregolatrice del verde urbano, dando così vita a una nuova politica per le città, basata su un reale modello ecologico e sostenibile.

Ad oggi, le città presentano grandi quantità di superfici riflettenti o di materiali come il calcestruzzo o l'asfalto che assorbono il 10% in più di energia solare,

rispetto ad un terreno vegetato. Le strade urbane, inoltre, sono spesso strette rispetto all'altezza degli edifici, creando quelli che vengono definiti "*canyon urbani*". Questa geometria contribuisce ad immagazzinare calore sulle pareti degli edifici e a bloccare la circolazione dei venti, provocando unitamente alle attività antropiche, una differenza di temperatura tra l'ambiente urbano e la sua periferia. Le città avranno, dunque, un ruolo assolutamente determinante nel contrastare gli effetti del cambiamento climatico, come testimoniano le iniziative già intraprese da alcune città in Europa<sup>1</sup>. Il tanto pericoloso quanto sottovalutato fenomeno dell'aumento, d'intensità e di frequenza, delle ondate di calore è molto spesso conseguenza della progressiva diminuzione del verde in città e di politiche urbanistiche inadeguate e poco rispettose dell'ambiente. Ciò è ancora più determinante nella città compatta, caratterizzata da un'alta percentuale di superficie coperta da edifici ed altre strutture artificiali (Burton, 2002). Tale compattezza ha bisogno di più attenzione alla qualità dello spazio verde, che, anziché essere trascurato o sacrificato come spesso avvenuto in passato, va esteso e riqualificato con la volontà di creare un ambiente urbano vivibile e sostenibile (Jim, 2004)

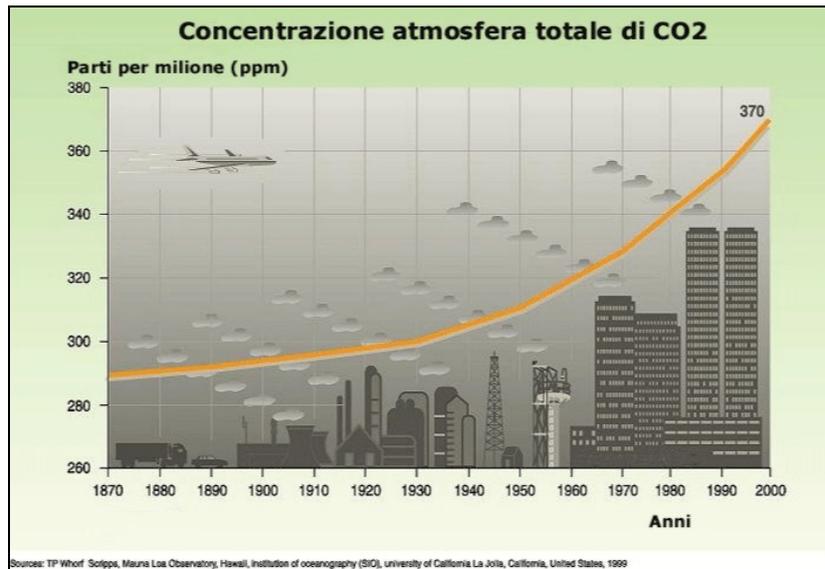
## **1.5 Consumi energetici**

Nel corso dell'ultimo secolo l'urbanizzazione è aumentata di 13 volte, il prodotto mondiale lordo di 14 e la produzione industriale di 40. Per sostenere questo forte sviluppo è stata usata 10 volte più energia che durante il millennio precedente (Crutzen, 2005). Questo dato non sarebbe allarmante, se non fosse che al momento, gran parte della richiesta di energia viene soddisfatta attraverso l'uso di combustibili fossili, la cui emissione di carbonio, contribuisce ad aumentare il cambiamento climatico, indotto dall'uomo.

L'aumento delle temperature inducendo a maggiori consumi elettrici per il raffreddamento degli edifici, concorre all'aumento della domanda di energia e quindi alla produzione di CO<sub>2</sub>. La concentrazione di CO<sub>2</sub>, (Fig. 1.1) infatti, è passata negli ultimi 50 anni da un livello di 310 parti per milioni in volume a 380. (Mascia et al., 2004) Questo livello è il più alto mai registrato e l'aumento si è verificato nel tempo più breve che la storia abbia mai registrato.

---

<sup>1</sup> Tra le città pioniere in questo campo, Nottingham ha promosso già nel 2000 la "Nottingham Declaration", firmata finora da oltre 300 amministrazioni locali inglesi, favorendo la trasmissione di conoscenze e sensibilizzando altre amministrazioni.



**Fig. 1.1- Concentrazione di CO2 in atmosfera (Mascia et al., 2004)**

Le principali fonti dei gas che influenzano l'effetto serra e i cambiamenti climatici sono all'interno delle aree urbane; tali emissioni contribuiscono quindi a variazioni climatiche sia su scale locali che su scala globale. Gli eccessivi consumi energetici della città, richiedono un approccio urbano al global change, che tenga conto degli effetti su grande scala, delle emissioni urbane al fine di individuare politiche e strategie locali che affrontino tali fenomeni.

## **1.6 L'effetto serra**

La Terra è circondata dall'atmosfera, uno strato di gas molto sottile, ma estremamente attivo. Essa è trasparente alla radiazione proveniente dal Sole e opaca alla radiazione emessa dalla superficie della Terra. Gran parte della radiazione emessa dalla superficie terrestre viene quindi catturata dall'atmosfera e di nuovo emessa in tutte le direzioni, aumentando così la temperatura del pianeta. (Mascia et al; 2004) Responsabile di tale effetto è anche l' aumento di alcuni gas, in primo luogo l'anidride carbonica (CO2).

Durante il giorno, la superficie terrestre accumula il calore irraggiato dal sole. Nelle ore notturne il calore viene disperso nello spazio. L'eccessiva concentrazione di anidride carbonica nell'aria, forma invece, una sorta di cappa che impedisce l'espulsione del calore assorbito dalla terra nelle ore diurne. L'effetto conseguente è analogo a quello che si ottiene all'interno di una serra. Collegare all'uomo, l'effetto serra non è comunque propriamente esatto: l'effetto serra è sempre esistito e anzi, grazie al contributo di vapore acqueo, anidride carbonica, metano e altri gas serra, permette la vita sulla terra, mantenendo la temperatura media globale di 15 °C ed attivando una coperta chimica che evita la dispersione del calore solare verso lo spazio.

Esso è pertanto un fenomeno indispensabile per la vita, senza il quale la terra avrebbe una temperatura media di -18°C. Occorre, tuttavia (Fig. 1.2), riflettere su

come l'uomo stia alterando questi delicati equilibri climatici, e contenere l'intensificazione dell'effetto serra, il quale potrebbe provocare squilibri di dimensioni planetarie. Il primo obiettivo, ormai consolidato da tempo, ma ribadito dall'IPCC, è l'effetto serra, mirando in particolare alla riduzione della CO<sub>2</sub>. L'Unione Europea (2003) prevede che con politiche accorte e sostenibili, si possa contenere entro 2° C l'aumento della temperatura media del nostro pianeta, rispetto ai livelli dell'epoca pre-industriale.

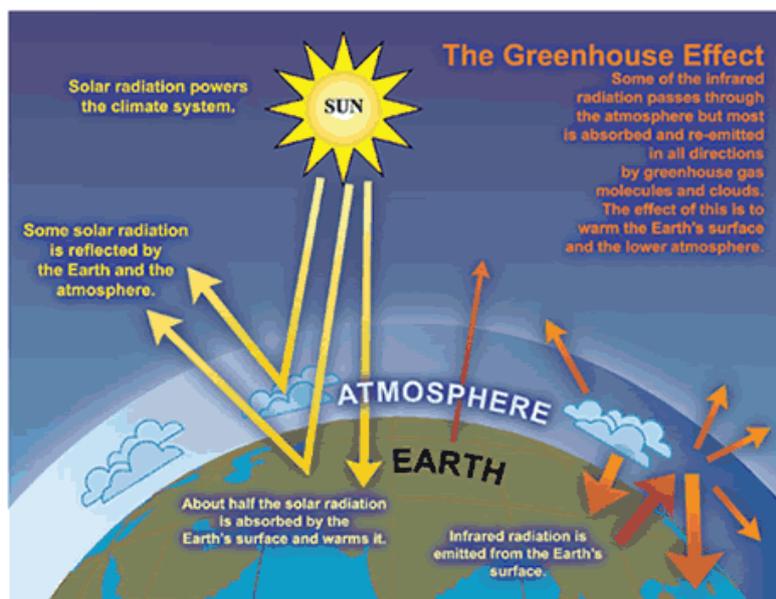


Fig. 2.2- L'effetto serra (IPPC, 2007)

### 1.7 L'effetto isola di calore urbano

Lo scenario climatico mondiale sta cambiando: secondo alcune stime, nei climi temperati un aumento di soli 2-3° C nelle temperature medie estive raddoppierà l'incidenza di periodi caratterizzati da temperature estremamente elevate, denominate ondate di calore (Meehl et al. 2001)

Deforestazione, mancanza di verde in città e politiche urbane non adeguate hanno causato elevate punte di temperatura, pericolose per la salute dell'uomo. Oltre la metà della popolazione mondiale, si trova a dover fronteggiare maggiormente le conseguenze dell' "effetto urbano", rispetto al cambiamento climatico globale. Una maggiore consapevolezza sugli effetti che architettura, morfologia urbana, materiali ed usi che gli spazi hanno sul benessere dei cittadini, dovrebbe indirizzare ogni scelta di pianificazione.

Oggi, mentre il tema del riscaldamento globale, ha vasta eco nel mondo scientifico e sui mezzi d'informazione, assai limitato invece è il dibattito sul riscaldamento dello strato limite (lo strato atmosferico più vicino al suolo, la cui altezza varia da poche decine di metri a circa 1000-2000 metri) dovuto all'urbanizzazione. Il principale fattore che determina le caratteristiche dello strato limite è il bilancio energetico di superficie che in ambito urbano è condizionato

dalle caratteristiche di riflessione e assorbimento dell'energia solare, dei materiali utilizzati, dalla struttura della città e dall'attività antropica. La presenza della città agisce prevalentemente sull'albedo, frazione della radiazione solare riflessa verso lo spazio. La superficie urbana assorbe più energia solare, rispetto alle aree rurali. Inoltre, la città stessa è fonte di produzione di energia, che si va a sommare a quella della radiazione solare incidente (Fig. 1.3).

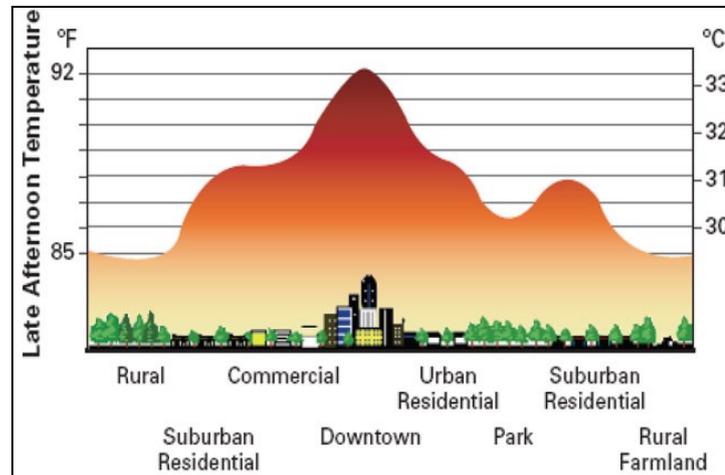


Fig. 3.3 – Variazioni di temperatura, in area urbana e rurale (<http://heatisland.ibl.gov/>)

In complesso, dunque, la città è più ricca d'energia rispetto alla campagna e tale squilibrio si acuisce ulteriormente in virtù delle fonti di calore primarie. L'effetto più noto, prodotto sui microclimi delle aree urbane è quello dell' "isola di calore urbano", che si formano nei centri delle città, dove ristagna una cappa d'aria surriscaldata, di circa 200/300 metri di spessore che nelle giornate estive trasforma le città in luoghi assolutamente inospitali. Nelle aree metropolitane l'isola di calore si genera e viene potenziata principalmente a causa della struttura e composizione del tessuto urbano, costituito in prevalenza da materiali che rispetto alla copertura vegetale della campagna, assorbono in media il 10% in più di energia solare, dalla maggiore attività antropica che viene condotta al loro interno, dalla presenza di un maggior livello di inquinamento atmosferico e di una maggiore disparità delle condizioni socio-economiche. (Katsouyanni et al. 1993).

E' estremamente dannosa per la salute umana al verificarsi di ondate di calore estive, poiché la temperatura dell'aria in città, oltre a raggiungere valori molto elevati nelle ore diurne, mantiene valori alti anche nelle ore notturne, riducendo la capacità di ripresa dell'organismo umano (Kalkstein e Davis, 1989). In estate, nelle ore più assolate, l'asfalto e le pareti esterne degli edifici delle nostre città raggiungono spesso temperature superiori a 60-90° C. Il surplus di calore solare immagazzinato dalla città viene poi riemesso per irraggiamento, con conseguente surriscaldamento dell'aria che sovrasta la città. L'isola di calore è resa ancora più intensa anche a causa della ridotta presenza di superfici evaporanti, come specchi d'acqua, prati ed alberi che attraverso l'evaporazione sottrarrebbero all'aria enormi quantità di calore. Anche se i centri urbani ricevono il 30% in meno di radiazione solare rispetto alle aree rurali, la loro temperatura è maggiore in media di 1-8 °C. Gli edifici, infatti,

immagazzinano e generano calore in modo più efficiente che non i suoli, le rocce o la vegetazione. Il calore che essi emettono si somma a quello generato dalla popolazione che vive e lavora in città, a quello del traffico, delle industrie cittadine e del riscaldamento interno. Inoltre, la dispersione del calore nelle ore notturne, quando gli edifici riemettono la maggior parte del calore ricevuto nelle ore di luce, viene ostacolata dalla presenza di polveri e nubi che fungono da coperta.

E' noto che la presenza di aree verdi in ambito urbano può efficacemente contribuire alla diminuzione della temperatura su scala locale. Condizione indispensabile per l'ottimizzazione dell'effetto mitigatorio è l'integrazione anche su piccola scala (quartieri, singoli edifici) del verde, con la struttura urbana, al fine di ottenere un rapporto bilanciato tra verde e costruito. L'apporto dato da una pianificazione sostenibile, può portare ad un considerevole miglioramento delle condizioni microclimatiche urbane e il conseguente miglioramento del benessere dei cittadini. Le problematiche di salute connesse alle sempre più frequenti ondate di calore (periodi di prolungato stress termico) rendono indispensabile la predisposizione di interventi e azioni mitigatrici specie in ambito urbano e periurbano). A questo riguardo, l'incremento della vegetazione arborea e degli spazi verdi urbani rappresenta un'azione di importanza strategica per mitigare l'incidenza di variabili climatiche, quali: temperatura dell'aria, umidità, radiazione solare, velocità del vento, ecc.

## **1.8 Adattamento e Mitigazione**

I cambiamenti climatici stanno imponendo modifiche sostanziali sull'impostazione dell'uso del territorio e delle aree urbane, sia in funzione di mitigazione che di adattamento. A livello scientifico si è concordi nel ritenere che esista una stretta correlazione tra mitigazione e di adattamento e che entrambe le azioni concorrono al medesimo obiettivo.

Le prime, comunque propedeutiche, riguardano le misure volte a ridurre le emissioni di gas serra e soprattutto di CO<sub>2</sub>. Le seconde anticipano gli effetti negativi del cambiamento climatico e intraprendono azioni adeguate a prevenire o ridurre al minimo, i potenziali danni per la salute umana, lo sviluppo economico, le infrastrutture e gli ecosistemi. La combinazione di entrambe le misure, potrà ridurre i costi del cambiamento climatico ed alleggerire il bilancio di perdite di vite umane.

La sfida per le società di tutto il mondo consiste nell'individuare ed applicare strategie di adattamento agli impatti attuali e futuri del cambiamento climatico, al fine di ridurre al minimo le ripercussioni sulla salute umana. L'azione di adattamento al cambiamento climatico è quindi, un complemento indispensabile alla riduzione delle emissioni di gas a effetto serra.

Sono estremamente necessarie strategie di adattamento a tutti i livelli dell'amministrazione, da quello internazionale a quello locale. Ogni singola realtà dovrà sperimentare quella più utile e adatta alle vulnerabilità del proprio contesto urbano e sociale, coinvolgendo inoltre, il settore privato e i singoli cittadini. I benefici dell'adattamento, diversamente da quelli della mitigazione, inoltre, ricadono direttamente e prevalentemente su chi ne sopporta i costi, rendendo tale strategia più condivisa dalle le comunità impegnate su tale fronte.

Anche ipotizzando, comunque, che nell'immediato fossero implementate politiche di mitigazione estremamente più aggressive rispetto a quelle di Kyoto, queste sarebbero capaci di ridurre la concentrazione di gas serra nell'atmosfera solo nel lungo periodo.

La strategia della *mitigazione* affronta il problema del cambiamento climatico mettendo in campo azioni rivolte, da un lato, a ridurre le emissioni di origine antropica, in atmosfera, odierne e future, e dall'altro, ad aumentare la capacità di assorbimento da parte dell'ambiente naturale dei gas ad effetto serra. Essa si pone l'obiettivo di intervenire a monte del problema, agendo sulle cause dei cambiamenti climatici e proponendo una serie di strumenti da applicare su scala internazionale per ridurre le emissioni. Tuttavia pur nell'ipotesi di strategie di mitigazione drastiche e perseguite nell'immediato, non sarà possibile evitare il cambiamento climatico che è già in atto. Le società, tutte, dovranno impegnarsi nella ricerca di strategie di adattamento appositamente sviluppate sulla base delle caratteristiche dei loro territori per fronteggiare gli impatti negativi conseguenti il cambiamento climatico.

Gran parte del dibattito sui temi dell'*adattamento* ai cambiamenti climatici riguarda l'approccio precauzionale che cerca di pianificare strategie e azioni in largo anticipo sui previsti avvenimenti e impatti climatici. Esso prevede la messa in campo di interventi per gestire nel modo migliore le conseguenze negative dei cambiamenti climatici in corso, intervenendo in via preventiva, attraverso l'attuazione di adeguate politiche economiche, ambientali, socio-sanitarie, educative, necessarie per difendersi dal cambiamento climatico. Tuttavia, a causa della natura e della tempistica incerta, la risposta preventiva al rischio può essere particolarmente complessa e controversa (Dessai e Hulme, 2004; Lindseth, 2003; Tol, 2003). Le scelte nel formulare risposte adeguate, si presentano difficili soprattutto nei casi in cui l'adattamento potrebbe comportare costi elevati o la modifica radicale di odierne attività. Adger (2001) sostiene che i discorsi globali, sulle tematiche ambientali, compresi i cambiamenti climatici, tendono a generare progetti generici o difficilmente traducibili alla scala locale. Ciò, rappresenta un problema estremamente complesso, anche se appare evidente che i vantaggi di una strategia adattiva, a livello locale, sono notevolmente maggiori dell'applicazione di una strategia pensata per altre aree del mondo. Tra i diversi tipi di adattamento risulta importante individuare quello più adatto a specifiche situazioni socio-ambientali:

- l'adattamento preventivo o proattivo, ha luogo prima che gli impatti dei cambiamenti climatici siano stati osservati;
- l'adattamento autonomo o spontaneo è il risultato di una risposta consapevole a stimoli climatici, ma è innescato da cambiamenti ecologici nei sistemi naturali e dai cambiamenti di mercato o di benessere nei sistemi umani;
- l'adattamento pianificato è il risultato di una deliberata decisione politica, basata sulla consapevolezza che le condizioni sono cambiate o stanno per cambiare e che occorre intervenire per ritornare, mantenere, o raggiungere lo stato desiderato (Loffredo, 2011).

## 1.9 Il clima e la progettazione ecologica della città

In Italia, nell'estate del 2003, le temperature eccezionalmente elevate percepite dalla popolazione e il perdurare delle condizioni di stress da calore sono state responsabili di eccessi di mortalità registrati in tutte le città.

Le condizioni di stress termico, a cui sono sempre più sottoposte le nostre città hanno infatti, forti impatti sul confort ambientale, la salute umana, il ciclo idrologico e le scorte d'acqua (Alpert et al., 2002; Lionello et al., 2006; Ziv and Saaroni, 2011). I modelli climatici del 21<sup>st</sup> secolo prevedono, inoltre, un intenso surriscaldamento globale (Meehl e Tebaldi, 2004; IPCC, 2007) associato al decrescere delle precipitazioni specialmente sul mediterraneo (Lionello and Giorgi, 2007; Krichak et al., 2007; Giorgi and Lionello, 2008; Raible et al., 2010) che aggraveranno ulteriormente le condizioni di disagio climatico e le scorte d'acqua. Ambientalisti e climatologi in particolare, sostengono l'urgente bisogno di introdurre accorgimenti legati al clima, nella pratiche di pianificazione urbana, soprattutto negli spazi aperti. La classe politica, gli addetti ai lavori e i cittadini stanno mostrando una sempre più crescente sensibilità verso i temi del cambiamento climatico, ciò fa pensare che il tema possa avere un grande impatto sulla pianificazione a tutte le scale.

Recenti analisi sulle relazioni che intercorrono fra la pianificazione urbana e le condizioni climatiche, dall'unità minima dell'edificio all'intera città, sostengono il bisogno urgente di integrare tali conoscenze nella pratica (Aronin, 1953; Evans, 1980; Park, 1987; Evans and Schiller, 1996; Golany, 1996; Wheeler, 2004; Wheeler and Beatley, 2004; Register, 2006; Pearlmutter, 2007; Farr, 2008). Molti studi pongono l'attenzione al disegno della città e principalmente ai temi dell'orientamento e organizzazione del sito e dell'uso dei materiali negli edifici (Givoni, 1998). Altri esplorano i temi dell'ordine spaziale; densità, altezza degli edifici, geometria delle strade, e il loro effetto sul confort termico in ambiente esterno. Sebbene questi studi abbiano ampiamente esplorato le relazioni tra l'ambiente costruito e il clima (Givoni, 1976, 1991; Oke, 2006; Potchter, et al., 2006), il trasferimento delle conoscenze climatiche nelle pratiche di pianificazione, particolarmente negli spazi aperti è ancora carente. Le ragioni dell'esistente divario tra conoscenze scientifiche e prassi pianificatoria, deriverebbe da costrizioni di natura politica, sociale e economica (Eliasson, 2000). Si rende, quindi, ancora più necessario, indagare con criterio sulle cause del lento riconoscimento e inserimento, delle vaste conoscenze climatiche, nel progetto della città.

L'aggravarsi delle ondate di calore e delle condizioni di stress termico dovrà necessariamente condurre a scelte coerenti in risposta ai grandi temi ambientali e a regole codificate, allo scopo di integrare le conoscenze scientifiche, alle pratiche, ed evitare improvvisazioni e scelte casuali, (Ben Josef, 2005).

Inoltre nel caso dell'emergenza climatica, non è possibile assumere impegni verso le generazioni future, ma bisogna agire nell'immediato perché il fenomeno è già presente e necessità di essere considerato nella sua gravità.

Al fine di contribuire alla sostenibilità dell'ambiente urbano, le conoscenze del clima urbano dovrebbero essere tradotti in linee guida per la pianificazione climatica ed incoraggiare il disegno urbano e l'architettura bioclimatica (Szokolay, 1997; Givoni, 1998; Tzikopoulos et al., 2005) per evitare che

aumentino a dismisura i consumi energetici associati al raffreddamento dell'aria interna.

Sebbene le caratteristiche del clima urbano siano note già da molto tempo e siano già affermati, modelli di pianificazione orientati a governare gli effetti del cambiamento climatico in ambiente urbano, (Bulkeley 2010, Davoudi et al, 2010), ad oggi c'è stata scarsa applicazione delle conoscenze climatiche nella pianificazione urbana (Oke, 1984, 2006; Eliasson, 2000; Mills, 2006)

Raramente tra gli studi propedeutici alle redazioni di un PRG sono incluse mappe e studi climatici che consentirebbero accorgimenti tali da modificare i microclimi e migliorare la qualità della vita

E' noto che la pianificazione comporta procedure abbastanza complesse, e che gli aspetti climatici sono raramente considerati come i più importanti, come altre caratteristiche ambientali e socio-economiche, alle quali si concede una maggiore priorità nella scelta delle misure di pianificazione. Tuttavia, pianificatori e pubblico dovrebbe tenere in conto le problematiche climatiche nella scelta delle procedure di pianificazione, considerato che queste ultime possono generare benefici economici e sociali, con riferimento al consumo di energia e la salute degli abitanti urbani.

### 1.10 Il comfort ambientale negli spazi aperti

Gli anni 80 sono stati estremamente prolifici in fatto di studi ed esperienze di progettazione nel campo della bioclimatica. Le prime significative sperimentazioni riguardano l'Expo di Siviglia del 1992 (Rogora et al; 2005), dove sono state messe in atto tecnologie bioclimatiche per refrigerare naturalmente gli spazi esterni di una città caratterizzata nei mesi estivi da condizioni climatiche estreme. Molto spazio è stato dato alla vegetazione, per le sue proprietà ideali che consentono livelli bassi di trasmissione della radiazione solare. La crescita delle piante, inoltre, è stata assicurata con l'uso della "Pergola EXPO" costituita da contenitori di piante situati all'interno della struttura di ombreggiamento, evitando così che le piante dovessero crescere fin dal livello del suolo. Altro protagonista è stata l'acqua, presente in tutti gli spazi esterni, sotto forma di laghetti o di cascate e fornita anche attraverso dei microspruzzatori, sistemati nel fogliame degli alberi e nelle strutture delle pergole EXPO, producendo così un continuo flusso discendente di aria fresca.

Le esperienze e la strumentazione sviluppate in Europa hanno sottolineato come la morfologia e i materiali "urbani" concorrono a determinare il livello di comfort degli spazi pubblici che vengono riconosciuti sempre più come sostegno alla vita sociale, perché ne aumentano la vitalità in termini di consonanza ambientale (Scudo et al., 2003). Olgay (1990), studioso che ha condotto numerosi studi sul clima, ha

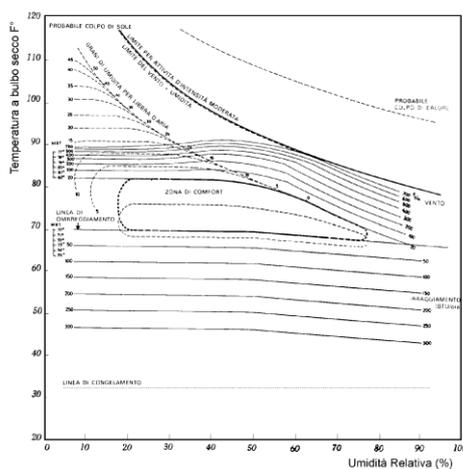


Fig. 4.4- Diagramma di confort di Olgay (Olgay, 1990)

raccolto i risultati di diverse ricerche tendenti a determinare in termini numerici il concetto di benessere definito come "*la situazione in cui non viene provata alcuna sensazione di disagio*" e li ha elaborati nel 1963 in un unico diagramma definito bioclimatico (Fig.1.4). Dove la zona di benessere varia al variare delle condizioni ambientali. Gli elementi presi in considerazione sono le variabili ambientali (temperatura dell'aria, umidità, movimento dell'aria, calore radiante) e i parametri soggettivi (attività svolta, abbigliamento, acclimatizzazione). Rogora et al., (2005) sostengono che il confort climatico di porzioni di città (piazze, strade, cortili) può essere migliorato modificando alcuni elementi che influiscono sul microclima, primo fra tutti la radiazione sullo spazio urbano. Inoltre inserendo la struttura vegetativa nell'ambiente urbano per creare sistemi di ombreggiamento, congiuntamente all'acqua è possibile modificare il microclima di uno spazio urbano. La vegetazione, infatti assolve a funzioni di ombreggiamento tramite l'intercettazione della radiazione solare, impedendo che questa raggiunga aree destinate al passaggio e alla sosta. L'acqua, contribuisce a moderare le condizioni termiche dell'ambiente, attraverso l'evaporazione, di specchi d'acqua, fontane, getti, che presenti in spazi aperti aiutano ad abbassare la temperatura dell'aria durante il giorno e a favorire la radiazione notturna verso la volta celeste. Inoltre l'uso di materiali freddi nel progetto urbano contribuisce a migliorare le condizioni di comfort termico durante il periodo estivo e ad abbassare le temperature superficiali riducendo l'accumulo termico dovuto alla radiazione solare assorbita dalle superfici degli edifici e dalla struttura urbana.

### **1.11 Salute pubblica e cambiamenti climatici**

La pianificazione e il disegno urbano possono dare un contributo allo sviluppo di ambienti sani. La "Rete Italiana Città Sane – OMS" costituita da un'associazione di Comuni, lavora per promuovere attraverso la pianificazione urbana stili di vita sana. Principio fondante è la strategia promossa dalla carta di Ottawa che l'Organizzazione Mondiale della Sanità ha voluto promuovere, a partire dal 1987, attraverso il "Progetto Città Sane", per fornire uno strumento che sperimenti a livello locale il raggiungimento degli obiettivi della Salute per tutti (WHO 2004)

Il legame tra pianificazione e salute appare chiaro durante il periodo della rivoluzione industriale in Inghilterra. Sebbene le attività economiche avessero già prodotto alcune forme di impatto sulla natura e sull'essere umano, la rivoluzione industriale ne ha favorito l'accelerazione. Non è ancora chiaro in quale modo il sistema corrente della pianificazione e il sistema sanitario stanno rispondendo all'emergenza ambientale e sanitaria che sta diventando ogni giorno più visibile (Moughtin, 2009).

L'American Public Health Association (Zabanenko, 2007) ha fortemente sostenuto la tesi che il cambiamento climatico è materia di salute pubblica, perché le modifiche causate dal cambiamento climatico impattano negativamente sulla salute umana attraverso "malattie climalteranti", specialmente quelle trasmesse da insetti e quelli derivanti dalle forniture di acqua. I rischi per la salute legati ai cambiamenti climatici includono le onde di calore e la siccità, che può interferire sulle forniture di cibo e di acqua, alluvioni sempre più devastanti e un più alto

livello di smog che può produrre problemi di respirazione, quali l'asma, nei soggetti più delicati .

Secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità (WHO 2004) il concetto di salute ambientale è da intendere come l'equilibrio ecologico che deve esistere tra l'uomo e il suo ambiente in modo da assicurarne il benessere, che non riguarda solo la salute fisica ma anche quella mentale, e le relazioni sociali ottimali all'interno del suo ambiente. Allo stesso modo il benessere riguarda la globalità dell'ambiente, che va dalla singola abitazione a tutta l'atmosfera.

Il Ministero della Salute e il Centro per la prevenzione e controllo delle malattie (CCM) a partire dall'estate 2005 hanno sviluppato un programma volto a limitare l'impatto sulla salute delle ondate di calore di gruppi di popolazione ad alto rischio ponendosi tra gli obiettivi principali:

- la definizione di piani operativi differenziati, coordinati a livello centrale e locale per la gestione delle condizioni di rischio climatico;
- la definizione di metodologie per l'identificazione dei gruppi di popolazione ad alto rischio a cui rivolgere gli interventi di prevenzione (anagrafe dei suscettibili);
- l'identificazione delle persone ad alto rischio a cui rivolgere gli interventi di prevenzione.

Negli ultimi anni il Ministero della Salute, considerato le condizioni meteorologiche stagionali, caratterizzate da un anomalo innalzamento delle temperature e dei tassi di umidità', ha emesso delle ordinanze relative alla tutela delle persone maggiormente esposte agli effetti delle ondate di calore. I provvedimenti mirano ad intervenire con tempestività su tutto il territorio nazionale al fine di attivare adeguati interventi, preventivi e assistenziali, necessari per prevenire gravi danni alla salute delle categorie più suscettibili ed in particolare, delle persone anziane che versano in condizioni di difficoltà fisiche, socioeconomiche o in solitudine.

Il Ministero ha elaborato e diffuso apposite linee guida per promuovere la messa a punto di piani locali di sorveglianza e attivare strategie atte a contrastare gli effetti delle ondate di calore sulla salute umana. A tal proposito le Amministrazioni Comunali attivano le "anagrafi della fragilità" e trasmettono alle aziende sanitarie locali gli appositi elenchi della popolazione residente di età pari o superiore a sessantacinque anni, iscritti nelle anagrafi della popolazione residente, aggiornati alla data del 1° aprile ed i successivi aggiornamenti con periodicità definita da ciascuna regione. Le aziende sanitarie locali, intraprendono in collaborazione con la Protezione civile ogni opportuna iniziativa volta a prevenire e a monitorare danni gravi ed irreversibili a causa delle anomale condizioni climatiche legate alla stagione estiva.

## CAPITOLO 2. La sostenibilità urbana

### 2.1 I percorsi e gli strumenti della sostenibilità urbana

Negli ultimi decenni a livello mondiale si è avviato un percorso di sensibilizzazione ai temi ambientale, che attraverso incontri ed accordi internazionali, ha tracciato la via per giungere alla condivisione e all'urgenza dell'agire producendo una serie di atti e normative, a seguito delle quali non è stato più possibile ignorare la gravità dei problemi ambientali.

Nel 1972 due eventi in particolare, hanno segnato l'avvento della questione ambientale: la pubblicazione del rapporto del Club di Roma *The Limits of Growth*, documento che preannuncia un progressivo esaurimento delle risorse ambientali e la prima Conferenza Mondiale dell'ONU sull'Ambiente a Stoccolma, nel corso della quale, la comunità internazionale e gli Stati membri hanno riconosciuto l'esistenza di una questione ambientale e la necessità di avviare politiche condivise su vasta scala. Prima azione concreta scaturita dalla Conferenza è la creazione da parte dell'ONU del Programma delle Nazioni Unite per l'Ambiente (UNEP), con sede a Nairobi in Kenya che diventerà il motore dell'impegno internazionale in materia di ambiente.

Nel preambolo della Dichiarazione si afferma che siamo ormai giunti ad un punto della storia in cui è d'obbligo condurre le nostre azioni in tutto il mondo, con più prudente attenzione per le loro conseguenze sull'ambiente. La difesa e il miglioramento dell'ambiente sono ormai divenuti uno scopo imperativo per tutta l'umanità, da perseguire insieme a quelli fondamentali della pace e dello sviluppo economico e sociale mondiale.

Nel 1979 durante la Conferenza di Ginevra, viene lanciato un programma specifico sul clima e viene approvato un protocollo transnazionale sull'inquinamento atmosferico.

Nel 1987 la "Commissione Mondiale sull'Ambiente e lo Sviluppo" presenta il "Rapporto Brundtland, Our Common Future", sul futuro del pianeta con l'introduzione del concetto di sviluppo sostenibile. Il Rapporto, infatti, evidenzia e sancisce la necessità di strategie che leghino lo sviluppo territoriale, sociale ed economico, alla conservazione delle risorse ambientali non riproducibili ed alla rigenerazione di quelle producibili sostenendo che sviluppo sostenibile è quel tipo di sviluppo in grado di soddisfare le esigenze delle attuali generazioni senza compromettere la possibilità di quelle future, di soddisfare i propri bisogni.

La necessità sentita a livello internazionale di individuare un percorso universale condiviso per la realizzazione di uno sviluppo sostenibile induce la comunità mondiale a riunirsi nel 1992 a Rio de Janeiro. La Conferenza di Rio de Janeiro su "Ambiente e sviluppo" individua quale nuovo obiettivo strategico della comunità internazionale lo 'sviluppo sostenibile', traducibile nella difesa dell'integrità dell'ecosistema mantenendo, però, l'efficienza economica e l'equità sociale. Definisce diritti e responsabilità delle nazioni nei riguardi dello sviluppo sostenibile sottolineando che gli Stati riconosceranno che le problematiche ambientali devono essere affrontate in maniera universale, che le soluzioni devono coinvolgere tutti e coopereranno in uno spirito di partnership globale per

conservare, tutelare e ripristinare la salute e l'integrità dell'ecosistema terrestre, assicurando la sensibilizzazione e partecipazione di tutti i cittadini interessati, a diversi livelli, rendendo ampiamente disponibili le informazioni.

Durante la conferenza vengono negoziate e approvate importanti accordi e convenzioni globali.

La *Convenzione Quadro sui Cambiamenti Climatici* (UNFCCC - United Nations Framework Convention on Climate Change) rappresenta la prima e più importante risposta al cambiamento climatico a livello internazionale. La Convenzione, entrata in vigore nel 1994, pone obblighi di carattere generale miranti a contenere e stabilizzare nel corso del 21° la produzione di gas serra emessa in atmosfera dalle attività umane, entro una soglia che non interferisca con il sistema climatico. Ciò per permettere una risposta naturale degli ecosistemi al cambiamento del clima.

La *Convenzione quadro sulla biodiversità*, con l'obiettivo di tutelare le specie nei loro habitat naturali e riabilitare quelle in via di estinzione. La *Dichiarazione dei principi per la gestione sostenibile delle foreste* che sancisce il diritto degli Stati di utilizzare le foreste secondo le proprie necessità, senza ledere i principi di conservazione e sviluppo delle stesse.

*L'Agenda 21*: il Programma d'Azione per il XXI secolo, che pone lo sviluppo sostenibile come una prospettiva da perseguire per tutti i popoli del mondo e mira ad una collaborazione globale per una vita sostenibile. Le iniziative sono allargate ad un'ampia partecipazione pubblica anche attraverso il coinvolgimento di ONG. Le azioni suggerite sono diverse:

- attenzione alla dimensione economico-sociale;
- conservazione e gestione delle risorse per lo sviluppo;
- rafforzamento della partecipazione popolare; promozione ed educazione.

Durante la *Conferenza Europea sulle Città Sostenibili* tenutasi ad Aalborg, Danimarca nel 1994, l'attenzione viene focalizzata alle città, individuate come luogo prioritario di attuazione delle politiche per la sostenibilità ambientale. Si approva la Carta di Aalborg, aderendo alla quale le città europee riconoscono il loro ruolo fondamentale nel processo di cambiamento degli stili di vita e dei modelli di produzione, di consumo e di utilizzo degli spazi e si impegnano a:

- attuare l'Agenda 21 a livello locale;
- elaborare piani a lungo termine per uno sviluppo durevole e sostenibile;
- avviare una campagna di sensibilizzazione.

Il 1996 costituisce un anno particolarmente proficuo per i progressi in campo ambientale a livello mondiale

- Conferenza di Kyoto sull'inquinamento atmosferico ed i cambiamenti climatici
- 2ª conferenza europea sulle città sostenibili (Lisbona), durante la quale le città si impegnano ad attuare l'Agenda 21 a livello locale.
- Conferenza delle Nazioni Unite sugli insediamenti umani: Habitat II (Istanbul).

Agenda 21 viene rilanciata come procedimento per la programmazione delle politiche e la pianificazione del territorio.

Nel 1997 si riunisce a New York, la XIX Sessione Speciale dell'Assemblea Generale delle Nazioni Unite per la valutazione dello stato di attuazione dell'Agenda 21. Nel corso della Terza Sessione della Conferenza delle Parti (COP) sul clima, istituita nell'ambito della Convenzione Quadro sul Cambiamento Climatico delle Nazioni Unite (UNFCCC) si redige il Protocollo di Kyoto, secondo il quale, nel periodo 2008-2012 le emissioni di gas serra delle nazioni

industrializzate nel loro insieme dovranno decrescere del 5% sotto i livelli del 1990 incentivando l'uso di fonti energetiche alternative.

Con il Trattato di Amsterdam del 1997 la tutela ambientale diventa un principio costituzionale dell'Unione europea, subordinato ma di pari livello rispetto alle altre fondamentali finalità dell'UE.

La convenzione di Convenzione di Aarhus, Danimarca, del 1998 sul tema dei diritti all'informazione e alla partecipazione ai processi decisionali evidenzia la necessità di:

- assicurare l'accesso del pubblico alle informazioni sull'ambiente, detenute dalle autorità pubbliche;
- favorire la partecipazione dei cittadini alle attività decisionali aventi effetti sull'ambiente;
- estendere le condizioni per l'accesso alla giustizia in materia ambientale.

Nel 2000, la Dichiarazione del Millennio, stabilisce gli 8 obiettivi da raggiungere globalmente entro il 2015 (Millennium Goals) e i valori sui quali fondare i rapporti internazionali del terzo millennio. Nello stesso anno, la 3<sup>a</sup> Conferenza europea sulle Città Sostenibili, di Hannover, Germania e il Protocollo sulla biodiversità, di Montreal, Canada. E' del 2001 il VI Piano d'Azione Ambientale 2002/2010 dell'Unione Europea "Ambiente 2010: il nostro futuro, la nostra scelta" che individua gli obiettivi generali da perseguire e le azioni prioritarie della futura politica ambientale dell'Unione europea per i prossimi dieci anni.

Il Consiglio dei Ministri dell'Ambiente, in Lussemburgo adottata, una posizione comune sul Sesto Piano di Azione per l'Ambiente. Quattro le aree di azione prioritarie: Cambiamento climatico Natura e biodiversità Ambiente e salute e uso sostenibile delle risorse naturali e gestione dei rifiuti Nel 2002 si realizza il Vertice mondiale sullo sviluppo sostenibile organizzato dalle Nazioni Unite a Johannesburg, Sud Africa, con l'obiettivo di puntare l'attenzione sulle nuove sfide da affrontare per realizzare uno sviluppo sostenibile e riflettere su quanto iniziato al Summit di Rio. A seguito di questo incontro Cina, Russia e Canada aderiscono al Protocollo di Kyoto.

Nel 2004 si tiene ad Aalborg, la Conferenza Europea delle Città Sostenibili e si approva la Carta di Aalborg. Con la firma della Carta le città e le regioni europee si impegnano ad attuare l'Agenda 21 a livello locale e ad elaborare piani d'azione a lungo termine per uno sviluppo durevole e sostenibile

2005 – Attuazione del protocollo di Kyoto.

2007 – Siviglia - Conferenza Europea delle Città Sostenibili

## 2.2 Protocollo di Kyoto

Il protocollo di Kyoto, rappresenta il primo trattato internazionale contenente impegni concreti in tema di riscaldamento globale e cambiamenti climatici. Nel 1992, a conclusione della Conferenza Mondiale di Rio de Janeiro, su Ambiente e Sviluppo si giunge alla firma della Convenzione Quadro sui Cambiamenti Climatici (UNFCCC), accordo nel quale si prevedono misure concrete di contrasto al cambiamento climatico, che verranno invece assunte con il Protocollo di Kyoto del 1997. L'accordo, persegue l'obiettivo di stabilizzare nel corso del 21° secolo, la quantità di gas serra emessa in atmosfera dalle attività umane, entro

una soglia che non interferisca con il sistema climatico. Sottoscritto nel 1997 ma entrato in vigore nel febbraio 2005, dopo la decisiva ratifica da parte della Russia, mira alla riduzione entro il 2012 delle emissioni globali di gas serra del 5,2% rispetto al 1990. Gli obiettivi di riduzione sono differenziati a seconda del contributo dei singoli paesi al cambiamento climatico. Per l'Europa la quota di riduzione assegnata è dell'8% rispetto al 1990, ma distribuita in modo differente da paese a paese. Sotto gli auspici delle Nazioni Unite, gran parte dei paesi del mondo, hanno riconosciuto nel Protocollo di Kyoto, lo strumento attraverso il quale intraprendere i primi passi, per affrontare i cambiamenti del clima. Le tre azioni principali verso cui si indirizza il Protocollo sono:

- migliorare l'efficienza energetica;
- sviluppare la ricerca e l'uso di fonti energetiche rinnovabili;
- sostenere attività di riforestazione per aumentare la capacità di assorbimento dei gas serra. Esso ha creato un percorso comune, lungo il quale i governi stanno sviluppando programmi e strumenti finanziari per promuovere politiche e tecnologie innovative, per la riduzione delle emissioni. La conclusione del primo periodo di impegni terminerà nel 2012, ma i governi stanno ora negoziando un nuovo accordo globale per il periodo successivo. Sulla base del trattato l'Unione Europea ha fissato obiettivi di riduzione e ha adottato strategie e strumenti concreti per il raggiungimento di precisi obiettivi nel periodo 2008-2012 e si è fatta portavoce con il "Pacchetto Clima Energia" della "strategia 20-20-20" che prevede:

- riduzione delle emissioni di gas serra del 20% rispetto ai valori del 1990;
- aumento della produzione di energia da fonti rinnovabili del 20% rispetto ai consumi finali;
- riduzione dei consumi di energia del 20% mediante aumento dell'efficienza energetica.

Poiché il cambiamento climatico è un problema globale che richiede adeguate misure a livello internazionale, il Protocollo di Kyoto propone, oltre alle politiche da realizzare all'interno dei singoli stati, alcuni strumenti volti a fronteggiare il cambiamento climatico attraverso l'azione congiunta di due o più paesi. L'obiettivo è di avviare politiche di cooperazione tra paesi sviluppati, ad economie consolidate e in transizione, e paesi in via di sviluppo mirate specificatamente alla riduzione delle emissioni globali. Le emissioni, infatti, non hanno confini, per cui non ha importanza il luogo fisico dove avviene la riduzione, ma che questa venga realizzata. Inoltre occorre ricercare il minor costo possibile e oggi è più conveniente esportare tecnologie pulite in un paese dell'Est e/o del Sud del mondo, piuttosto che realizzare nuovi impianti a minor impatto ambientale nei paesi industrializzati.

### **2.3 Agenda 21 Locale in Italia**

La risposta concreta alla sfida posta dallo sviluppo sostenibile, giunge durante Conferenza di Aalborg (1994) nel cui ambito viene promossa la campagna europea *Città Sostenibili*. Le numerose le amministrazioni che hanno aderito alla Carta di Aalborg, oggi continuano attivamente a promuovere i processi di Agenda 21, documento fondante sul ruolo centrale del coinvolgimento della società nei settori della pianificazione, progettazione e gestione del territorio che

tenga conto degli aspetti sociali, ambientali ed economici per cogliere anticipatamente eventuali elementi di incompatibilità esistenti tra le attività socio-economiche e le politiche di protezione e salvaguardia dell'ambiente.

La partecipazione assume un aspetto centrale ed obbligato verso il raggiungimento della sostenibilità con l'obiettivo di preparare il mondo alle sfide del secolo stabilendo i criteri cui devono attenersi le politiche dello sviluppo a livello globale, nazionale e locale. In Italia è stata decisiva la fondazione del Coordinamento nazionale Agende 21 locali nato a Ferrara nel 1999, con il ruolo di diffondere, valorizzare e monitorare le esperienze di Agenda 21 locale e favorire strumenti per attivare partnership e scambi di informazioni tra gli enti locali. In particolare l'articolo 28, di Agenda 21, invita le autorità locali ad aprire un dialogo con i propri cittadini, con le associazioni locali e con le imprese private ed adottare una Agenda 21 Locale. Attraverso la consultazione e la costruzione di consenso, le autorità locali possono imparare dalla comunità locale e dalle imprese e possono acquisire le informazioni necessarie per la formulazione delle migliori strategie. Il processo di consultazione può aumentare la consapevolezza delle famiglie sui temi dello sviluppo sostenibile. L'articolo 11, evidenzia come l'informazione è un requisito essenziale per rendere possibile il coinvolgimento effettivo e consapevole dei cittadini nella lotta al cambiamento climatico. Migliorare la comunicazione con i propri cittadini diventa così un requisito a cui nessuna Amministrazione può sottrarsi e rappresenta una svolta estremamente democratica, soprattutto alla luce delle prassi fortemente consolidate che vedono la popolazione informata su decisioni che la riguardano molto da vicino, esclusivamente quando le decisioni sono state già prese.

## **2.4 Il Coordinamento delle Agende 21 Locali**

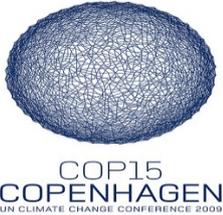
Il Coordinamento Agende 21 Locali Italiane, attraverso la Carta degli impegni per il clima, sta promuovendo politiche climatiche sul territorio italiano. Il Piano per Clima è il documento di programmazione fondamentale per il coordinamento di tali politiche. Condivide fundamentalmente le azioni promosse dall'Unione Europea con il *Patto dei Sindaci* e si concentra sul censimento delle emissioni e l'attivazione e diffusione di politiche e azioni di mitigazione. Inoltre coordina e programma azioni di adattamento. Il Coordinamento delle Agende 21 è altresì attivo nell'elaborare strategie innovative per affrontare i temi del cambiamento climatico tramite iniziative a livello europeo:

*LG-Action* è un progetto che si pone l'obiettivo di attivare azioni per il riconoscimento del ruolo centrale degli Enti Locali nella lotta al cambiamento climatico, da parte degli stati nazionali e nell'ambito del dibattito internazionale sul clima.

*L.A.C.Re* lavora per contribuire alla lotta ai cambiamenti climatici attraverso la realizzazione di partnership pubblico-privato che, facendo perno sulla Responsabilità Sociale di Impresa, promuovano strategie efficaci per ottenere una riduzione delle emissioni di gas serra.

*CHAMP* si pone l'obiettivo di sviluppare e fornire strumenti e strategie per una risposta locale ai cambiamenti climatici.

## 2.5 Conferenze delle Nazioni Unite sui Cambiamenti climatici

	1979 — Prima Conferenza Mondiale sui cambiamenti climatici.
	1988 — Istituzione dell’ <i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i> ”.
	1990 — Primo Rapporto di Valutazione dell’IPCC. Seconda Conferenza per un patto globale sui cambiamenti climatici. Iniziano i negoziati dell’ Assemblée Generale delle Nazioni Unite per una convenzione quadro.
	1991 — Primo meeting dell’ <i>Intergovernmental Negotiating Committee</i> “ (INC).
	1992 — L’ INC adotta il testo dell’ <i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i> ”. Al Summit della terra di Rio, viene firmata la Convenzione Quadro sui Cambiamenti Climatici ( UNFCCC) insieme alla convenzione di Rio.
	1994 — Entrata in vigore dell’United Nation Framework on Climate Change.
	1995 — Prima Conferenza delle Parti a Berlino (COP 1).
	1996 — Istituzione del Secretariato dell’ UNFCCC per sostenere le azioni della Convenzione.
	1997 — Adozione formale del Protocollo di Kyoto al COP3.
	1998. Adozione Accordi di Marrakesh Accords al COP7, con dettagli sui ruoli per implementare il Protocollo di Kyoto.
	2001 — Terzo Rapporto dell’IPCC. Adozione dell’Accordo di Bonn.
	2004 — Programma di Buenos Aires sull’ Adattamento e Accordi sul Response Measures al COP 10.
	2005 — Entrata in vigore del Protocollo di Kyoto. Il periodo d’azione va dall’1 gennaio 2008 al 31 dicembre 2012. Ratificato da 176 Paesi. Gli obiettivi per i Paesi industrializzati fissano il taglio del 5,2% delle emissioni di gas serra a livello globale rispetto ai livelli del’90. Per l’Europa il taglio è dell’8% per l’Italia il 6,5%. A Montreal ha luogo il primo Meeting delle Parti del Protocollo di Kyoto (MOP 1). Nel rispetto di quanto stabilito con il Protocollo di Kyoto, le Parti negoziano le fasi successive.
	2006 — Programma di Nairobi sull’Adattamento.
	2007 — Quarto Rapporto di Valutazione dell’IPCC. La scienza del clima entra nella coscienza popolare. Alla tredicesima Conferenza Onu, di Bali ( COP13) , le Parti si accordano sulla Road Map, per fissare la tempistica dei negoziati verso il post 2012. Si riconosce, la necessità di un’azione internazionale per la lotta ai cambiamenti climatici e si lancia un processo che coinvolge Paesi industrializzati e in via di sviluppo.
	2008 — Cop14 di Poznan. Si delinea un accordo su un piano di lavoro per il 2009 con lo scopo di di chiarire gli obiettivi di riduzione in tempo utile per la Conferenza di Copenaghen. Si attende un mandato chiaro per la stesura del testo per un nuovo trattato globale
	2009 — La quindicesima Conferenza Onu sul clima di Copenaghen raggiunge un accordo senza numeri sulla CO2, resta solo l’obiettivo di limitare il riscaldamento globale a 2

gradi, e viene istituito un fondo da 30 miliardi di dollari per il triennio 2010-2012, e da 100 miliardi di dollari l'anno entro il 2020. Gli obiettivi di riduzione comunicati entro il 31 gennaio 2010 all'Onu, oscillano dal 17% degli Usa al 2020 sui livelli del 2005, al 20% dell'Ue, e dal 20% al 25% per l'India. Anche Cina e India firmano, il 9 marzo, l'accordo sul clima raggiunto al vertice di Copenaghen, seguendo Indonesia, Brasile, Sudafrica e Messico.



2010 — La Cop 16 di Cancun, punta principalmente, alla protezione delle foreste, aiuti finanziari per la mitigazione rivolti ai Paesi in via di sviluppo, e il post Kyoto.



2011 — La 17<sup>a</sup> Conferenza Onu (COP17) si svolgerà a Durban, in Sud Africa a dicembre 2011.

[http://unfccc.int/essential\\_background/items/6031.php](http://unfccc.int/essential_background/items/6031.php)

# **PARTE SECONDA**

## **IL VERDE NELLO SPAZIO URBANO**

## **CAPITOLO 3. Il verde urbano nella città contemporanea**

### **3.1 Lo spazio verde nell'ecosistema urbano**

Nello sviluppo della città contemporanea, la connotazione di spazio verde urbano si è estesa, per includere lo spazio verde del complesso ecosistema urbano, composto da varie forme di spazi non costruiti, compresi giardini, parchi, impianti verticali, silvicoltura, terreni agricoli, zone umide e corsi d'acqua (Li e Wang 2004).

Nel corso degli ultimi anni, il verde urbano è diventato tema di discussione privilegiato, sia in ambito scientifico che presso l'opinione pubblica. La mutata sensibilità rispetto al tema del verde ha permesso allo stesso di trovare credito non soltanto quale elemento estetico-paesaggistico, bensì come tessuto aggregante che lega l'uomo all'ambiente. Ammettere la natura all'interno dell'ambiente costruito ha infatti le sue radici nell'antichità (Lawrence, 1988) con molteplici espressioni che hanno generato spazi verdi di diversa geometria, distribuzione, composizione e quantità, derivanti da fluttuazioni negli atteggiamenti sociali contemporanei e dal clima politico del momento (Mumford, 1961 e Attorre et al., 2000).

La città verde incarna da sempre un ideale di fascino universale che trascende i divari temporali, spaziali e culturali (Hestmark, 2000) e la nuova e più consapevole sensibilità verso la sfera ambientale, di fronte agli squilibri che oggi vive la città contemporanea, sta sostenendo l'idea di una "green city", promuovendo iniziative di integrazione strutturale del verde con l'ambiente costruito e coinvolgendo un numero considerevole di discipline in un dibattito culturale e sociale. Se il contributo del verde urbano alla sostenibilità locale è relativamente sviluppato e acquisito almeno come principio, riconoscendo ad esso il valore di tessuto connettivo che rende la città più piacevole e più vivibile, nella pratica della gestione urbana e nella pianificazione locale il verde è oggetto di scarsa considerazione. La maggior parte delle persone, ancora, percepisce i benefici derivati dalla natura, soltanto come pura esperienza estetica (Kaplan e Kaplan 1989) e il verde viene inserito nei nostri piani urbanistici, quasi esclusivamente con funzioni estetico-decorative.

La letteratura definisce il verde urbano come quella porzione di territorio non edificata, di proprietà pubblica o privato che coesiste con le strutture e i manufatti (Chiusoli, 1999; Toccolini, 2004; Ezechieli, 2005) ed è destinata al godimento e alla salute della collettività (Iuculano, Ubaldo, 1992) e tra i molti indicatori elaborati a vario livello, da organismi nazionali e internazionali, per perseguire gli obiettivi della sostenibilità urbana è presente il verde. Il suo valore è legato al contributo alla qualità della vita in città e alla sostenibilità urbana e tra i criteri utilizzati per valutare il grado di vivibilità degli ambienti urbani, compare la presenza e l'ampiezza di spazi verdi urbani e periurbani, di aree attrezzate polifunzionali per il tempo libero, nonché di arredo urbano di qualità. La qualità ambientale di una città è infatti determinata, in larga misura, dalla presenza di spazi verdi, presenti nelle varie tipologie e funzioni. Diversi studi dimostrano, inoltre, l'esistenza di importanti legami tra i cambiamenti climatici ed il verde urbano. Primi tra tutti, la sottrazione di anidride carbonica dall'atmosfera, le condizioni urbane più sopportabili e la riduzione dell'effetto isola di calore.

Parchi e alberi offrono zone d'ombra e contribuiscono a rinfrescare l'aria, rappresentano luoghi dove trovare sollievo, durante le ondate di calore e la copertura vegetativa ripara dalle radiazioni solari. Le superfici verdi presentano, inoltre, un assorbimento di calore e un'inerzia termica minore delle superfici di calcestruzzo o asfaltate, pertanto, l'integrazione della vegetazione nelle facciate e sulle coperture degli edifici, contribuisce a bilanciare le temperature degli interni, oltre che a proteggere le strutture.

### **3.2 Evoluzione del verde urbano in Europa**

Le città italiane vantano oggi il primato di essere le città più povere di verde pubblico al mondo; uno studio di Campos Venuti (2004), sostiene che città quali Roma, Milano, Torino e Napoli, non superano i 3-4 mq di verde per abitante, per arrivare ai casi limite di Napoli con 0,5 mq e Palermo con 30 centimetri quadrati di verde procapite. Mentre la situazione è notevolmente diversa a Parigi con 8 mq di verde/ab., a Zurigo 10, a Copenaghen 12, ad Amsterdam e Colonia 20, a Leningrado 26, a Monaco di Baviera 30, per arrivare ai 100 mq/ab di Stoccolma. Ciò è ulteriormente confermato da uno studio di Sanesi (2001) il quale evidenzia come, nella maggior parte delle grandi città italiane, le aree verdi di uso pubblico, salvo casi particolari, siano abbastanza limitate, specie in confronto ad altre realtà del centro – nord Europa.

L'aspetto fruitivo del verde e di conseguenza la sua previsione esclusivamente su aree pubbliche ha guidato fino ad oggi la logica della pianificazione delle aree verdi, a scapito dell'aspetto ecologico. Il verde nelle aree private contribuisce a pieno titolo al raggiungimento della sostenibilità ecologica delle nostre città, abbattendo i costi di gestione e manutenzione a carico delle amministrazioni. L'auspicabile diffusione del verde urbano, indicata anche da Agenda 21 e dalla Carta di Aalborg, è un elemento di grande importanza ai fini del miglioramento della qualità della vita, nelle città. La città va riconsiderata e pianificata non unicamente come spazio abitabile, ma come luogo urbano gradevole da vivere e soprattutto dove le attività quotidiane possano svolgersi in maniera sostenibile. E' ovvio che nel raggiungimento di tale obiettivo, la natura concorre in maniera determinante all'ottenimento di una migliore qualità della vita e di benessere sociale. Tra gli anni cinquanta e ottanta, la scena urbana fortemente influenzata dal clima culturale del periodo, vede il verde protagonista con alterne fortune nei diversi contesti europei.

L'integrazione città/campagna tipica delle prime città viene del tutto alterata ed in alcuni casi annullata con il consolidarsi dei primi processi di massiccio inurbamento, determinando l'inizio del conflitto tra due realtà ormai contrapposte. Le città soffrono anche per la mancanza di aree verdi ma per tutti gli anni cinquanta e sessanta, in Italia la crescita urbana appare senza limiti e senza regole e il verde sembra non costituire una esigenza per la città. Tali circostanze influiscono anche sulla concezione del verde urbano e ancora una volta, nelle città dell'Europa meridionale dove è piuttosto carente la sensibilità naturalistica, il verde subisce una ulteriore perdita di qualità, che ne annulla anche i connotati di attrezzatura urbana, a vantaggio di quelli di "vuoto urbano", privo dunque non solo di identità ma anche di funzionalità. In Italia non esistono città dotate di "green belt", o con foreste periurbane, perché nel passato i suoli intorno alle città erano quelli più vocati all'approvvigionamento alimentare e quindi investiti dalla

rendita agricola e perché oggi gli stessi suoli sono stati investiti dalla rendita urbana, per un'aspettativa generalizzata di processi di urbanizzazione.

E' importante notare, inoltre, come sovente anche in città dotate di un cospicuo patrimonio di verde pubblico urbano, esso sia distribuito sul territorio in maniera non eterogeneo e costituito essenzialmente dalla tipologia "parco urbano". Ridotta, invece, risulta la porzione di "verde attrezzato" che rappresenta la tipologia più richiesta ed usufruibile dalle diverse fasce di età e di utenza e che dovrebbe costituire il tessuto connettivo di ogni quartiere.

Il degrado del ruolo del verde si è protratto fino al XX secolo, quando grazie anche alle spinte culturali provenienti da istanze comunitarie e internazionali, nel nostro paese si è sviluppata una legislazione sensibile verso la gestione delle risorse ambientali ed il verde, e si è consolidata la percezione della capacità della foresta urbana di contribuire a favorire uno sviluppo urbanistico sostenibile e pertanto atto a migliorare la qualità della vita, all'interno delle città. Questa capacità del verde è un fatto ampiamente acquisito a livello scientifico.

In Inghilterra il ministro Margaret Beckett ha richiamato l'attenzione delle autorità locali per assicurarsi che gli spazi verdi, diventino parte integrale della pianificazione e degli sforzi per affrontare i cambiamenti climatici.

In Italia nonostante una tradizione millenaria dell'uso del verde, come elemento caratterizzante, prima le residenze private e poi anche il tessuto urbano della città, nel corso del secolo appena concluso si è persa la capacità di utilizzare la vegetazione nella prassi pianificatoria.

### **3.3 Il moderno concetto di verde nella pianificazione urbana**

Durante il XX sec. in contesti Europei con consolidate tradizioni paesaggistiche e come conseguenza delle profonde trasformazioni sociali ed urbane, nasce il moderno concetto di verde e con esso si affermano nuove categorie verdi di grande attualità quali:

*Green Belt*: fascia di verde a cinta dell'abitato con caratteristiche di bosco, terreno agricolo e luogo di svago all'aria aperta, allo scopo di impedire la scomposta proliferazione dell'abitato verso la campagna. Le "Green Belt", rappresentano la componente fondamentale del modello insediativo della *Garden City*, promosso da Howard.

*Garden City*: la "Città Giardino" ideata da Howard, dove il sistema del verde risultava caratterizzato oltre che da una notevole quantità di verde privato, di pertinenza dei singoli alloggi, da un parco centrale, da grandi strade e da una cintura verde di contenimento dell'espansione urbana. Il rapporto tra città e natura muta radicalmente. Il verde non è più identificato come spazio vuoto residuo, all'interno della trama urbana ma coincide, invece con l'ambiente entro il quale si collocano gli edifici.

*Green Ring*: Interventi di architettura del paesaggio, posti ancora oggi alla base dei piani di sviluppo urbano in tutto il mondo. Ideati da Olmsted, il quale progettò per la città di Boston in rapida crescita, una serie di collegamenti lineari tra i diversi parchi, così da creare un percorso verde continuo, chiamato anche

“*Emerald Necklace*”. Una città vegetale, intersecata alla città di cemento, stabilendo così il concetto che nel 1998 verrà definito come *Green-way*, ovvero un percorso verde che attraversa le zone urbanizzate, collegando tra loro vaste aree verdi boscate extraurbane.

*Cunei Verdi*: Aree radiali verdi che assicurano la continuità tra paesaggio extraurbano e città compatta. Sono caratterizzati da un cuneo verde che dalla campagna si insinua nel cuore della città. Alla evoluzione di questo filone di ricerca è riconducibile uno dei piani urbanistici più avanzati del secondo dopoguerra: il *Finger Plan*, redatto nel 1947 per la città di Copenaghen. Come già avvenuto per il piano della Grande Londra, gli interventi mirano alla salvaguardia del verde diffuso, mediante l'applicazione di standard e ad accorpare gli spazi naturali di maggiore dimensione, in grandi sistemi compresi in forme radiali e non anulari.

Molte di queste strategie vengono sperimentate ed applicate soprattutto in Francia ed Inghilterra, infatti i “*Cunei Verdi*” nelle *New Towns* inglesi, identificano la continuità tra città e campagna, spezzando la compattezza dell'edificato. Il segno della strada e del corso d'acqua viene utilizzato come asse, lungo il quale il paesaggio agricolo e boscato penetra nel cuore della città mediante un sistema capillare di percorsi pedonali. E' da notare che anche in Francia, le *Villes Nouvelles*, adotteranno come struttura portante il sistema ambientale, combinato a quello della mobilità.

### **3.4 Il ruolo del verde urbano nella pianificazione del territorio**

La crisi economica e sociale degli anni Settanta favorisce, l'avvio di numerose ricerche sulla conservazione e il risparmio energetico. Tali studi condotti maggiormente in America e in Europa hanno portato al riconoscimento dell'importante funzione benefica che il verde pubblico riveste all'interno delle nostre città e sancito il principio dell'introduzione della natura in città, in tutte le sue tipologie funzionali ed estetiche, così da creare un ambiente urbano salubre ed al tempo stesso contribuire ad attutire il degrado prodotto dalla cementificazione urbana e dalle attività dell'uomo. Il processo di miglioramento della qualità ambientale della città dovrebbe inevitabilmente passare attraverso una pianificazione scrupolosa e innovativa del verde come elemento strategico. E' ampiamente sostenuto che una città con spazi verdi abbondanti e di alta qualità incarna un buon esempio pianificazione e gestione, creando un ambiente sano per la popolazione, la vegetazione e la fauna selvatica (Adams e Leedy, 1987., Johnston, 1990., Godefroid, 2001).

La distruzione della vegetazione esistente e spazi inadeguati ad accogliere il verde (Jim, 2000) degradano la qualità ambientale, la qualità della vita e della salute umana (Jackson, 2003). Conciliare costruito e natura è un requisito fondamentale atto a garantire una elevata qualità abitativa all'interno di una visione ecologica della città. Fino ad oggi, invece, la città è stata progettata considerando gli spazi verdi come elementi residuali, mentre è avvertita la necessità di assegnare alla natura un ruolo di protagonista nelle nostre città, trasformando il verde urbano da componente secondaria a elemento cardine del sistema-città.

E' avvertita, inoltre, la necessità di strategie di pianificazione urbana che forniscano le migliori configurazioni di spazi verdi, tesi ad ottenere una rete che

colleghi le varie aree verdi, attraverso corridoi (greenway) al fine di massimizzarne la connettività evitando la frammentazione degli habitat e il degrado del paesaggio ed aumentando il suo valore e la sua qualità ecologica. All'insieme delle aree verdi possono partecipare anche le piccole aree verdi private e i cortili verdi che ove progettate e gestite con attenzione, costituiscono una componente importante della struttura urbana e utile complemento per la qualità ambientale dei luoghi. Dal punto di vista della pianificazione e progettazione, inoltre, esse costituiscono una risorsa strategica dalle molteplici potenzialità per la definizione di sistemi urbani sostenibili dal punto ambientale, sociale ed economico.

Purtroppo nell'attività urbanistica italiana, le tipologie e le funzioni assegnate al verde rimangono quasi esclusivamente quelle prescritte come standard urbanistici e la nuova consapevolezza, rimane ad oggi in gran parte inespressa sul piano normativo non trovando adeguato riscontro all'interno delle politiche di trasformazione del territorio alle varie scale. Va assolutamente rivista la convinzione di fondo che il verde urbano debba essere considerato solo come spazio non costruito delle città, intendendole e valutandolo, invece, come risorsa strategica per lo sviluppo e gestito come componente fondamentale della qualità della vita e della sostenibilità urbana. Più che rimanere legati alla preoccupazione di quantificare gli spazi verdi e le essenze vegetali i progettisti dovrebbero sottolineare la geometria della rete e la qualità del verde. I nuovi siti dovrebbero preferibilmente avere il potenziale di alimentare una vegetazione di alta qualità e comfort, ottenuta anche attraverso stratificazioni vegetali che sono in grado di fornire sostanziali benefici visivi e ambientali.

Le aree riservate ai futuri insediamenti urbani soprattutto quelli dotati di vegetazione di alta qualità, dovrebbero essere preservati e inseriti in maniera armonica con gli edifici e le strade (Löfvenhaft et al., 2002). Si rende necessario in Italia, verificare lo stato della pianificazione del verde. In molti paesi europei, infatti, la pianificazione delle aree verdi urbane è normata da leggi che definiscono le responsabilità delle amministrazioni e il ruolo relativo alla gestione e tutela degli stessi. Ogni PRG dovrebbe non solo ottemperare a standard urbanistici quantitativi, ma verificare che questi rispondano a parametri di qualità. E' necessario individuare aree verdi in prossimità delle residenze, facilmente accessibili a tutti, qualificate, ben tenute ed attrezzate.

Compito delle amministrazioni è puntare al recupero estetico e funzionale delle numerose aree marginali presenti nelle città, al fine di creare un ecosistema urbano sano e contribuire ad abbattere il tasso di anidride carbonica nell'aria, superare la concezione del verde come standard urbanistico e riconoscerne il valore strategico nelle politiche di sostenibilità urbana e di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici. Tuttavia ad oggi tali funzioni e benefici, risultano scarsamente integrate nelle politiche di gestione degli spazi aperti e più in generale nella pianificazione urbanistica locale, mentre è estremamente importante che un piano verde globale dia raccomandazioni specifiche sui luoghi, dimensioni, componenti e funzioni degli spazi verdi, negli habitat urbani (Jim, 1999).

### 3.5 Parametri ed indicatori ecologici del verde in città

Uno studio di Campos Venuti (2004), mostra come si comporta annualmente il verde, in un ettaro di terreno, in termini di assorbimento di anidride carbonica, produzione di ossigeno e traspirazione-evaporazione di acqua:

#### TERRENO AGRICOLO MEDIO

Anidride Carbonica	Ossigeno	Acqua
2 tonnellate	1 tonnellata	7 tonnellate

#### TERRENO URBANO CON 150 ALBERATURE MEDIE

Anidride Carbonica	Ossigeno	Acqua
30 tonnellate	5 tonnellate	33 tonnellate

#### BOSCO CON 400 ALBERI

Anidride Carbonica	Ossigeno	Acqua
69 tonnellate	9 tonnellate	59 tonnellate

Lo studio analizza, inoltre, il tema degli indicatori verdi, assumendo l'ipotesi in una città medio-grande, di realizzazione di 6.000 nuovi alloggi in 10 anni, con 15.000 nuovi abitanti e 8.000 nuove auto (dunque 2.700 tonnellate annue di ossigeno in più necessarie per gli abitanti, e 4.080 tonnellate annue di anidride carbonica in più emesse dalle auto). Gli insediamenti non dovranno superare la densità di 30 alloggi e 75 stanze per ettaro. Il verde occuperà una superficie di 200 ettari, 140 dei quali di prato alberato. La qualità degli interventi sarà garantita dai seguenti indicatori: almeno 90 mq di area verde a persona e 3,5 alberi ogni alloggio, cioè 1,4 alberi ogni abitante o stanza. Affinché il verde possa contribuire al benessere ambientale e climatico della città, la sua realizzazione dovrebbe essere resa obbligatoria ogni volta che viene costruita una nuova abitazione, attribuendo così, anche un maggiore pregio e valore all'immobile. Pertanto la presenza del verde in città, prescindendo dunque dalla sua caratteristica pubblica o privata, avrà l'obiettivo di raggiungere complessivamente anche nelle città italiane la metà della superficie urbana permeabile, che è in genere garantita nelle città dell'Europa centro-settentrionale.

### 3.6 Distanza e accessibilità delle aree verdi

Idealmente, ogni area verde in ambito urbano, dovrebbe essere raggiunta a piedi in 10 minuti o trovarsi ad una distanza a piedi di 400 m dall'abitazione. (Burgess et al., 1988), considerato che per varie ragioni, una distanza maggiore precluderebbe l'accesso a tali spazi, ad una larga parte di popolazione. La "Commission for Architecture and Buiding Environment" (CABE) del Regno Unito, sostiene che la quantità e la distribuzione di spazi verdi nelle città sarà sempre più importante, per affrontare i disagi climatici. Una distribuzione uniforme di spazi verdi in varie forme e dimensioni aiuterà a gestire l'effetto isola di calore urbana e a garantire che residenti e visitatori abbiano accesso ad oasi

verdi ovunque si trovino. Il “*Natural England*” Ente ambientale, inglese suggerisce che:

- ogni abitazione dovrebbe essere a meno di 300 m (5 minuti a piedi) da uno spazio verde accessibile;
- per ogni 1000 persone ci dovrebbe essere 1 ettaro di riserve naturali;
- ci dovrebbe essere un sito verde accessibile di 20, 100 e 500 ettari a circa 2, 5 e 10 km, rispettivamente, da ogni abitazione.

Il *Natural England* sottolinea anche, l'importanza di includere nelle politiche di pianificazione e nei piani di sviluppo locale, strategie mirate all'incremento degli spazi verdi, per assicurarsi della loro effettiva attuazione. I requisiti minimi, in termini di superficie, qualità, tipologia e prossimità dovrebbero riflettere le necessità della comunità, chiamata a partecipare esprimendo i propri bisogni e preferenze.

### **3.7 Esperienze di “forestazione urbana” in Italia e all'estero**

In Italia, negli ultimi anni si stanno realizzando progetti sperimentali di riqualificazione e recupero di tratti fluviali, aree industriali dismesse e spazi degradati. Rappresentativi di questa tendenza sono gli esempi di Torino, con i progetti “*Torino città d'acqua*” e “*Corona verde*”, Milano con il progetto “*Nove parchi per Milano*” e Roma con i progetti di verde pubblico attuati per il Giubileo. All'estero, la Germania nazione con radicate tradizioni verdi, ha promosso la realizzazione di “*Canali verdi*” per favorire il ricambio dell'aria nei centri urbani e realizzare nel contempo, assi ciclopedonali. La rigenerazione dell'aria viene favorita incrementando la copertura arborea lungo i fronti stradali, dove è massima l'emissione di inquinanti da parte dei veicoli. Recenti esperienze compiute in Svezia, Danimarca e Francia dimostrano la notevole efficacia di azione, degli spazi verdi sul ciclo dell'acqua. E' noto, al riguardo, come la presenza di vaste superfici coperte da vegetazione erbacea, arbustiva e arborea permetta di contenere i fenomeni di ruscellamento superficiale, migliorando l'infiltrazione e la ritenzione di acqua nei suoli.

Nuove strategie di successo nella riqualificazione di spazi urbani, hanno previsto l'applicazione di tipologie di intervento che fanno riferimento ai criteri della “forestazione urbana” che non prevedono necessariamente la realizzazione di nuovi parchi, nell'accezione classica di questo termine, bensì l'inserimento di aree verdi come oasi di ruralità entro gli ambiti urbani.

Il termine “foresta urbana”, (Clegg, 1982; Miller, 1988; Kuchelmeister, 2000) indica, infatti, l'insieme della vegetazione compresa nell'ambito urbano, suburbano e nelle frange città campagna, comprendendo parchi, giardini, orti, fasce di rispetto stradali e ferroviarie, sponde di corsi d'acqua, incolti. A livello internazionale, la *urban forestry* viene definita come l'arte, la scienza e la tecnologia per la gestione degli alberi e delle risorse forestali nell'ambito degli ecosistemi urbani e periurbani, per conseguire benefici di carattere fisico, sociale, economico ed estetico. Konijnendijk et al., (2005) suggeriscono di utilizzare il termine in questione per tutte le attività che comprendono la progettazione, la pianificazione e la gestione delle aree verdi urbane. Alla disciplina viene così attribuito un significato molto ampio, in grado di fornire benessere, in tutte le sue

forme agli abitanti della città. Il rinverdimento urbano, diventa così un problema ambientale comune ed universale e in quanto tale meritevole di maggiore attenzione, risorse e consolidamento di politiche e pratiche. Tra queste ultime appare estremamente interessante, l'esperienza delle Community Forest inglesi, le quali hanno gradualmente assunto il ruolo di strumento di pianificazione e rivitalizzazione del territorio e del tessuto socio economico delle aree marginali delle principali città inglesi. Le foreste urbane, compresi alberi, arbusti e vegetazione, hanno comunque avuto il riconoscimento della loro importanza nel contesto urbano, sin dall'epoca romana. Il senato romano, infatti riconosceva il valore dei frutteti nelle ville che circondavano la città di Roma, per il mantenimento della qualità dell'aria e vietava la loro conversione in aree urbane (Cowell, 1978).

Durante la rivoluzione industriale del 19 ° secolo, gli alberi sono stati piantati nelle strade e nei parchi in Europa per la loro capacità di purificare l'aria urbana, degli inquinanti prodotti dalla combustione del carbone (Lawrence, 1995). In Italia è opportuno sottolineare come il ruolo dei comuni sia fondamentale nelle politiche di forestazione urbana sia per le responsabilità demandate agli Enti Locali in materia di pianificazione del territorio, sia per il ruolo quasi esclusivo in termini di proprietà e gestione del verde pubblico. Di grande valore progettuale e sociale è la realizzazione del "Boscoincittà" a Milano, un parco urbano di 80 ettari realizzato dall'associazione Italia Nostra che cura la gestione e manutenzione, in convenzione con il Comune di Milano, proprietario dell'area.

Sempre a Milano, il Piano del Verde, prevede la realizzazione entro il 2015, di uno straordinario progetto di forestazione urbana che si sviluppa e penetra dalla periferia dentro la città attraverso otto raggi verdi (Fig.3.1), che a loro volta si raccorderanno ad un grande anello fino a diventare un unico sistema di verde.



**Fig. 3.1- I Raggi Verdi di Kipar (Comune di Milano)**

Dalle considerazioni esposte, si desume come sia realmente strategico il ruolo della *forestazione urbana*, in quanto frutto di una innovativa gestione delle aree verdi che da componenti secondarie e accessorie possono e devono diventare elemento cardine del sistema città. Nell'ottica complessiva di ripensamento del tessuto urbano le possibilità offerte dalle azioni di forestazione appaiono le più svariate: vuoti urbani, aree di sosta, assi stradali e fluviali, molto spesso prive di copertura vegetale, potrebbero consentire l'accrescimento del patrimonio verde, con enormi vantaggi per la qualità estetica ed ecologica dell'ambiente.

Di estremo interesse risultano, inoltre, le tecnologie legate al verde pensile (tetti e pareti verdi) in città, così come la realizzazione di anelli verdi periurbani, realizzati soprattutto nelle aree marginali, presenti in corrispondenza di raccordi e svincoli stradali, spesso inutilizzati e lasciati a se stessi.

### **3.8 Verde e sostenibilità**

Le politiche europee sullo sviluppo urbano sostenibile hanno sin dagli inizi degli anni '90 focalizzato in maniera crescente l'attenzione sull'importanza degli spazi verdi. La protezione delle aree naturali e il suo incremento è stato uno degli obiettivi prioritari per lo sviluppo di azioni future descritto nel Libro Bianco sull'Ambiente Urbano (EC, 1990), infatti la sostenibilità urbana richiede sempre più la riduzione dell'inquinamento, e la ricerca e l'applicazione di strategie favorevoli all'ambiente, in particolare gli alberi, per costruire ambienti sani (Finco e Nijkamp, 2003).

La riqualificazione delle aree urbane, specialmente quelle compatte, attraverso il rinverdimento della città, è oggi visto come la caratteristica chiave di una città vivibile e sostenibile. Nel corso della transizione ambientale, infatti, la città potrebbe tentare di mantenere il maggior numero possibile di ingredienti di ecosostenibilità, inclusi soprattutto gli spazi verdi (Marcotullio, 2001) e il rinascimento urbano condotto in alcune città più attente ed evolute potrebbe rendere omaggio alla necessità di riconoscere il rinverdimento come strumento per il rilancio ambientale ed economico (Hughes, 1991).

Le idee della città vivibile (Lennard e Lennard, 1987) e della città ecologica (Platt et al., 1994) hanno raggiunto un punto di conversione nella città sostenibile (Roseland, 1998 e Newman, 1999) una concezione, che dovrebbe indicare una direzione piuttosto che un target per futuri sviluppi urbani.

### **3.9 Classificazione e tipologie di verde**

Il tema della classificazione del verde ancora non trova criteri consolidati e condivisi. In assenza di una classificazione tipologica omogenea per la rilevazione del verde urbano, l'Istituto Nazionale di Statistica, adotta il criterio che fa riferimento alla normativa di tutela e salvaguardia del verde e alle diverse modalità di fruizione delle aree verdi (ISTAT, 2002) Le tipologie sono: aree di arredo urbano, aree speciali, parchi urbani, verde storico, verde attrezzato.

In generale il principio ispiratore della classificazione in uso, riprende il concetto di verde considerato come componente urbanistica "statica", al pari di scuole e palazzi, funzionale alle esigenze ricreative della comunità urbana e dei

valori assegnati dalla normativa in materia. Risulta, però, assente una concezione del verde come sistema vivente, composto da organismi animali e vegetali e regolato da processi fisici, chimici e biologici. Ne deriva, dunque, una carenza di indicatori relativi alla qualità ambientale ed ecologica degli spazi verdi idonei a caratterizzare il ruolo della sostenibilità urbana.

Tutto il verde presente in città entra nella struttura del verde urbano, con al suo interno differenziazioni relative alle specifiche funzioni che è in grado di assolvere. Tra quelle più comunemente presenti in città:

*Verde storico:* è una tipologia di verde presente in quasi tutte le città italiane che necessita di una gestione onerosa per la sua tutela e salvaguardia.

*Parchi attrezzati:* rappresentano la risorsa più comune di spazi verdi in città. Inseriti in modo armonico nella città ottocentesca, oggi risultano compressi tra l'edificato.

*Verde di quartiere:* aree di piccola dimensione, denominati anche pocket park e fruite solitamente da chi risiede nell'area.

*Viali alberati:* rappresentano una tipologia di verde di grande rilievo e che condiziona in modo determinante il paesaggio cittadino.

*Aiuole spartitraffico:* corrispondono alle più recenti tipologie di verde e denotano una maggiore sensibilità verso l'estetica della città.

*Verde sportivo:* verde presente all'interno di impianti sportivi, con connotazioni estetiche e funzionali

*Verde ospedaliero:* verde strettamente legato alle strutture ospedaliere con funzione igienico-sanitaria.

*Verde scolastico:* verde presente all'interno degli spazi dedicati all'istruzione ed elemento utile a scopo didattico e ricreativo.

*Verde cimiteriale:* spazi verdi sovente presenti all'interno del perimetro cimiteriale.

*Verde residenziale e privato:* verde solitamente con forti connotazioni estetiche, presente all'interno di residenze private

### **3.10 Funzioni del verde urbano**

La struttura verde urbana offre innumerevoli benefici che intervengono nel raffreddare l'aria calda attraverso l'evapotraspirazione, ombreggiare il suolo e i muri, ridurre la temperatura radiante e controllare la velocità del vento e la direzione, rigenerare l'aria, filtrare le polveri e i rumori (Bernatzky, 1978)

Diversi studi, mostrano inoltre, come il verde in città, grazie al suo innegabile valore estetico, riduca lo stato di stress, favorisca le relazioni interpersonali, aumenti il tasso di attività motorie e riduca addirittura la criminalità (Kuo et al., 1998; Kuo e Sullivan, 2001).

La letteratura scientifica, comprende numerosi studi che orientano la ricerca in campi che vanno dall'ecologia alla psicologia. Swanwick (2009) fornisce una panoramica degli studi sugli spazi verdi sia rurali che urbani, sottolineando la specificità e l'unicità del luogo rispetto ad atteggiamenti e percezioni della popolazione. Altri studi stabiliscono le relazioni tra la struttura di diverse foreste urbane e le specifiche funzioni, quali quella della qualità visiva (Schroder, 1986), risparmio energetico (McPherson, 1993), mitigazione dell'isola di calore urbano (Huang et al., 1987; Oke, 1987; McPherson, 1994a), inquinamento acustico (Cook e Van Haverbeke, 1977), protezione di habitat (DeGraaf e Wentworth, 1986) (Costanza et al., (1997), sostengono che i benefici per la popolazione umana derivano direttamente o indirettamente dalle funzioni dell'ecosistema. Le aree verdi filtrano l'aria e le polveri inquinanti che possono essere più basse in un parco da 20 a 40% in confronto al resto delle città. (Jo, 2002). Producono ossigeno, purificano e proteggono l'aria il suolo e l'acqua, riducono il deflusso delle acque piovane e gli impatti negativi per le risorse idriche, intercettano la pioggia, regolano il microclima, riducono i rumori, mantengono la biodiversità, riducono lo stress termico, migliorano la circolazione dell'aria, hanno un valore sociale, culturale e ricreativo e migliorare la qualità della vita. (Loures et al., 2007).

Le molteplici funzioni e benefici delle vegetazione urbana sono ampiamente conosciuti (Mole e Young, 1992 e Petit et al., 1995) ed espresse anche in termini monetari tangibile (McPherson et al., 1997, Nowak e Dwyer, 2000). Appleyard (1980) riassume le funzioni che gli alberi, componente principale delle foreste urbane, sono in grado di soddisfare, suggerendo tre categorie di funzioni: sensoriale, strumentale, e simbolico. Le funzioni sensoriali fanno riferimento agli effetti visivi degli alberi in contesto urbano. Le funzioni strumentali includono i benefici ecologici ed economici e i costi generati da alberi urbani. Le funzioni simboliche fanno riferimento alla sensibilità delle persone e all'attitudine verso gli alberi, aspetto quest'ultimo poco conosciuto. I vantaggi dell'accesso agli spazi verdi locali sono ben documentati, includendo fra tutti gli altri quelli per la salute fisica (Maas et al. 2006), il recupero dello stress (Van den Berg et al. 2007), il benessere mentale (Fuller et al. 2007), la coesione sociale (Coley et al; 1997), la fornitura di servizi ecosistemici, come il deflusso delle acque piovane, la regolazione della temperatura, il sequestro di anidride carbonica (Bolund & Hunhammar 1999), e la conservazione della biodiversità (Gilbert 1989).

Il verde urbano, quindi, svolge numerose azione benefiche che spesso si tende a sottovalutate. La classificazione comunemente adottata per differenziare le funzioni del verde urbano (AA.VV., 1997) fa riferimento alle seguenti 6 classi:

- *funzione ecologico-ambientale*: contribuisce in modo sostanziale a mitigare gli effetti di degrado e gli impatti prodotti dalla presenza delle edificazioni e delle attività antropiche. Nello specifico, a mitigare l'inquinamento dell'aria e a regolare il microclima, assorbire anidride carbonica, depurare l'aria, migliorare il regime idrico, assicurare la protezione dei suoli;
- *funzione igienico-sanitaria*: contribuisce in prossimità di edilizia sanitaria, alla creazione di un ambiente che può aiutare la convalescenza dei degenti, per la presenza di essenze aromatiche e balsamiche, per l'effetto di mitigazione del microclima, come anche per il benefico effetto psicologico prodotto dal godimento di un'area verde ben curata ( Kaplan e Kaplan, 1989);

- *funzione protettiva*: fornisce un importante effetto di protezione e di tutela del territorio in aree degradate o sensibili (argini di fiumi, scarpate, zone con pericolo di frana, ecc);
- *funzione sociale e ricreativa*: consente di soddisfare esigenze ricreative e sociali, rendendo la città più vivibile e a dimensione dei suoi abitanti;
- *funzione culturale, didattica e scientifica*: costituisce un elemento di grande importanza sia dal punto di vista culturale, favorendo la conoscenza e il rispetto dell'ambiente, attraverso l'esperienza diretta della natura, che didattica soprattutto quando il verde è inserito in strutture scolastiche;
- *funzione estetico-architettonica*: migliora il paesaggio urbano e rende più gradevole la permanenza in città.

### 3.11 Il verde nella città compatta

Il tessuto edilizio, insieme all'orientamento e alle caratteristiche morfologiche degli edifici, influenza in modo determinante le prestazioni bioclimatiche degli insediamenti e lo spazio disponibile per la vegetazione e la sua distribuzione (Sanders 1984) che nel caso della città compatta, a causa della limitata disponibilità di suolo, presenta spazi verdi piccoli, isolati e distribuiti in maniera non uniforme. In questo caso la loro preziosità è rappresentata dalla loro scarsità e solitamente però gli spazi verdi formali come parchi e giardini pubblici sono ben protetti e gestiti (Jim, 2002b).

La recente tendenza ad adottare la politica della città compatta in alcuni paesi sviluppati (Burton, 2002) richiede anche un approccio diverso al rinverdimento urbano e poiché alcuni dei loro percorsi di sviluppo potrebbero cominciare a convergere, le città sviluppate e in via di sviluppo potrebbero imparare l'arte e la scienza del rinverdimento urbano gli uni dagli altri. Inevitabilmente la città compatta affronta gli ostacoli fisici e istituzionali, che limitano la quantità, la qualità della vegetazione e il confort al suo interno, ma l'innato desiderio di essere vicini alla natura ha favorito la ricerca di soluzioni innovative di inserimento del verde negli spazi, anche quelli più angusti della città compatta. Recenti risultati della ricerca in arboricoltura, silvicoltura urbana, ecologia urbana, urbanistica e geografia urbana suggeriscono, infatti, strategie alternative per i siti verdi esistenti e nuovi.

Considerato che le aree urbane compatte sono caratterizzate dalla giustapposizione di edifici e strade con limitato spazio interstiziale ove inserire il verde, uso del suolo misto e una commistione di forme e funzioni (Jenks et al, 1996) e che rispetto agli insediamenti più radi, gli spazi verdi nelle zone della città compatta oltre a incontrare più restrizioni e tensioni, sono più suscettibili di degrado e perdite (Jim, 2002a) maggiore attenzione va posta alle strategie di rinverdimento e restauro ecologico. Inoltre la città compatta all'alta densità di forme costruite (Burton, 2002), unisce un'alta percentuale della superficie terrestre coperta da edifici e altre strutture artificiali, dove il rapporto di materiale impermeabile rispetto alle aree permeabili è molto elevato (Arnold e Gibbons, 1996), generando condizioni di vita animale e vegetale generalmente non molto confortevoli e microclimi spesso atipici tanto in estate quanto in inverno.

### **3.12 Il verde come elemento di riqualificazione**

Intorno agli anni '80, diverse nazioni hanno sperimentato il graduale abbandono ed infine dismissione di molti complessi industriali presenti all'interno delle città. Questo fenomeno ha consentito che diverse aree libere venissero trasformate in nuove tipologie di spazi multifunzionali, dove il verde ha rappresentato l'elemento fondamentale di riqualificazione urbana, generando inoltre una ripresa del mercato immobiliare che ha valorizzato gli immobili già presenti nelle vicinanze e le nuove edificazioni. In Svizzera, un esempio molto interessante è rappresentato dal Parco MFO, realizzato sull'area ove era prima presente un edificio industriale, del quale il Parco riprende i volumi, per costituire un giardino che si sviluppa in altezza, mentre a New York sta riscuotendo un enorme successo l'High Line, parco lineare sorto sul tracciato della dismessa ferrovia sopraelevata. Anche in Italia non mancano interventi di recupero di zone industriali o di aree un tempo destinate a discariche o cave. Alcune capitali italiane hanno realizzato importanti progetti favorendo il miglioramento della qualità ambientale spesso carente nelle grandi metropoli italiane. (Milano, "Nove parchi per Milano" e Torino, "Corona Verde" e "Torino città d'acque")

### **3.13 Dotazione di spazi verdi in Europa**

Il contatto con l'ambiente naturale è una componente fondamentale del benessere (Wilson 1984; Miller 2005), ma le opportunità di tali contatti sono drasticamente limitati nelle aree urbane e vi è una variazione significativa anche all'interno di città fortemente urbanizzate, in materia di accesso agli spazi verdi (Barbosa et al. 2007). Infatti la dotazione di spazi verde differisce enormemente tra le città e poco si conosce circa la consistenza e la geografia di questa variazione.

Uno studio condotto da Fuller et al., (2009) ha esplorato le relazioni tra spazio urbano, copertura verde e numero di abitanti in 386 città europee, dimostrando che le città compatte mostrano in generale una dotazione pro capite di spazio verde molto bassa. La copertura a verde varia, però, sensibilmente, nei paesi europei, con una stima media del 18,6% che comprende l'1,9% di Reggio di Calabria e il 46% di Ferrol in Spagna. La dotazione procapite di spazio verde varia dai 3-4 mq per persona di Cadice, Almería e Reggio di Calabria a più di 300 mq a Liegi, Oulu (Finlandia) e Valenciennes (Francia), con la più bassa dotazione di verde a sud e ad est dell'Europa e la maggiore a nord e nord-ovest (Fig. 3.2) Lo studio mette in evidenza un calo drammatico nella fornitura pro capite di spazi verdi nelle città con maggiore densità di popolazione. Tali considerazioni non includono, però, il Regno Unito, la nazione più densamente popolata in Europa, ma con un'altissima percentuale di spazi verdi.

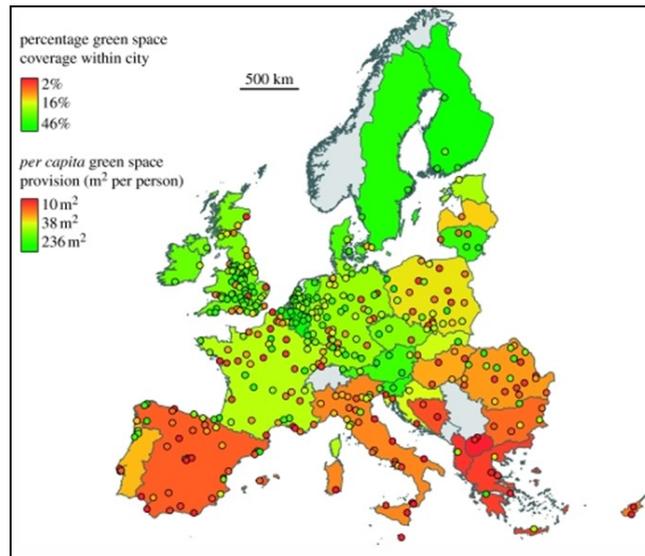


Fig. 3.2 - Copertura di spazi verdi urbani in Europa. (Fuller et al., 2009)

## **CAPITOLO 4. Il ruolo della vegetazione nel controllo del clima urbano**

### **4.1 La funzione termoregolatrice del verde urbano**

La storia dei giardini e del paesaggio ci dimostra come la vegetazione, assieme a specifiche soluzioni progettuali, sia stata utilizzata per creare oasi di benessere in luoghi caratterizzati da climi non sempre troppo confortevoli. (Sullivan 2002). L'utilizzo della vegetazione come strumento strategico di intervento per la mitigazione microclimatica delle aree cittadine riceve oggi sempre più considerazione, tra studiosi, addetti ai lavori e amministrazioni locali anche per l'aggravarsi e la sempre maggiore frequenza delle ondate di calore che aumentano i rischi anche gravi sulla salute dei gruppi più vulnerabili della popolazione che vive nei centri urbani.

Diversi microclimatologi hanno studiato l'uso della vegetazione come forma di controllo microclimatico dello spazio urbano (Wilmers, 1990., Alvarez et al., 1991., Picot, 2004) e riconosciuto che nelle aree urbane, solo un aumento del 10% nella copertura arborea, potrebbe contrastare il previsto aumento di 4° C della temperatura nei prossimi 100 anni, con conseguenti risparmi energetici dell'8-11% circa per il raffreddamento delle abitazioni e la riduzione dell'effetto "isola di calore urbana". Uno studio di Nowak (1999) dimostra che sotto piccoli gruppi di alberi o alberi singoli con copertura erbosa, la temperatura pomeridiana dell'aria, a 1,5 metri sopra il livello del terreno è da 0,7° a 1,3° C più bassa che in altre zone, sia per effetto dell'ombreggiamento, sia per l'evapotraspirazione. Un albero adulto con una grande chioma può infatti, evaporare fino a 25 litri di acqua al giorno, producendo nei climi caldo-aridi, l'equivalente di cinque condizionatori che funzionino per 20 ore di seguito (Semrau, 1992).

E' stato, inoltre, dimostrato come una corretta progettazione di giardini intorno alle abitazioni, crei una situazione di ombreggiamento nei confronti dell'edificio, tale da abbassare le temperature di circa 5° C, riducendo, notevolmente la richiesta di energia per il condizionamento estivo (Donovan et al., 2009). La presenza, la conformazione ed il grado di estensione, penetrazione e connessione delle aree verdi, determina in modo significativo la qualità ambientale e climatica della città. Gli alberi in città contribuiscono al miglioramento delle condizioni ambientali, grazie ai loro molteplici effetti di mitigazione e alle loro proprietà ecologiche e ambientali (McPherson et al., 1994b).

Essi infatti influenzano il microclima delle aree abitate: in virtù dell'effetto sulla riduzione della velocità del vento, impediscono un eccessivo raffreddamento in inverno, mentre in estate, attraverso l'evapotraspirazione e l'ombreggiamento, contribuiscono alla diminuzione della temperatura. L'entità degli effetti benefici prodotti è legata a fattori quali: le dimensioni delle aree verdi, la loro configurazione e posizione rispetto agli edifici, la distanza tra gli alberi, l'estensione e l'altezza delle chiome, la densità fogliare e la sua persistenza.

Gli alberi hanno anche altre importanti qualità ecologiche (assorbimento acustico, il blocco di erosione da precipitazioni, filtraggio degli inquinanti, la riduzione di ozono, ecc) che interagiscono positivamente con le caratteristiche microclimatiche menzionate dando agli alberi urbani un elevato valore economico-

ambientale. Secondo la valutazione canadese un vecchio albero maturo produce un valore economico annuo di circa 300 euro, per la sua aria condizionata, la protezione del suolo, il controllo dell'inquinamento e la fornitura di habitat per la fauna selvatica. (Akbari e Taha).

L'effetto di raffreddamento di grandi parchi e cinture verdi in termini di modifica di isole di calore urbano è stata misurata e valutata da molti autori ed è generalmente riconosciuto che c'è una differenza di temperatura dell'aria di circa 2-3 a 6 ° C tra l'interno delle grandi aree verdi (maggiori di 50 ha) e le zone circostanti costruite.

La ricerca sul campo e lavori di valutazione/simulazione sugli effetti di raffrescamento di piccole aree verdi urbane (cortili, strade, piazzette), sono stati effettuate principalmente in Nord America, Giappone e nei paesi di lingua tedesca e scandinavi, dove già da un ventennio le conoscenze relative al clima urbano, hanno portato ad attuare con successo programmi di silvicoltura urbana. Stoccarda rappresenta uno dei migliori esempi di gestione dell'isola di calore urbana, al mondo. Già negli anni '30, attraverso piani di gestione del clima ha affrontato il problema della qualità dell'aria e la riduzione dell'isola di calore. Una serie di percorsi del vento sono stati individuati in tutta la città che permettono all'aria fresca proveniente dalla montagna di fluire nel cuore della città. Nessun nuovo edificio è permesso nelle zone designate come parte dei percorsi del vento e l'abbattimento di alberi di una certa dimensione in aree urbane è vietato, con il risultato che il verde copre più del 60% dell'intera superficie della città. (Città di Stoccarda, 2008).

Altre città hanno impiegato approcci differenti. In Giappone la città di Nagoya ha recentemente messo in atto strategie che richiedono di piantare alberi in tutti i lotti edificabili superiori ai 300 mq. In tali aree il verde deve essere compreso tra il 10 e 20 % dell'area. A Tokyo il Governo Metropolitano si è posto l'obiettivo di ridurre il numero di giornate eccessivamente calde, a 20 all'anno. Per raggiungere questo obiettivo il Comune ha utilizzato la mappatura termica e monitorato le condizioni climatiche in tutta la città, studiando misure per quelle aree che sono maggiormente vulnerabili (Green Tokyo Plan, 2003).

Nei primi anni '90 la città di Chicago ha commissionato uno studio per esplorare gli effetti degli alberi sull'ambiente urbano. Pubblicato nel 1994, il Chicago Urban Forest Climate Project (CUFCP) ha rilevato in città la presenza di 4,1 milioni gli alberi che offrono una vasta gamma di benefici quantificabili, con miglioramento dell'inquinamento dell'area, per il valore di 1 milione di dollari, l'assorbimento di 855.000 tonnellate di CO<sub>2</sub>, la riduzione delle superficie soggette ad inondazioni, il minor uso di aria condizionata. Lo studio ha anche dimostrato che alberi di grandi dimensioni, riducono maggiormente le temperature della città. (McPherson et al. 1994) Alla luce di questi risultati, le autorità cittadine hanno deciso di adottare un approccio strategico alla gestione degli alberi per massimizzare il ruolo funzionale che questi possono avere sull'ambiente urbano. Un'approfondita analisi sull'alberatura esistente ha dimostrato che le aree con la più bassa copertura arborea hanno sofferto maggiormente, durante le ondate di calore. Ciò ha permesso di sviluppare un sistema di gestione arborea che tratta la foresta urbana come una parte vitale delle infrastrutture di Chicago, in grado di fornire una gamma di benefici per l'ambiente. La città di Chicago attraverso lo sviluppo e l'attuazione di un *Piano Strategico di Gestione della Foresta Urbana* sta utilizzando il potenziale degli alberi per ridurre l'impatto delle ondate di calore.

L'effetto di aree vegetate, sull'ambiente microclimatico è stato anche oggetto di ricerche condotte in Italia. Uno studio dell'Istituto di Biometeorologia del Cnr di Firenze (2006) ha dimostrato che per migliorare il clima in città e i costi della nostra bolletta, potrebbe bastare qualche albero, una piccola siepe e un giardinetto nel cortile sotto casa o in quello delle scuole, ottenendo una variazione di temperatura che oscillerebbe da 3 a 5° C. Lo studio ha inoltre dimostrato che le aree vegetate hanno un effetto di raffreddamento che aumenta, più o meno linearmente, con la loro dimensione. Pertanto un'attenta riprogettazione urbana che contempli adeguate isole verdi nei cortili, potrebbe costituire una soluzione semplice ed economica per migliorare il benessere ambientale dei residenti nelle città.

## 4.2 Verde e sequestro di CO<sub>2</sub>

Gli alberi hanno la straordinaria proprietà di assorbire anidride carbonica, il cui aumento in atmosfera è causato in gran parte dall'utilizzo di combustibili fossili (Rowntree a Nowak, 1991). Allo stato attuale, però, le materie prime più usate per produrre energia, sono petrolio carbone e metano che bruciando, emettono CO<sub>2</sub>, il principale gas responsabile dell'effetto serra e del riscaldamento della terra. Nella lotta al riscaldamento climatico, l'albero è di fondamentale importanza. Esso, infatti, per il processo di crescita, utilizza come materia prima anidride carbonica e libera ossigeno, fondamentale per la sopravvivenza delle specie animali, uomo compreso. Durante la crescita gli alberi assorbono e immagazzinano notevoli quantità di biossido di carbonio che intrappola il calore, conservandolo nelle foglie, nel legno, nelle radici e nel terreno, tramutandosi quindi in riserve di CO<sub>2</sub>, i cosiddetti *carbon sink*.

Uno studio condotto a Tucson in Arizona (McPherson, 1999), su 300 alberi di diverse specie in zona residenziale ha calcolato che in 40 anni il risparmio ottenuto in termini di CO<sub>2</sub> si aggira intorno alle 6000 tonnellate di cui circa 1/5 legato al sequestro di CO<sub>2</sub>, il restante al risparmio energetico è prevalentemente ottenuto dalla diminuita necessità dell'uso di condizionatori, estremamente necessari considerate le alte temperature che si registrano in questa città.

Un rapporto dell'UNEP (2007) afferma che la riduzione del tasso del 50% di deforestazione entro il 2050 e il mantenimento di tali livelli fino al 2100 permetterebbe di evitare la diffusione diretta di un massimo di 50 Gt di CO<sub>2</sub> in questo secolo, che è pari al 12% delle riduzioni di emissioni necessarie per mantenere le concentrazioni atmosferiche di anidride carbonica inferiori a 450 ppm (Trumper et al; 2009).

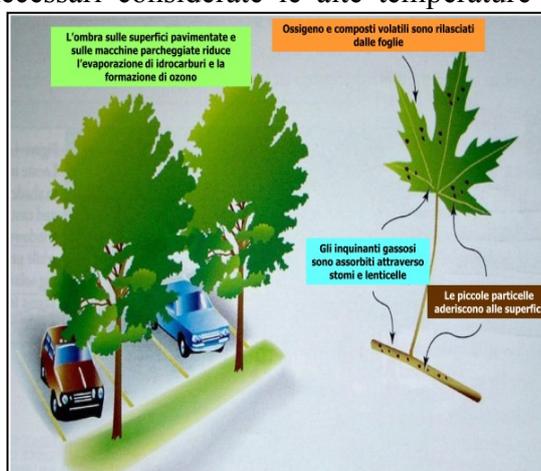


Fig. 4.1- Verde e qualità dell'aria (Mc Pherson et al., 2000)

Ricercatori hanno studiato il potenziale per l'espansione della vegetazione urbana e la copertura arborea per affrontare i problemi della qualità dell'aria, come l'ozono troposferico (Fig. 4.1). Uno studio prevede che l'aumento della copertura arborea, del 10% nella città di New York potrebbe abbassare l'ozono troposferico di circa il 3 %, il che è significativo, in particolare nei luoghi che necessitano di ridurre le emissioni per soddisfare gli standard di qualità dell'aria, per questo tipo di inquinante. (Luley et al; 2002).

### 4.3 Ombreggiatura ed evapotraspirazione.

La funzione termo regolatrice del verde urbano, esplicita essenzialmente attraverso l'ombreggiamento e l'evapotraspirazione, consente di creare un ambiente termico confortevole e di migliorare la qualità della vita dei cittadini soprattutto durante il periodo estivo. Nell'azione di ombreggiatura, foglie e rami riducono la quantità di radiazione solare che raggiunge il suolo e quindi la temperatura superficiale sotto la chioma dell' albero. Queste superfici più fresche a loro volta, riducono il calore trasmesso agli edifici e in atmosfera (Fig. 4.2). La quantità di luce solare trasmessa attraverso la chioma varia in base alla specie della pianta. In estate, solitamente dal 10 al 30% di energia solare raggiunge la superficie sottostante l' albero, mentre il resto viene assorbito (70% circa) dalle foglie e utilizzato per la fotosintesi, e una parte si riflette nell'atmosfera. Di tutta la radiazione assorbita solo il 5% è necessario per il processo di fotosintesi, la restante parte viene



Fig. 4.2- Ombreggiamento e traspirazione (Mc Pherson et al., 2000)

riceduta all'ambiente sotto forma di calore sensibile (circa il 20%) in forma latente (circa il 45%). In inverno, l'energia solare trasmessa attraverso l' albero è maggiore fino a raggiungere l' 80%, negli alberi decidui che perdendo le foglie consentendo alla luce del sole di filtrare (Huang et al. 1990) sul terreno sottostante. Alberi a foglie caduche ombreggiano gli spazi urbani ed edifici nei periodi di surriscaldamento pur consentendo la trasmissione di radiazione nelle stagioni invernali; alberi sempreverdi proteggono dai venti freddi e neve.

La principale differenza che esiste tra le superfici verdi e quelle edificate consiste soprattutto nel fatto che queste ultime, in seguito ad un alto assorbimento della radiazione solare causano un forte aumento della temperatura superficiale e quindi una riemissione di energia nell'ambiente sotto forma di calore sensibile, mentre per gli spazi vegetati lo scambio con l'ambiente circostante avviene principalmente sotto forma di calore latente non comportando così un aumento della temperatura dell'aria.

L'evapotraspirazione è un processo per cui l'acqua del terreno incorporata nello strato vegetativo attraverso le radici, evapora convertendo l'energia della radiazione solare in calore latente (aumento di vapore acqueo) invece che in calore sensibile (aumento di temperatura). Questo processo è legato soprattutto alla

capacità del terreno di trattenere acqua garantendo così una continuità del processo di evapotraspirazione. L'evapotraspirazione raffredda l'aria, utilizzando il calore dell'aria stessa, per far evaporare l'acqua. L'evapotraspirazione, così, contribuisce a ridurre il picco estivo delle temperature dell'aria, a livello locale, congelando l'aria a causa dell'utilizzo di energia per la traspirazione e non per il riscaldamento.

#### **4.4 Caratteristiche di albedo nel verde urbano**

Il verde ha un ruolo fondamentale nella mitigazione dell'Isola di Calore Urbana: ha infatti, un valore di albedo e di inerzia termica diversi dal materiale artificiale urbano, oltre a contenere una elevata concentrazione di acqua (Taha, 1997). L'albedo, nel caso di vegetazione spontanea o coltivata, è dell'ordine del 20-30%, mentre, nelle città, è mediamente più basso, fino a valori inferiori al 5% nel caso di superfici asfaltate (Mariani e Sovrano Sangallo, 2005). Avendo un albedo maggiore, le aree verdi immagazzinano meno energia rispetto alle aree urbane, che viene poi riemessa soprattutto sotto forma di calore latente. Inoltre, gran parte dell'energia che assorbono viene utilizzata dalle piante stesse per i propri processi vitali, per cui la parte di radiazione che viene da loro riemessa diminuisce ulteriormente. I valori più bassi di albedo si traducono in un maggiore assorbimento della radiazione solare da parte dei materiali artificiali, che hanno inoltre, la capacità di cedere il calore molto lentamente. Questa emissione nell'infrarosso viene in parte intrappolata nei canyon urbani e quindi riassorbita dai materiali con cui questi sono costruiti, per poi essere nuovamente ceduta sottoforma di ulteriore calore: questo processo, detto effetto canyon (Santamouris, 2001), aumenta nelle zone della città in cui i palazzi sono più alti e numerosi e dove le aree verdi sono assenti o in numero limitato.

#### **4.5 Esperienze di adattamento e mitigazione**

Gli alberi e la vegetazione in generale sono più utili nelle strategie di mitigazione quando disposti opportunamente attorno agli edifici. Gli alberi fornendo ombreggiamento riducono il fabbisogno di energia necessaria per raffreddare gli edifici. Le prestazioni variano in base all'orientamento e alle dimensioni delle piante, così come la loro distanza dall'edificio (Fig. 4.3). Piantare specie decidue a ovest è di solito più efficace per il raffreddamento dell'edificio e il conseguente risparmio energetico, soprattutto se questi alberi ombreggiano le finestre e parte del tetto dell'edificio.

Secondo un recente studio californiano (Donovan et al., 2009), dei ricercatori del National Institute of Standards and Technology (NIST) e il Dipartimento dell'Agricoltura (USDA), gli alberi posizionati di fianco alle case, in modo tale da fargli ombra sul versante Sud e Ovest, possono diminuire in estate la richiesta di energia e di conseguenza il costo delle bollette elettriche.

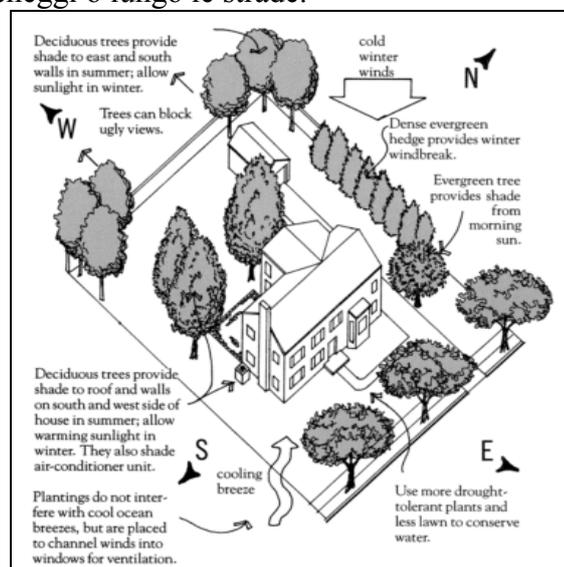
Il primo studio su larga scala, stima l'effetto di alberi da ombra sul consumo estivo di energia elettrica in 460 case monofamiliari a Sacramento, in California, durante l'estate del 2007 e fornisce statistiche che mostrano come un albero ben posizionato per fare ombra è in grado, oltre ad abbassare le temperature estive, di ridurre i costi energetici e le emissioni di CO<sub>2</sub> nell'atmosfera, attraverso l'uso delle due strategie combinate; adattamento e mitigazione. La riduzione di CO<sub>2</sub>, si

raggiunge direttamente attraverso il sequestro e indirettamente attraverso la riduzione di emissioni. I risultati di questo studio hanno mostrato che gli alberi posti sui lati ovest e sud delle case riducono l'uso di energia elettrica in estate, mentre gli alberi sul lato nord ne aumentano l'uso. E' stato anche dimostrato che gli alberi sui lati ovest e sud hanno ridotto il consumo di energia di 185 kWh (5,2%), mentre quelli sul lato nord lo hanno aumentato del 55 kWh (1,5%).

Come è facile intuire le superfici che vengono ombreggiate dalla chioma delle piante assumono temperature superficiali inferiori rispetto a quelle esposte direttamente alla radiazione solare, riducendo così le emissioni di calore in ambiente urbano ed implicitamente i carichi di climatizzazione.

L'ombreggiatura del lato est e sud della struttura riduce anche la domanda di aria condizionata estiva (Simpson et al., 2001., McPherson et al., 2000) ma ciò deve essere fatto attentamente e tenendo in considerazione la specie arborea, l'altezza dell'edificio, e la distanza tra gli alberi e l'edificio, diversamente la presenza dell'albero può essere dannosa per una strategia di efficienza energetica se blocca il guadagno di energia solare in inverno, quando il sole è basso nel cielo, senza fornire molto ombra durante l'estate, quando il sole è alto. Gli alberi con chiome più basse, invece, sono più appropriati sul lato ovest, dove l'ombra è necessaria solo al pomeriggio, o per ombreggiare ogni zona asfaltata, riducendo così il calore irraggiato dal basso e raffreddando l'aria prima che raggiunga i muri della casa o le finestre.

Alberi da ombra in posizione strategica sono di grande beneficio per parchi giochi, cortili delle scuole, campi da calcio e spazi aperti simili. Ombreggiare la pavimentazione nei parcheggi e nelle strade può essere un modo efficace per aiutare a raffreddare la città, piantando alberi intorno ai perimetri e nelle mediane all'interno dei parcheggi o lungo le strade.



**Fig. 4.3- Posizionamento degli alberi per massimizzare il risparmio energetico**  
(<http://cfpub.epa.gov/npdes/>)

#### 4.6 Il confort climatico negli spazi aperti

E' ampiamente riconosciuto che c'è una significativa mancanza di informazioni sulle condizioni di confort negli spazi aperti che potrebbe invece essere di aiuto nel disegno e nella pianificazione di tali spazi (Nikolopoulou e Lykoudis, 2006).

Secondo Brown e Gillespie (1995) e Torre (1999) il design microclimatico coinvolge precise analisi di tutti gli elementi presenti nell'area di studio quali:

- Localizzazione: Posizione geografica, posizione topografica, posizione riferita a masse di acqua, forma urbana;
- Forma: Orientamento, volume, dimensione, proporzione;
- Limiti: Limiti verticali e orizzontali;
- Caratteristiche dei materiali;
- Vegetazione: Specie, età, suolo, ossigeno, acqua e risorse minerali disponibili, forma delle foglie, colore, tipo (sempreverde o stagionale);
- Misurazioni sul campo di un giorno tipico del periodo studiato (aria e temperatura radiante, velocità e direzione del vento, radiazione solare e relativa umidità);
- Ipotesi di crescita basata sui parametri rilevati.

Le teorie convenzionali sul confort climatico si basano su un modello consolidato dove la produzione di calore è uguale alle perdite di calore nell'ambiente, così da mantenere costante la temperatura del corpo a 37° C. Secondo Dimoudi e Nikolopoulou (2003), l'aumento della vegetazione in ambiente urbano può migliorare notevolmente il microclima, così come mitigare l'effetto isola di calore, riducendo la temperatura dell'aria estiva e creando zone di confort climatico anche in aree fortemente compromesse.

Delineare un quadro esaustivo delle condizioni climatiche urbane, individuando e mappando le aree di confort termico, introdurrebbe maggiori elementi a supporto della pianificazione e gestione degli spazi aperti, tenendo accuratamente in considerazione i fattori di maggiore influenza nel processo di individuazione delle aree di confort termico che corrispondono alla morfologia del sito e ai parametri meteorologici e temporali.

Secondo Akbari e Taha (1992), i fattori che influenzano il confort termico sono la:

- radiazione solare;
- la temperatura delle superfici esterne;
- temperatura dell'aria;
- umidità dell'aria;
- la velocità del vento.

Gli attributi indesiderati di questi fattori sono moderati e controbilanciati dalla presenza di spazi verdi.

Secondo Gianna (2001), gli attributi di spazi verdi urbani che influenzano il confort climatico positivamente sono la:

- capacità termica e bassa conduttività termica rispetto ai materiali degli edifici e degli spazi aperti urbani;
- alto tasso di assorbimento della radiazione solare;
- riduzione della temperatura dell'aria attraverso la traspirazione;
- radiazione infrarossa;

- riduzione della velocità del vento;
- assorbimento di polvere e sostanze inquinanti dall'aria;
- protezione acustica.

Un interessante studio condotto da Dimoudi e Nikolopoulou (2003) ha analizzato la relazione esistente tra l'abbassamento di temperatura dovuto alla presenza di aree verdi e alcune variabili, quali, densità del tessuto urbano, tipo di vegetazione, velocità del vento, distanza dall'area verde, notando che l'effetto rinfrescante della vegetazione non solo si avverte all'interno dell'area verde, ma anche nell'area circostante. Questo potrebbe spiegare i maggiori benefici percepiti dai soggetti che abitano nelle vicinanze delle aree verdi. Secondo Avissar (1996) l'effetto rinfrescante di grandi parchi urbani si estende nei dintorni per un raggio pari a molte centinaia di metri. Ciò significa che abitare nelle vicinanze di una vasta area verde urbana incide positivamente sullo stato di confort urbano, in particolar modo durante il periodo estivo.

## CAPITOLO 5. Le nuove tecnologie verdi

### 5.1 Tecnologie e parchi urbani innovativi

Da semplice elemento decorativo, spesso di prestigio, l'uso della vegetazione come elemento di rivestimento di coperture e facciate sta sempre più caratterizzando l'architettura contemporanea e assumendo i connotati di una vera tecnologia. In ambito urbano sono sempre più presenti nuove espressioni e tipologie verdi, realizzate non solo esclusivamente con funzioni estetiche bensì, attribuendo e riconoscendo al verde funzioni ambientali in grado di migliorare il microclima locale e contribuire al risparmio energetico. Passo determinante nel riconoscimento del verde pensile, come strumento utile per la mitigazione degli impatti negativi, in sinergia con altri interventi, è stato il suo utilizzo in interventi progettuali di grande effetto, e l'emanazione di norme legislative a livello internazionale.

Il verde pensile è una realtà ormai affermata a livello globale e i cui benefici sono riscontrati sperimentalmente. Le modalità d'intervento sull'ambiente urbano sono numerose e riguardano fondamentalmente l'involucro edilizio o l'arredo urbano. Il rivestimento verde, oltre ad avere funzioni di protezione della copertura, consente un sensibile prolungamento della durata dell'impermeabilizzazione, migliora l'isolamento termico ed acustico, aumenta il risparmio energetico e diminuisce l'uso dell'impianto di climatizzazione. La natura diventa vero e proprio materiale di progetto e ad essa si fa ricorso con finalità diverse dalle classiche sistemazioni a verde, di parchi e giardini pubblici. La presenza di essenze vegetali in prossimità di un edificio incide infatti sulle interazioni energetiche tra questo e l'ambiente esterno, migliorando le condizioni di confort estivo per gli spazi interni e assolvendo ad una funzione di isolante termico, oltre che di assorbimento di CO<sub>2</sub> e delle polveri sottili presenti nell'aria. La capacità e il grado di intercettazione delle radiazioni solari dipende dalla specie vegetale, dall'età della pianta, dal suo posizionamento e dal periodo dell'anno.

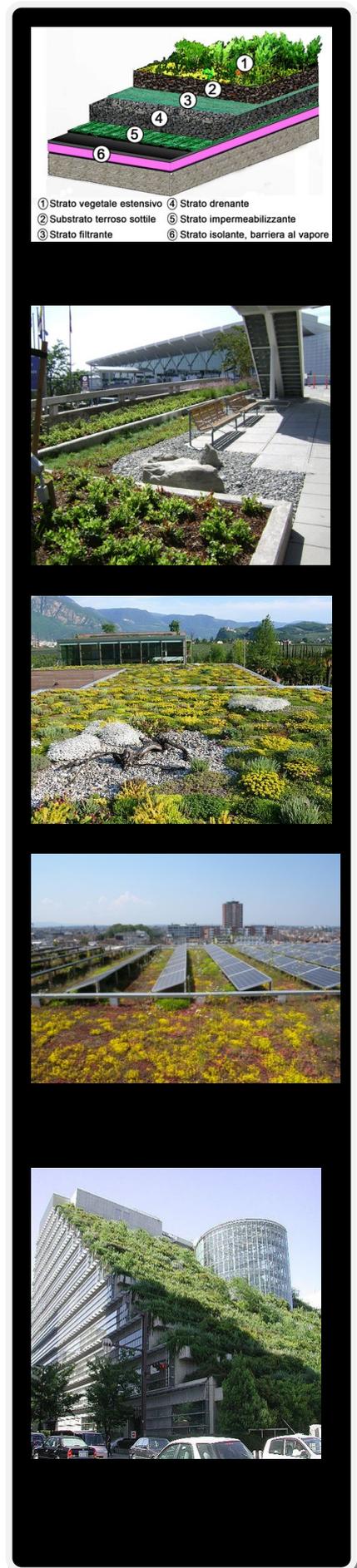
Nelle sperimentazioni di nuove tecnologie verdi, occupano un posto di assoluto rilievo: “*green roof*”, “*green wall*”, “*living wall*”, “*green curtain*”, insieme ad altre innovative tecnologie che inglobano il verde, alle soluzioni di drenaggio di acque meteoriche, quale il “*rain garden*”. Inoltre il vantaggio di una maggiore concorrenza in termini di tecnologie ha consentito la riduzione dei costi, fattore che in passato ha frenato la rapida diffusione di questo tipo di installazione. Sistemi sempre più sofisticati, sono stati sviluppati, consentendo una oculata irrigazione e conservazione dell'acqua e una migliore selezione delle specie, potenziale per incrementare la biodiversità.

Le nuove tecnologie verdi si stanno rivelando un ottimo sistema di rinverdimento soprattutto per i luoghi più “difficili” nelle nostre città dove gli

spazi ridotti non consentirebbero l'uso del verde tradizionale. Il verde tradizionale ha ancora un posto di rilievo, ma c'è una grande ricchezza di approcci nuovi che hanno iniziato a ridefinire l'idea del verde urbano. Sulla scia dell'esplorazione si muove l'idea dei "giardini temporanei" e dei parchi realizzati con nuove tecnologie verdi, su aree occupate da preesistenti infrastrutture o edifici industriali. Essi rappresentano una prima risposta alla possibilità di realizzare aree verdi pubbliche, anche all'interno della città compatta, con spazi estremamente limitati.

## 5.2 Green Roof

Rappresenta un sistema tecnologico utilizzato quale soluzione costruttiva per la copertura di un generico manufatto edilizio con lo scopo di garantire le condizioni di vita nel tempo di uno strato di vegetazione programmato (Lanza et al., 2009). Tradizionalmente, trovano realizzazione nei paesi del nord Europa che ne hanno favorito lo sviluppo, anche attraverso forme di agevolazioni finanziarie. In Italia, soltanto dal 2007 vige la norma UNI 11235 che definisce le regole di progettazione, esecuzione, controllo e manutenzione di coperture a verde. Il “tetto verde” si distingue per due tipologie di inverdimento: estensivo e intensivo. Il “Tetto verde estensivo” è più adatto agli edifici di grandi dimensioni ed alle realizzazioni già esistenti, con copertura piana a poco inclinata. Comporta oneri minimi di realizzazione e manutenzione, e spessori di substrato limitati che variano da 8 a 15 cm circa. Ha un peso compreso tra 70 e i 250 kg/m<sup>2</sup> ed una selezione di vegetazione molto resistente. Questo tipo di copertura è calpestabile solo per la manutenzione e necessita di irrigazione limitata. Il “Tetto verde intensivo” è adatto per le piccole e medie superfici. Lo spessore del substrato è compreso tra 15 a 30 cm circa e il peso di sovraccarico compreso tra 120 e 350 kg/m<sup>2</sup>. Permette di essere fruito come un giardino tradizionale e di accogliere una vegetazione a forte sviluppo radicale. Necessita di manutenzione e annaffiature regolari e la struttura deve essere progettata in modo tale da sopportare tali sforzi strutturali. La sua stratigrafia si compone di quattro elementi: una membrana di tenuta stagna, uno strato di drenaggio e di filtraggio, un substrato di crescita ed uno strato vegetale. Un tetto verde offre benefici ambientali di varia natura; assorbe calore, favorendo la riduzione dell'uso di condizionatori, filtra l'aria inquinata, assorbe CO<sub>2</sub>, oltre ai principali inquinanti emessi in atmosfera, trattiene parte delle acque meteoriche con conseguente alleggerimento del carico sulla rete fognaria; l'evaporazione dell'umidità inoltre ha un effetto raffrescante, impedendo il surriscaldamento del tetto in estate. L'uso diffuso dei tetti verde, può ridurre sensibilmente la temperatura delle città durante il periodo estivo contribuendo ad attenuare l'isola di calore urbana. Grazie alla capacità di isolamento i tetti verdi favoriscono un minore uso di energia riducendo del 25% i costi per l'aria condizionata durante l'estate. Non trascurabili sono i benefici economici derivanti dal loro uso.



### 5.3 Green Wall - Vertical Garden

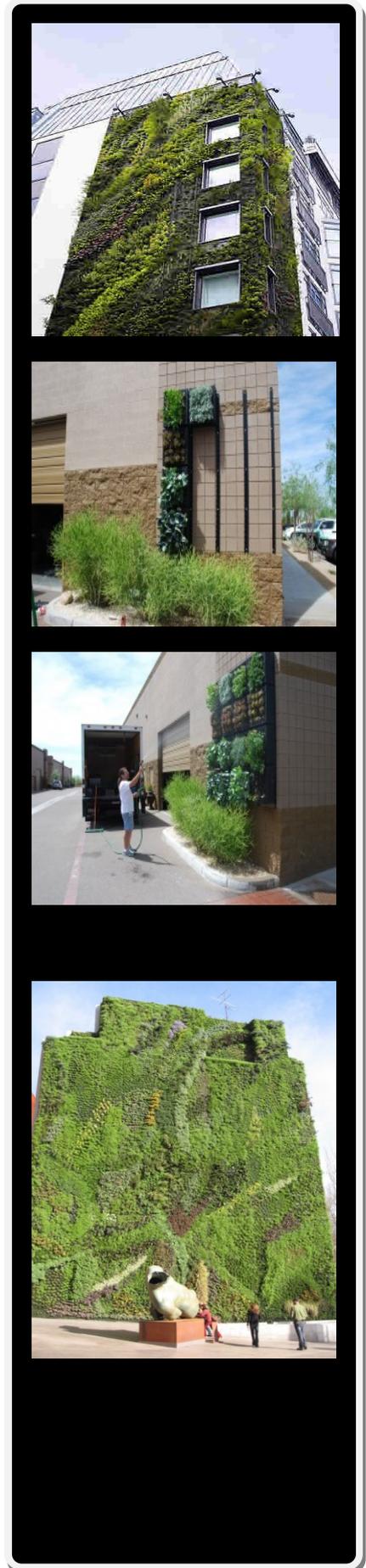
E' un termine che fa riferimento a tutte le forme di pareti vegetate impiegate a protezione e/o decorazione delle facciate di edifici, realizzate mediante utilizzo di vasi, grigliati, rivestimenti parietali e altri manufatti, tesi a favorire lo sviluppo di specie vegetali. Le tecnologie Green Wall possono essere divise in due categorie: con sostegno a struttura metallica e piante rampicanti. La struttura metallica sostiene la pianta a partire dalla superficie dell'edificio, mentre il sistema più comune è rappresentato dal classico verde parietale che utilizza specie rampicanti auto sostenenti o bisognose di sostegno, in piena terra o in contenitore. La parete verde, consente un forte isolamento naturale, una protezione dagli agenti ambientali e il filtraggio dalle sostanze inquinanti presenti nell'aria. Le piante e la vegetazione integrate negli edifici creano i presupposti per un più efficace benessere termico all'interno delle città: infatti le superfici si surriscaldano più lentamente. Il verde contribuisce a rinfrescare l'interno delle abitazioni durante il periodo estivo e ad impedire la dispersione del calore in inverno. L'azione di raffrescamento viene garantita dall'effetto ombra, delle foglie che mitigano il surriscaldamento della pareti. Per le facciate esposte a sud-est e sud-ovest, la scelta si orienta verso vegetazioni a fogliame caduco, che in estate producono ombreggiamento, e in inverno garantiscono l'esposizione ai raggi solari. Le facciate esposte a nord, nord est, nord ovest, si prestano all'utilizzo di piante sempreverdi, in inverno, infatti, si crea tra il fronte del fogliame e la parete stessa uno strato di aria ferma che contribuisce alla conservazione del calore. Si tratta di un involucro termico che durante il periodo estivo limita il surriscaldamento e nei mesi invernali diminuisce le dispersioni di calore. La vegetazione più adatta a fungere da rivestimento è spesso costituita da vite selvatica e edera. Oltre ai rampicanti che si sviluppano in maniera naturale sulle pareti, esistono sistemi composti da reti in acciaio che vengono ancorate alla facciata attraverso particolari distanziatori, L'impiego si presta all'inverdimento di pareti di edifici multipiano



## 5.4 Living Wall

Utilizzano tecnologie legate alla coltivazione idroponica che permette la crescita fuori dal suolo di specie vegetali in substrati inorganici, in quanto il loro nutrimento viene assicurato da sostanze disciolte in acqua, somministrata attraverso un impianto di irrigazione automatico. Appartengono a questa categoria due sistemi: quelli a tasche e quelli a moduli. Il sistema a tasche, brevettato dal botanico Patrick Blanc, utilizza supporti metallici dove vengono ancorati strati di materiale con capacità di assorbimento dell'acqua, come il feltro, sui quali vengono sistemate le piante come in piccole tasche, distanziando le radici dalla parete in modo da non creare danni alla parete stessa. Per proteggere la parete interna dalla vegetazione, si utilizzano due strati, uno di PVC, che rende impermeabile la costruzione, e uno di feltro, fissati a telai metallici, che rappresentano la struttura portante, opportunamente distanziati dalla parete. All'interno del feltro, secondo un sistema di irrigazione a goccia, è conservata l'acqua in cui vengono disciolti i sali minerali. Nella parte inferiore della facciata è collocato un impianto che raccoglie i residui del giardino. Il sistema a moduli, crea le condizioni di crescita delle essenze vegetali mediante singole strutture modulari, da applicarsi a profilati sagomati e solidamente vincolati alla facciata, di cui diventano elemento integrante, contenenti terriccio e canalizzazioni di drenaggio.

Esiste una vasta gamma di muri vegetali brevettati, composti da moduli precoltivati, che vengono impiegati per rivestire con essenze vegetali sia le facciate esterne di una costruzione che le pareti interne di un edificio quando opportunamente illuminate. Solitamente i pannelli modulari possono essere uniti ad altri, per rinverdire superfici parietali molto estese. L'ancoraggio alla facciata avviene fissando al muro, tramite viti, una serie di bande metalliche disposte in successione, in modo poi che ogni modulo possa essere fissato ad esse per mezzo di ulteriori viti, lungo i suoi lati superiori ed inferiori. Ciascun pannello consente una facile circolazione del flusso dell'acqua al suo interno, essendo dotato di una serie di scanalature che canalizzano e fanno scorrere l'acqua lungo la sua parte posteriore, dall'alto verso il basso, da cella a cella e poi verso il pannello sottostante.



## 5.5 Green Curtains

Sono realizzazioni verdi su reti, per ombreggiare porzioni di finestre o/e muri esterni. La tenda crea uno schermo sulla finestra, impedendo ai raggi diretti del sole di penetrare all'interno delle stanze, aumentandone la temperatura. Ciò consente di abbattere i costi energetici derivanti dall'uso dei condizionatori ed inoltre attraverso la fotosintesi, di assorbire CO<sub>2</sub>. L'effetto di abbattimento delle temperature si ottiene sia attraverso l'azione schermante della tenda, sia attraverso l'evaporazione dell'acqua che si raccoglie nelle foglie. Kenichi Narita, professore di ingegneria ambientale al Nippon Institute of Technology di Tokyo, ha esaminato la differenza di temperatura all'interno di una stanza in presenza ed in assenza della green curtains, in una scuola elementare di Tokyo, riscontrando una differenza di temperatura di un grado, con la finestra della stanza aperta e una differenza di 4 gradi con la finestra chiusa. La Green Curtains realizzata alla Kyocera Group nel 2009 ha raggiunto una estensione totale di 725 ml, coprendo un'area di 3.043 mq e assorbendo nel suo ciclo annuale di crescita 10,651kg di CO<sub>2</sub>, approssimativamente la stessa quantità assorbita da 761 alberi di cedro giapponese, considerando che un singolo cedro è in grado di assorbire 14 Kg. di Co<sub>2</sub> all'anno ( Forestry Agency of Japan). Grazie all'ombra creata dalle green curtains, realizzate con piante rampicanti, quali morning glory e goya, alcuni edifici usano raramente l'aria condizionata, soprattutto la mattina fra maggio e settembre, quando le piante sono nel piano della crescita. Inoltre i piccoli frutti della goya vengono serviti nelle mense delle aziende ove le green curtains sono installate.



Anjo City

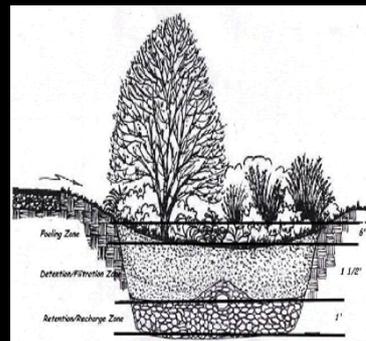
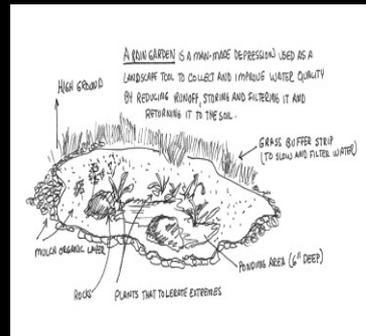
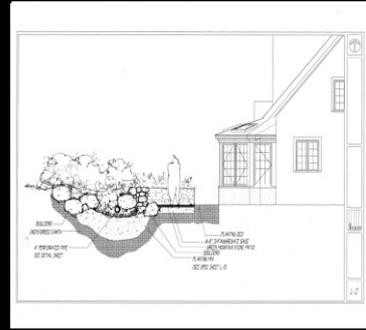


3331 Arts Chiyoda



## 5.6 Rain garden

E' un impianto di ritenzione che assolve alla funzione di controllo degli afflussi di acqua piovana particolarmente abbondanti e di riduzione dell'inquinamento. È realizzato attraverso una leggera depressione del suolo, formata da terreno permeabile, vegetazione e ricoperta alla fine da uno strato protettivo. Tale sistema rappresenta una soluzione ecologica per ridurre le inondazioni dovute alle piogge, favorendo l'assorbimento e l'immagazzinamento dell'acqua piovana proveniente da tetti, strade, parcheggi ed impedendo che questa vada immediatamente nel sistema fognario. Può essere realizzato nei giardini di abitazioni private o in aree pubbliche. Il Rain Garden costituisce inoltre, un ottimo sistema di depurazione che non utilizza sostanze chimiche, filtra le acque di scorrimento urbane e trattiene maggiormente l'acqua piovana rallentandone l'afflusso ai fiumi e ai laghi ed evitando così le alluvioni a valle. Particolarmente adatto in aree molto urbanizzate, il rain garden può essere opportunamente disegnato per specifiche condizioni dei suoli e del clima.



[http://www.pierce.wsu.edu/Water\\_Quality/LID/Raingarden\\_brochure.pdf](http://www.pierce.wsu.edu/Water_Quality/LID/Raingarden_brochure.pdf)

## 5.7 Pergola

La pergola è una speciale copertura che ha la funzione di dare ombra ad una specifica zona, può essere addossata ad una struttura di sostegno, quale il muro di un'abitazione o realizzata indipendentemente per essere inserita in qualsiasi spazio esterno allo scopo di creare zone d'ombra e fornire benefici, migliorando la vivibilità dell'ambiente esterno. Realizzabili in diverse forme utilizzando legno o metallo, consentono di creare una gradevole stanza all'aperto o di proteggere un percorso particolarmente esposto ai raggi solari. L'uso di piante rampicanti opportunamente inserite lungo il perimetro della struttura consentono di ricoprire la pergola migliorando il microclima al di sotto di esse e nelle zone immediatamente circostanti. Quando realizzata su un'area pavimentata a parcheggio la pergola può ridurre l'effetto isola di calore. Ci sono molte zone dove gli alberi non si adattano o crescono troppo lentamente per essere efficaci nel breve periodo, in questo caso la funzionalità dei rampicanti è maggiore, avendo bisogno di meno suolo e offrendo una crescita molto veloce. Vegetazione rampicante coltivata sul lato ovest di un edificio, ombreggerà il muro esterno e ridurrà la sua temperatura superficiale, diminuendo l'accumulo di calore all'interno dell'edificio. Essa inoltre fornirà benefici all'aria, raffreddandola attraverso l'evapotraspirazione. Introdurre la vegetazione negli spazi filtro tra interno ed esterno, mediante la realizzazione di pergole addossate all'edificio favorirà un maggiore confort climatico. Nella storia millenaria delle costruzioni l'uomo ha selezionato tipologie e forme che ancora oggi sono perfettamente appropriate, come nel caso della pergola e utilizzabili come riferimento per la sperimentazione di forme e soluzioni tecnologiche innovative. Le pergole presenti già nelle ville greche e romane, assolvevano a funzioni termoregolatrici, e evidenziano la costante ricerca di raffrescamento estivo.



## 5.8 Verde Temporaneo

Il “verde temporaneo” o “temporary green” rappresenta una nuova tipologia di verde che trova ampia diffusione nei paesi del Nord Europa. La particolarità di questi spazi è rappresentata dal fatto di poter utilizzare temporaneamente, aree con destinazione urbanistica diversa dal verde pubblico, ove sono previste opere per la cui realizzazione sono attesi tempi molto lunghi. Tali aree solitamente abbandonate, ricettacolo di rifiuti e talvolta a rischio sotto il profilo igienico sanitario possono essere trasformate per un periodo limitato di tempo, in aree verdi, regalando alla città uno spazio vivibile ed esteticamente attraente. Nel caso di allestimenti di verde temporaneo le spese per l’impianto e la manutenzione sono molto contenute, in considerazione del fatto che la destinazione non ha carattere permanente. Tra le nazioni all’avanguardia nell’allestimento di giardini temporanei, spicca l’Inghilterra, la Germania e la Francia alle quali negli ultimi anni si sono aggiunte la Spagna e l’Italia.



Caselvecchio  
<http://christopherdgray.co.uk/photos>

<http://www.jardinsjardins.com/jardins/les-jardins>

## 5.9 High Line - Manhattan

E' stato definito uno degli esempi più eccellenti di riqualificazione urbana. Realizzata sull'esistente tratta ferroviaria dismessa, si trova nella parte ovest di Manhattan e attraversa sospesa a 10 m di altezza l'isola per 2,3 chilometri, lungo le rive del fiume Hudson, raggiungendo in alcuni tratti la larghezza di 60 m. Costruita nel 1930 per decongestionare le strade della città dal traffico merci, la linea è caduta in disuso a partire dalla II guerra mondiale, quando i camion hanno sostituito i treni, e nel tratto più a sud è stata demolita a partire dal 1960. Salvatasi dalla demolizione, grazie all'iniziativa di un gruppo di residenti locali, "Friends of High Line", intenzionati a trasformarla in un parco pubblico è diventata una delle attrazioni più visitate di New York City. La costruzione è iniziata nel 2006 e a metà del 2009 è stato aperto il primo tratto, cui ha seguito, l'inaugurazione del secondo nel giugno 2011. Il progetto nasce dalla collaborazione tra James Corner Field Operations, Diller Scofidio + Renfro e l'architetto ambientale Piet Oudolf. L'High Line si snoda tra magazzini e edifici storici da Gansevoort alla 20<sup>a</sup> strada a Chelsea, da dove si prosegue fino alla 30<sup>a</sup> strada. Vi si accede attraverso scalinate o ascensori e attualmente raggiunge una estensione di 1,6 km. Il progetto integra un'alternanza di pergolati, orti, aree boschive, prati, sdraio in legno e aree verdi spontanee, ringhiere Art Deco ed elementi caratteristici della vecchia linea ferrata. Aree con un proprio microclima, determinato da alberi ed arbusti ed un'ampia zona a prato destinata un tempo a scarico merci. Il progetto di riqualificazione della High Line raffigura in maniera emblematica lo spirito del termine "agritecture", coniato in America e ne rappresenta il primo esempio. Derivato dalla commistione dei termini agricoltura ed architettura si pone l'obiettivo di recuperare aree industriali dismesse restituendole alla natura, per rendere la città più vivibile, verde e rilassante. L' High Line è stata ispirata dalla Promenade Plantée di Parigi, un viadotto ferroviario inutilizzato trasformata in un parco a Parigi. La sua riqualificazione ha determinato una ripresa sociale ed economica delle zone circostanti



## 5.10 Westfield Green Wall - Londra

Inaugurato ad ottobre 2008 il Westfield Living Wall si trova in una zona strategica, ad ovest della città di Londra, presso l'omonimo centro commerciale.

Progettato dallo studio inglese EDAW, detiene il primato della parete verde più lunga al mondo, con i suoi 170 m di lunghezza e 4 metri di altezza. E' realizzata utilizzando un totale di 5000 pannelli modulari in plastica prodotti dall'azienda canadese ELT e circa 200.000 piante dei vivai Aldingbourne. Installati nella sezione a nord della parete, le piante sono inserite nei moduli, sulla base di 9 diversi schemi vegetativi che prevedono da 4 a 5 specie per pannello, il cui apparato dominante è costituito da felci, violette, bulbi di bucaneve e piante autoctone di sottobosco. Le sezioni a sud sono piantate con sedum, festuche e altre specie tolleranti alla siccità.

La tecnologia "Easy Green System" utilizzata per questo muro, consente un sistema di irrigazione dall'alto verso il basso attraverso dei tubicini che corrono lungo la parte superiore di ogni modulo, con effetto irrigazione a goccia.

Viene irrigato circa 2 volte a settimana e necessita di circa 3 litri di acqua per metro quadrato di muro. L'irrigazione è in gran parte automatizzata ed avviene attraverso dei sensori inseriti nel substrato che inviano un messaggio all'azienda di manutenzione, se il muro si asciuga troppo a causa di un guasto. La manutenzione è ridotta al minimo e viene essenzialmente effettuata per ridurre, rimuovere o sostituire le piante morte. Il living wall ha immediatamente trovato il consenso dei frequentatori del centro commerciale soprattutto per il suo elemento di particolarità, costituito da piccole cascate d'acqua alla base della parete, dove ci si può sedere godendo della frescura procurata dall'acqua.



## 5.11 MFO Park - Zurigo

Inaugurato nel 2003, l'MFO Park, si sviluppa interamente in verticale ed è costituito da un'imponente architettura, realizzata con un reticolo di travi e cavi in acciaio (100 m di lunghezza, 25 m di larghezza e 17 di altezza). Progettato dallo studio Raderschall Landscape Architects, è situato nel cuore del quartiere Neu-Oerlikon, di Zurigo, un'area a vocazione industriale oggi trasformata in una delle zone più vitali della città. E' disegnato sul profilo del volume preesistente di una vecchia fabbrica meccanica dismessa, la "Machine Fabrik Oerlikon" e ne rievoca il sapore industriale, in quanto a forme e materiali. Una struttura a sei piani pergolata, una green opera, una scultura da percorrere, un giardino verticale: queste alcune delle definizioni per un parco così inconsueto. Pur assolvendo alle funzioni di un parco urbano, il suo design lo eleva ad un rango superiore. Un moderno parco in un contesto urbano: verticale e spaziale, architettonico e verde. MFO Parco a Zurigo, costituisce un precedente unico per un parco urbano, incorporando qualcosa di inequivocabilmente urbano: la verticalità. Paragonabile a una grande pergola progettata su scala urbana e ricoperto su tre lati da vegetazione rampicante (composta da 104 specie di essenze arbustive scelte per tipo di esposizione, colore e periodo di fioritura). Il parco si configura come una vera e propria architettura verde, una sorta di casa parco che ridefinisce il tema del giardino in città'. L'MFO e' un grande padiglione rivestito esternamente e internamente da manti vegetali che mutano di colore e forma in base alle diverse stagioni. Oltre 1200 piante rampicanti, dalla vegetazione rigogliosa e profumata, caratterizzate da una grande varietà di colori, avvolgono i pilastri di acciaio, i tiranti e le travi reticolari metalliche, rivestendoli completamente. Il parco riprende la lunga tradizione delle strutture da giardino, dalle pergole ai tralicci ricoperti di vite delle recinzioni, adattandole ad una scala nuova. I corridoi verdi intorno alla corte di questa nuova forma di parco pubblico formano le "stanze" interne della struttura in acciaio e conducono ad una rete di scale e passerelle che portano ad un giardino pensile in cima, ove sono ricavate logge coperte di legno che servono da belvedere sul paesaggio sottostante. E' stato già insignito di diversi premi, tra gli ultimi, l' European Garden Award, per più innovativo parco contemporaneo (ContaminationGreenRegeneration)



# **PARTE TERZA**

## **POLITICHE E PRATICHE INNOVATIVE NEL GOVERNO DELLE RISORSE AMBIENTALI**

## **CAPITOLO 6. Il ruolo dell'Infrastruttura Verde nella città contemporanea**

### **6.1 Il concetto di Infrastruttura Verde**

“*Infrastruttura Verde*” è un termine che oggi, appare sempre più frequentemente nel dibattito legato ai temi dell’ambiente, del paesaggio e dello sviluppo urbano sostenibile. Il suo ruolo e importanza nel governo delle risorse ambientali sono concetti, ormai, acquisiti a livello internazionale. Coniato in America, da Edward T. McMahon, ex vice-presidente del Fondo per la Conservazione, il termine è stato utilizzato in un rapporto del maggio 1999, “*Verso una America sostenibile: promuovere la prosperità. Opportunità e ambiente sano per il 21 ° secolo*” dal Presidente del Consiglio per lo Sviluppo Sostenibile. Nel rapporto, il Consiglio descrive l’ Infrastruttura Verde come: “*Una rete interconnessa di territorio protetto e l’acqua che supporta le specie autoctone, sostiene processi naturali, ecologici, sostiene l’aria e le risorse idriche e contribuisce alla salute e qualità della vita per le comunità americane e le persone*”

Nel 2006, McMahon e Benedict definiscono le pratiche e i principi della Infrastruttura Verde, nel libro “*Green Infrastructure: Linking Landscapes and Communities*”, descrivendola come “*Una rete interconnessa di spazi verdi che conserva i valori naturali e le funzioni degli ecosistemi e fornisce molteplici benefici alla popolazione umana*” ed enfatizzano, inoltre, la differenza tra le pratiche di conservazione tradizionali e il bisogno di cambiare la percezione popolare, relativamente agli spazi verde ed alla loro conservazione e protezione.

Mentre il termine risulta relativamente nuovo, il concetto, invece, risale agli inizi del secolo scorso ed è attribuibile a Frederick Law Olmsted, fondatore della scuola paesaggistica americana e convinto assertore dei vantaggi che sistemi di parchi e aree verdi, collegati tra loro sono in grado di offrire, rispetto ad aree verdi isolate; un esempio è la “*Emerald Necklace*” a Boston. Si ritiene che i disegni dei parchi e il pensiero di Olmsted e Howard siano stati fondamentali per l’elaborazione dell’idea che ha portato a sviluppare l’ Infrastruttura Verde (Davies et al., 2007) e mentre l’idea di coniugare l’aspetto ecologico alle opportunità sociali di un territorio sono stati attribuiti alla pianificazione paesaggistica, il lavoro di Olmsted e Howard è stato anticipatore nell’esplorazione di questo rapporto. Molti ricercatori ritengono infatti i lavori di Olmsted a New York e Boston tra i primi esempi di promozione dell’integrazione di forma e funzione che porta alla multifunzionalità del paesaggio (Little, 1990; Fabos, 2004; Williamson, 2003). Questi, oggi, sono considerati i temi fondamentali nel pensiero dell’ Infrastruttura Verde. Nel Regno Unito, si attribuisce inoltre ai lavori di Howard e Olmsted la capacità di aver suggerito la pianificazione di spazi verdi in prossimità di zone residenziali, al fine di migliorare la salute fisica e psicologica della popolazione locale (Howard, 1985).

La rilevanza del pensiero di Olmsted e Howard non può essere sottovalutata quando si parla di verde Infrastruttura Verde. La Emerald Necklace di Boston offre un esempio concreto del concetto di rete verde in grado di fornire benefici

ecologici (mitigazione delle inondazioni, habitat), economici (turismo, lavoro) e sociali (salute, coesione sociale), vantaggi sia per i residenti dell'area metropolitana di Boston che per visitatori della città. Progettata inizialmente in risposta alle inondazioni del fiume Charles e pensata per collegare un certo numero di parchi metropolitani nel centro di Boston è stata dotata di sistemi di difesa dalle inondazioni in grado di controllare i flussi di acqua in eccesso (Fabos, 2004). Hiss (1990) analizza il lavoro di Olmsted al Prospect Park di Brooklyn sostenendo che esso ha rappresentato uno dei maggiori fattori di promozione della coesione e interazione sociale nella grande area di Brooklyn. Hiss suggerisce l'idea che le infrastrutture verdi, agiscono come punto di incontro dove le funzioni ecologiche e sociali possono interagire simultaneamente. Il lavoro di Howard, tende a controllare la diffusione della forma urbana nelle città per evitare la continua urbanizzazione del territorio rurale, promuovendo la creazione e il mantenimento di spazi che offrono una diffusione costante di infrastrutture di verde e servizi a supporto delle comunità che vi risiedono, abbassando così la continua espansione urbana e scoraggiando la conversione dei territori delle green belt in alloggi o industrie. Gli ideali di Howard mostrano una serie di analogie con i valori correnti attribuiti alle tematiche dello "Smart Growth". La città giardino di Howard ha promosso l'uso di edilizia e sistemi di trasporto sostenibili che sono tutti fortemente ripresi e promossi nella letteratura dello 'Smart Growth' molto diffusa negli Stati Uniti.

Sul principio dell'Infrastruttura Verde, esperienze ed interventi innovativi si stanno attuando soprattutto negli Stati Uniti e in Inghilterra, dove vi è la ferma convinzione che esse dovrebbero essere riconosciute di pari importanza delle infrastrutture "grigie", cioè di quelle di trasporto, elettriche, idriche o di telecomunicazione.

Infatti se le infrastrutture grigie (strade, ferrovie e ponti) costituiscono il capitale costruito delle nostre città e sono necessarie per lo sviluppo economico di un territorio, quelle verdi (parchi, fiumi, alberi e prati) ne rappresentano il capitale naturale e sono necessarie per garantire la sostenibilità ecologica, offrendo, inoltre, una vasta gamma di benefici sociali, economici e ambientali. Assicurarsi che entrambi i tipi di infrastruttura funzionino correttamente è la chiave della sostenibilità, poiché entrambe giocano un ruolo vitale nel mantenere la qualità della vita delle nostre città (OCS, 2008).

Tradizionalmente quando ci si riferisce ad infrastrutture si pensa a strade, ponti, a sistemi connessi, per poter funzionare con successo. Un'autostrada deve, infatti, essere connessa alle altre tipologie di strade per poter collegare un posto all'altro. L'Infrastruttura Verde applica lo stesso concetto di connessione agli alberi e al sistema naturale che deve essere anch'esso connesso per poter funzionare e fornire maggiori benefici.

## **6.2 Elementi e caratteristiche dell'Infrastruttura Verde**

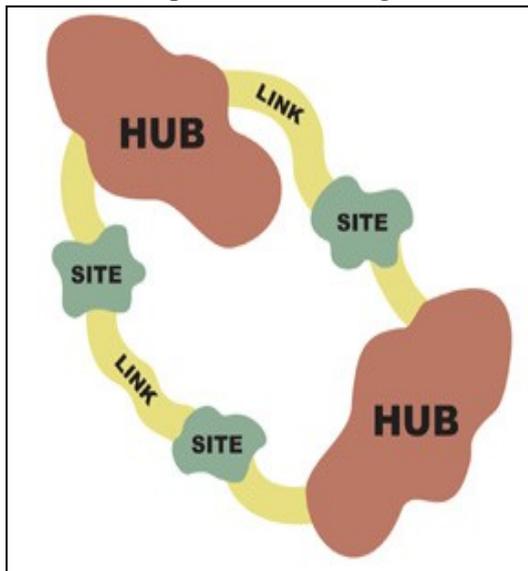
I "siti nodali" (*sites*), le "aree vaste" (*hubs*) e i "corridoi" (*links*) sono le componenti costitutive della rete infrastrutturale (Fig. 6.1), che abbraccia una larga varietà di ecosistemi naturali e paesaggi caratteristici.

*Hubs*, sono vaste porzioni di territorio che servono da anchor della rete. Sono riserve, parchi nazionali, foreste, fattorie private, ranches, parchi regionali, e

parchi locali e altri siti a livello locale dove le caratteristiche naturali e i processi ecologici sono protetti o recuperati.

*Links*, sono le connessioni che tengono insieme il sistema e permettono alla rete di Infrastruttura Verde di funzionare. Si differenziano in misura, funzione e proprietà e includono: larghe aree protette che connettono i parchi esistenti, i fiumi e i corsi d'acqua. Le greenways, le greenbelt e i corridoi di conservazione naturale

*Sites*, sono simili alle aree hubs, ma sono molto più piccoli e localizzati. Essi includono i parchi locali e gli arboreturns. Mentre gli americani puntano sulle



strutture di notevoli dimensioni, costituite da vaste aree nodali e da ampi corridoi di connessione, lasciando fuori le componenti più piccole e quindi la rete verde interna alla città, l'approccio inglese presta attenzione anche alle più modeste aree verdi urbane. In Inghilterra, l'Infrastruttura Verde è uno dei temi emergenti del dibattito che vede protagonisti l'ambiente e il paesaggio. Al momento non esiste una definizione univoca e condivisa. Esistono, tuttavia, documenti e proposte da cui si può attingere, per tracciare un profilo di Infrastruttura Verde.

Fig. 6.1- Componenti della Infrastruttura Verde (Benedict et al., 2006).

La Green Infrastructure Planning Guide (2007) realizzata da diversi Enti del Regno Unito definisce l'Infrastruttura Verde come “*l'ambiente fisico dentro e fra le nostre città*”: una rete di spazi aperti multifunzionale che comprende parchi, giardini, terre umide, corridoi verdi, vie d'acqua, alberature stradali e campagna, in grado di dare contributi alla gestione sostenibile delle risorse ambientali. L'accezione del termine è molto ampia e copre una vasta gamma tipologica che include riserve naturali, spazi verdi urbani e perfino spazi “grigi”, che contribuiscono a migliorare la funzionalità della rete verde (Fig. 6.2).



Fig. 6.2 - The Gray-Green continuum (Davies et al., 2007)

L'Environment Protection Agency degli Stati Uniti (2009) descrive l'Infrastruttura Verde come una vasta gamma di prodotti, tecnologie e pratiche

che utilizzano sistemi naturali o sistemi ingegnerizzati che imitano i processi naturali per migliorare complessivamente la qualità ambientale e fornire servizi di utilità. Come principio generale, le tecniche delle infrastrutture verdi usano suolo e vegetazione per l'infiltrazione, l'evapotraspirazione, e /o riciclo e deflusso delle acque piovane.

Fondamentalmente essa è una struttura verde multifunzionale che ha lo scopo primario di migliorare la qualità dell'ambiente e della vita delle comunità. Il concetto di Infrastruttura Verde, richiama qualche aspetto della rete ecologica, ma mentre questa è monofunzionale, facendo più riferimento alle sue caratteristiche eco sistemiche, l'Infrastruttura Verde è multifunzionale associando agli aspetti eco sistemici, quelli legati alla produzione agricola forestale, alle attività ricreative, alla mobilità e agli aspetti più propriamente paesaggistici (OCS, 2007).

### 6.3 L'Infrastruttura Verde nella Pianificazione Urbanistica

Le esperienze in corso, già da alcuni anni, in Inghilterra e negli Stati Uniti, sebbene differenziate nelle strategie concettuali ed operative mostrano di riconoscere che l'Infrastruttura Verde, debba essere considerata componente fondamentale della rete delle città richiedendone l'individuazione all'interno dei piani urbanistici, dalla scala territoriale a quella comunale, con funzioni e contenuti specifici al variare della scala di intervento (Fig.6.3 e Fig.6.4).

Scale	Examples of Green Infrastructure	Function of Green Infrastructure Planning
<b>Regional (Fig 6)</b> (NE Region)	Nationally designated sites (e.g. NNRs, cSACs, SSSIs, National Parks, AONBs, Heritage Coasts) Major river corridors (e.g. Tyne, Tees, Wear) Major recreational and amenity sites Long distance footpaths (e.g. Pennine Way, Hadrian's Wall Path) National Cycle Network	Strategic environmental capital can be subdivided into natural resources (e.g. carbon sinks, water framework and habitat framework) and cultural resources (e.g. landscape, amenity and recreation such as National Parks and Heritage Coasts). The most significant, usually designated, areas, sites and routes of both of these resources are identified as being the regional green infrastructure.  At this level the emphasis is on the identification of the highest priority elements and routes and the establishment of strategic priorities for GI development. Prescriptive details on how areas are to be enhanced or routes to be developed would be inappropriate at this level.
<b>Sub Regional / County (Fig 7)</b> (e.g. Tyne & Wear and Tees Valley City Regions, Northumberland & Co. Durham)	Significant or extensive public parks and gardens such as Country Parks or Forest Parks Local Nature Reserves Significant river corridors (e.g. River Coquet) Significant recreational routes (e.g. Cleveland Way) Significant coastal beaches (e.g. Druridge Bay)	At the sub-regional level the emphasis in GI planning is in identifying those elements which have the potential to qualitatively enhance the area's environment as a whole (including the perception of that environment) and where the infrastructure may be significantly strengthened by higher level initiatives that span local authority boundaries.
<b>Borough or District (Fig 8)</b> (e.g. Castle Morpeth or Stockton on Tees)	Public parks and gardens Other river corridors Public Rights of Way and Greenways Local cycle routes Playing fields Informal green spaces Accessible woodland Reservoirs, water bodies and wetlands Other coastal access areas	At this level GI planning is fundamentally about providing (a) suitable and sufficient green spaces for recreation, amenity and conservation purposes, and (b) a coherent infrastructure of green and green-grey links that provide routes and pathways for multiple purposes.  A GI plan should focus on the infrastructure of the area as a whole and how links can provide both local benefit, and integrate with higher tier GI priorities and plans and also those of neighbouring districts or boroughs.  At this level opportunities to extend GI through new, perhaps unforeseen, opportunities should be accommodated, so a degree of flexibility to respond to such opportunities is essential.
<b>Neighbourhood (Fig 13)</b>	Street scene (e.g. trees, flower beds) Domestic gardens Allotments and Cemeteries Small water bodies and streams Permissive rights of way Institutional or private grounds Brownfield sites with GI potential Productive farm and forest land with GI potential	At a neighbourhood level formal GI plans may not be created, but the essential principle is that the cumulative effect of many highly localised initiatives such as street tree establishment / management or the encouragement of positive use of private gardens may be considerable.  In this respect the enhancement of qualities of life, place and environment at the local or neighbourhood level is a partnership between private individuals and public authorities, to a large degree, although not exclusively, on privately held land.

Fig. 6.3 - Esempi e funzioni di Infrastrutture Verdi alle diverse scale di pianificazione (Davies et al., 2007)

Typical GI assets and their associated scales		
Local, neighbourhood and village scale	Town, city and district scale	City-region, regional and national scale
Town, city and district scale		
City-region, regional and national scale		
Street trees, verges and hedges	Business settings	Regional parks
Green roofs and walls	City/district parks	Rivers and floodplains
Pocket parks	Urban canals	Shoreline
Private gardens	Urban commons	Strategic and long distance trails
Urban plazas	Forest parks	Forests, woodlands and community forests
Town and village greens and commons	Country parks	Reservoirs
Local rights of way	Continuous waterfront	Road and railway networks
Pedestrian and cycle routes	Municipal plazas	Designated greenbelt and Strategic Gaps
Cemeteries, burial grounds and churchyards	Lakes	Agricultural land
Institutional open spaces	Major recreational spaces	National Parks
Ponds and streams	Rivers and floodplains	National, regional or local landscape designations (e.g. AONBs, NSAs and AGLVs) Canals
Small woodlands	Brownfield land	Common lands
Play areas	Community woodlands	Open countryside
Local nature reserves	(Former) mineral extraction sites	
School grounds	Agricultural land	
Sports pitches	Landfill	
Swales, ditches		
Allotments		
Vacant and derelict land		

**Fig. 6.4- Esempi di Infrastrutture Verdi associati alle diverse scale di pianificazione (Landscape Institute, 2008).**

L'infrastruttura Verde riveste essenzialmente una funzione ecologica, indispensabile per assicurare un alto grado di qualità ambientale alla città, oltre ad un non trascurabile valore storico culturale e socio-economico. In uno scenario di città sostenibile, l'Infrastruttura Verde va considerata di importanza strategica per lo sviluppo, alla stregua delle infrastrutture grigie.

L'Osservatorio Città Sostenibili (2003) sostiene che l'Infrastruttura Verde, dovrebbe superare la vecchia concezione dei piani urbanistici e territoriali, nei quali gli spazi verdi compaiono come anonimi spazi bianchi, privi di risorse e di interesse per il progetto della città. Un'attenta pianificazione deve invece, definire le caratteristiche e gli usi delle reti che riguardano gli spazi verdi, considerando che come ogni altra infrastruttura, anche quella verde va costruita, gestita e mantenuta e che ciò comporta un onere economico di cui la collettività deve farsi carico. Pur essendo ormai noti i benefici dell'Infrastruttura Verde, essa spesso non è riconosciuta come essenziale per lo sviluppo urbano, alla stregua della infrastruttura grigia. In Italia, infatti, il verde urbano e periurbano, a livello delle amministrazioni competenti, viene ancora oggi percepito, soprattutto come elemento a prevalente funzione ricreativa ed estetica, quindi non elemento prioritario, nei piani di investimento della città.

#### **6.4 L'Infrastruttura Verde nelle strategie di adattamento e mitigazione**

Diversi programmi di ricerca hanno messo in evidenza gli indubbi benefici di natura sociale, economica e ambientale che l'Infrastruttura Verde è in grado di fornire. Essa in particolare, svolge un ruolo fondamentale per la conservazione dei diversi livelli di biodiversità e contribuisce ad una gestione sostenibile della risorsa suolo e di quella idrica. Nota è la capacità dei sistemi naturali di conservare l'acqua, per alleviare gli effetti delle siccità e impedire le alluvioni, l'erosione del suolo e la desertificazione.

Di estrema importanza sono i benefici legati al miglioramento delle condizioni ambientali, delle aree urbane, dal punto di vista climatico ed in particolare della riduzione dell'isola di calore in città. Uno dei vantaggi primari della Infrastruttura Verde è senz'altro, quello di poter incidere tanto nelle strategie di mitigazione, quanto in quelle di adattamento ai cambiamenti climatici (in queste forse in maniera più incisiva). Sempre più superfici vegetate lasciano posto all'urbanizzazione e pertanto alla realizzazione di superfici impermeabili. Un incremento delle aree permeabili e vegetate, congiuntamente all'installazione di tetti e pareti verdi, in tutti gli edifici, può essere di grande efficacia nella riduzione della temperatura a livello locale.

E' ovvio che dove la forma urbana è ormai largamente consolidata è più difficile creare spazi verdi significativi. In ragione di ciò le Infrastrutture Verdi rappresentano un approccio creativo al problema, particolarmente rilevante. Alberature stradali, rinverdimento di viabilità selezionata, costruzione di verde lungo le linee ferroviarie, tetti e facciate verdi, si configurano come soluzioni di facile attuazione, idonei a creare legami con gli spazi verdi più prossimi.

Il ruolo delle Infrastrutture Verdi nelle strategie di mitigazione comprende:

- assorbimento e stoccaggio di CO<sub>2</sub> nel terreno e nella vegetazione;
- fornitura di corridoi di trasporto sostenibile, con conseguente riduzione di emissioni di anidride carbonica, prodotta dai veicoli;
- fornitura di biomassa o direttamente di biocarburanti, per sostituire i combustibili fossili;
- fornitura di legname in sostituzione di materiali da costruzione meno sostenibili;
- fornitura di produzione alimentare locale per ridurre le "food miles" ed abbattere le emissioni di CO<sub>2</sub> derivanti dal trasporto di cibo e dalla sua trasformazione.

Il ruolo adattamento delle Infrastrutture Verdi comprende:

- Gestione delle alte temperature, in particolare nelle aree urbane, dove il raffreddamento evaporativo e l'ombreggiatura fornita dalle Infrastrutture Verdi è in grado di garantire luoghi attraenti e confortevoli dove vivere, lavorare, visitare e investire;
- Gestione dell'acqua e fornitura di spazi per immagazzinare l'acqua per il riutilizzo. L'Infrastruttura Verde, permette all'acqua di infiltrarsi nel terreno ed alimentare le falde acquifere, catturare sedimenti e rimuovere le sostanze inquinanti dall'acqua, garantendo così qualità e mantenimento dell'approvvigionamento idrico;
- Gestione delle esondazioni fluviali, attraverso lo stoccaggio di acqua e zone di ritenzione. Riduzione e rallentamento dei flussi di picco;
- Gestione delle esondazioni costiere, attraverso lo stoccaggio di acqua e zone di ritenzione. Riduzione e rallentamento delle ondate di marea;
- Gestione delle acque superficiali e del troppo pieno fognario, riducendo la velocità e il volume di deflusso delle acque. L'Infrastruttura Verde intercetta l'acqua e permette ad essa di infiltrarsi nel terreno offrendo aree di stoccaggio permanenti o temporanei;

- Riduzione dell'erosione del suolo, attraverso la vegetazione per stabilizzare i suoli che possono essere vulnerabile all'erosione;
- Sostegno all'adattamento delle specie, fornendo un paesaggio più vegetato e permeabile attraverso il quale le specie possono muoversi verso nuovi spazi climatici;
- Gestione della pressione turistica attraverso la fornitura di una risorsa ricreativa sana e all'aperto, contribuendo a deviare la pressione dai paesaggi che sono sensibili ai cambiamenti climatici;
- Riduzione dei trasporti in macchina, fornendo aree ricreative locali e percorsi di viaggio verdi in modo da incoraggiarle passeggiate a piedi o in bicicletta.

## 6.5 I benefici dell'Infrastruttura Verde

L' Infrastruttura Verde è associata ad una varietà di benefici ambientali, economici e per la salute umana particolarmente utili nelle aree urbane e suburbane dove lo spazio verde è limitato e il degrado ambientale più diffuso. I benefici delle Infrastrutture Verdi includono:

- Ridotto e rallentato volume di deflusso delle acque piovane: L'Infrastruttura Verde riduce i volumi di deflusso delle acque piovane utilizzando la riserva naturale e le capacità di assorbimento della vegetazione e dei terreni. Aumentando la quantità di terreno permeabile, si aumenta il tasso di infiltrazione delle acque piovane, riducendo così il volume di deflusso che entra nelle reti fognarie e infine nei laghi, fiumi e torrenti;
- Ricarica delle falde: La capacità di infiltrazione naturale degli elementi componenti l' Infrastruttura Verde possono migliorare la velocità con cui falde acquifere si ricaricano. Ciò è significativo perché fornisce alle acque sotterranee circa il 40% dell'acqua necessaria per mantenere normali i tassi di flusso nei fiumi e torrenti. Aumentare la ricarica delle falde acquifere può anche aumentare la fornitura di acqua potabile per usi privati e pubblici;
- Riduzioni degli inquinanti presenti nelle acque piovane: Elementi della Infrastruttura Verde consentono di infiltrare le acque vicino alla sua sorgente e aiutano a prevenire che gli inquinanti siano trasportati nelle acque di superficie. Una volta che il deflusso si è infiltrato nel suolo, piante e microbi possono naturalmente filtrare e scomporre molte sostanze inquinanti comuni che si trovano nelle acque piovane;
- Riduzione eventi di troppo pieno fognario: Utilizzando la riserva naturale e le capacità di infiltrazione di piante e terreni, si limita la frequenza di eventi di troppo pieno fognario riducendo i volumi di deflusso e scarico delle acque piovane;
- Aumento dell'assorbimento di CO<sub>2</sub>: La vegetazione e i terreni servono come fonti di sequestro della CO<sub>2</sub>, catturandola e rimuovendola dall'atmosfera attraverso la fotosintesi e altri processi naturali;
- Mitigazione dell'isola di calore urbana e riduzione della richieste di energia: L'isola di calore urbana si forma perché la città ha sostituito la copertura naturale del terreno con alte concentrazioni di marciapiedi, edifici e altre superfici che assorbono e trattengono il calore. La sostituzione di alberi e vegetazione riduce al minimo gli effetti di raffreddamento naturale. Inoltre, gli edifici alti e le strade strette intrappolano e concentrano il calore derivante dai

- veicoli, fabbriche e condizionatori d'aria. Fornendo una maggiore quantità di spazio verde urbano, si contribuisce a mitigare gli effetti delle isole di calore urbane e ridurre le richieste di energia. Alberi, tetti verdi e altre Infrastrutture Verdi possono abbassare la domanda di aria condizionata e quindi di energia riducendo così le emissioni causate dalle centrali elettriche;
- Miglioramento della qualità dell'aria: L'inserimento di alberi e vegetazione nel paesaggio urbano, contribuisce a migliorare la qualità dell'aria. Alberi e vegetazione assorbono alcune sostanze inquinanti dall'aria attraverso il fogliame e la rimozione da contatto;
  - Fornitura di habitat per la fauna selvatica e incremento di spazi ricreativi: Greenways, parchi, boschi urbani, zone umide, vegetazione in generale sono tutte forme di Infrastrutture Verdi che offrono un maggiore accesso allo spazio ricreativo e habitat per la fauna selvatica;
  - Miglioramento della salute umana: La vegetazione e lo spazio verde rappresentano due componenti chiave della Infrastruttura Verde che possono avere un impatto positivo sulla salute umana. La ricerca recente ha legato la presenza di alberi, piante e spazi verdi a ridotti livelli di criminalità e violenza all'interno della città, un più forte senso di comunità, una migliore rendimento scolastico, e anche una riduzione dei sintomi associati a deficit di attenzione e iperattività;
  - Aumento del valore degli immobili: L'Infrastruttura Verde può aumentare il valore degli immobili nelle sue vicinanze. A Philadelphia, un programma di riqualificazione verde che converte lotti abbandonati in paesaggi "clean & green" ha riscontrato un impatto economico eccedente le aspettative. Il rinverdimento dei lotti vuoti ha portato ad un aumento del valore delle abitazioni nelle vicinanze pari al 30%. (EPA, 2005)

## 6.6 Infrastrutture Verdi nel mondo

Alcuni importanti esempi di Infrastrutture Verdi sono state realizzate o sono ancora in fase di realizzazione soprattutto negli Stati Uniti ed in Inghilterra. In Florida, Wisconsin, Maryland, la realizzazione di Infrastrutture Verdi e Blu ha contribuito a ridurre le inondazioni, migliorare la qualità dell'acqua, e generare supporto alla sopravvivenza di flora e fauna locale. Altri vantaggi hanno compreso il sequestro di grandi quantità di CO<sub>2</sub> e l'aver generato benefici economici attraverso un rilancio dell'agricoltura, silvicoltura, pesca e attività turistico-ricreative.

Azioni a livello locale si stanno sviluppando nella città di Manchester, attraverso la "*Red Rose Forest*" e "*Oxford Road Development Partnership*", che associano la classica piantumazione con innovativi rinverdimenti negli edifici, lungo un corridoio stradale pesantemente usato in Oxford Road. Il progetto "*Green Street*" (Fig. 6.5) consiste nel piantare alberature stradali, in aree socialmente ed economicamente svantaggiate e dove attualmente la copertura a verde è quasi inesistente. Il progetto, inoltre, coinvolge le comunità locali nel processo di pianificazione ed infine di manutenzione degli spazi verdi.



Fig. 6.5- Manchester: rinverdimenti stradali ([www.redroseforest.co.uk](http://www.redroseforest.co.uk))

Altro interessante esempio di pianificazione dell'Infrastruttura Verde è quello della “*Green Infrastructure Strategy*” del Cambridgeshire (Fig. 6.6). Il piano si è posto alcuni fondamentali obiettivi strategici, quali: la connettività degli habitat, la multifunzionalità, il miglioramento dell'accessibilità, del paesaggio e della biodiversità. (OCS, 2008).

Al livello di città, la strategia deve riuscire a gestire l'effetto isola di calore urbano, come priorità e il piano di intervento dovrebbe consentire di:

- proteggere aree quali i parchi urbani, capitale ambientale critico, per moderare le temperature urbane;
- proteggere i corsi d'acqua, favorendo la permeabilizzazione dei terreni, per gestire meglio il rischio di inondazioni;
- assicurarsi che non ci sia perdita di copertura vegetale;
- individuare aree per aumentare la dotazione di verde all'interno della città consolidata, specialmente in zone con una bassa copertura vegetale ed alta vulnerabilità socio-economica;
- enfatizzare la necessità di migliorare la previsione di verde in fase di ristrutturazione e nuova costruzione;
- cercare approvvigionamenti di acque sostenibili per irrigare la vegetazione.

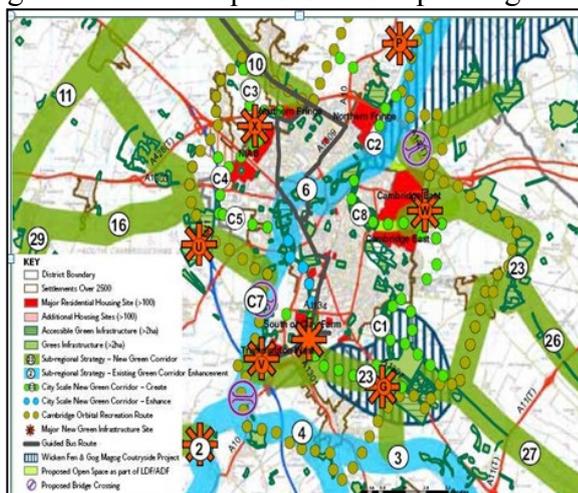


Fig. 6.6- Piano dell'Infrastruttura Verde nel Cambridgeshire (Cambridgeshire Horizons, 2006)

La Town and Country Planning Association (2008) elenca tra le città che hanno conseguito risultati ambientali di successo Friburgo e Saragozza.

A Friburgo in Germania, una porzione considerevole di area urbana è dedicata alla natura. Nel nuovo quartiere della città, Rieselfeld (Fig. 6.7) su un totale di 320 ettari, solo 70 sono stati utilizzati per gli alloggi, la rimanente parte è designata a riserva naturale a titolo di risarcimento per la costruzione delle nuove abitazioni.

A Saragozza in Spagna a causa della scarsità di acqua e delle limitate precipitazioni meteoriche annuali, gli spazi verdi sono stati creati piantando alberi decidui nativi in corridoi ecologici strategici accanto agli edifici. Questa strategia ha un duplice effetto: in primo luogo, fornisce un effetto di raffreddamento creando micro-climi confortevoli durante l'estate e non limitando l'irraggiamento solare sugli edifici in inverno, inoltre, consente di risparmiare sulla quantità di acqua utilizzata per l'irrigazione, poiché la maggior parte delle specie vegetali autoctone richiedono poca irrigazione e sono adattate alle condizioni climatiche locali.



Fig. 6.7- Quartiere Rieselfeld (Laboratorio di Prog. Urb. Reggio Calabria, 2010)

## 6.7 Esperienze di Infrastruttura Verde in Australia

Il Green Infrastructure Research Group (GIRG), team di studiosi nato in seno all'Università di Melbourne, sta conducendo una ricerca per verificare come poter massimizzare i vantaggi ambientale ed economici forniti dalle piante in ambiente urbano, cercando di valutarne le prestazioni, il ciclo di vita, i costi e i benefici ambientali dell'Infrastruttura Verde che nell'approccio australiano, abbraccia la rete di vegetazione naturale e progettata che si trova nelle città. Essa viene così definita come una rete di vegetazione tanto naturale, quanto progettata che si trova all'interno delle nostre città, ed include, parchi pubblici, aree ricreative, vegetazione residua, giardini residenziali, boschi urbani, alberature stradali, come pure nuove ed emergenti tecnologie di rinverdimento urbano quali tetti e pareti verdi. Considerato che in Australia l'uso di energia, per gli edifici contribuisce al 23% dell'emissione di gas serra in atmosfera, il GIRG sta inoltre portando avanti un progetto per stimare i benefici del risparmio energetico e della riduzione di CO<sub>2</sub>, di diverse alberature stradali, in base al tasso di crescita, longevità, superficie fogliare, perdita di foglie, ma anche il loro costo in termini di CO<sub>2</sub> sulla base di specifici andamenti di crescita, piantumazione, irrigazione, potature e trattamenti antiparassitari (Università di Melbourne)



## 6.8 Il valore dell'Infrastruttura Verde nella città ecologica

Una varietà di ambienti naturali e aree verdi deve essere il punto nodale di tutti i nuovi interventi di sviluppo urbano a beneficio dell'ambiente naturale, della salute e del benessere umano; questo è quanto sostiene un rapporto, della Natural England (Natural England et al., 2009) che nel quadro della infrastrutturazione fondamentale di una eco-città, propone oltre a finanziamenti adeguati sin dalla fase iniziale della progettazione, di ispirare la loro realizzazione ai seguenti principi:

- Deve essere attuata principalmente attraverso strategie focalizzate allo sviluppo di Infrastrutture Verdi all'interno del sistema di pianificazione territoriale, di strategie regionali di sviluppo, ed adottata formalmente all'interno di documenti di pianificazione urbana e di politiche delle città;
- Deve essere attuata attraverso azioni di pianificazione coordinata, e gestione tra i vari servizi e settori dell'Amministrazione comunale e provinciale;
- Deve rappresentare uno degli elementi preliminari nella progettazione, costruzione, amministrazione di una eco-città;
- Deve essere organizzata secondo una rete articolata, diffusa, continua, pianificata in modo strategico;
- Deve essere inserite nei calcoli sui valori dei terreni, le densità residenziali, la struttura urbana;
- Deve essere accessibile alla popolazione locale e offrire un'alternativa per muoversi;
- Deve essere progettata rispecchiando ed enfatizzando i caratteri distintivi dell'area, paesaggi e habitat;
- Deve essere in grado di realizzare connettività materiale e funzionale, fra tutti gli ambiti e livelli della eco-città e oltre;
- Deve essere multi-funzionale, cercando l'integrazione e l'interazione di diverse funzioni nello stesso sito e nell'intera area;
- Deve essere inserita tra le strutture verdi consolidate, con il sostegno finanziario necessario per la manutenzione continua

Le esperienze di Malmö, in Svezia, Berlino e Seattle, con gli *"Indici di Qualità Ambientale"*, mostrano come un sistema di punteggi può incoraggiare con successo soluzioni verdi creative. Il risultato è una vasta gamma di habitat naturali, all'interno di ogni area della città. Gli edifici moderni tendono a ridurre il potenziale dei siti naturali per la nidificazione in ambito urbano. Includendo soluzioni tecniche all'interno cortili, giardini privati, balconi e terrazze è possibile offrire un rifugio alla fauna selvatica. Piante rampicanti possono essere guidate fino a colonizzare intere pareti, supportando la creazione di nuovi habitat urbani per uccelli, insetti e piccoli mammiferi, migliorando inoltre, anche l'aspetto estetico degli edifici. La natura può essere incoraggiata ad armonizzarsi con edifici e spazi privati, cosicché anche le aree a maggiore densità urbana possono essere utilizzati per creare una vasta gamma di habitat, selezionati per rispondere alle diverse condizioni microclimatiche della città.

## 6.9 Il contributo dell'Infrastruttura Verde all'economia della città ecologica

Un ambiente di elevata qualità può produrre significativi effetti sulla vita socio-economica di un centro urbano e costituire parte essenziale, di qualunque efficace strategia di rigenerazione. Le caratteristiche di multifunzionalità e interconnessione dell'Infrastruttura Verde consentono un'ampia offerta di diversi ecosistemi in grado di:

- *Mettere a disposizione di cittadini e imprese una serie di vantaggi riguardo a efficienza energetica, gestione delle acque, mitigazione degli effetti del cambiamento climatico;*
- *Offrire uno spazio gradevole a lavoratori e visitatori, contribuendo al benessere sociale ed economico della comunità;*
- *Aumentare i valori immobiliari;*
- *Favorire la presenza di una popolazione sana, con vantaggi per la produttività;*
- *Offrire un ambiente di elevata qualità, tale da attirare nuove imprese e nuove attività legate al turismo, al tempo libero, all'intrattenimento e ai settori legati alla salute;*
- *Costituire la base di attività economiche innovative.*

Relativamente all'interconnessione, non necessariamente, il termine fa riferimento al collegamento materiale diretto fra i siti. La semplice prossimità, può essere sufficiente per l'integrazione funzionale di un singolo spazio, nella rete più ampia, consentendo ad alcune specie di spostarsi anche fra spazi non direttamente collegati, se la distanza non è eccessiva. Il verde privato risulta estremamente importante fungendo da “*stepping stone*”, corridoio informale per flora e fauna. Ambiti separati ma vicini, possono agire in maniera combinata, anche nelle strategie di adattamento e mitigazione degli effetti del cambiamento climatico.

## 6.10 Politiche comunali per la gestione delle acque piovane negli Stati Uniti

L'Environment Protection Agency (EPA) e altre organizzazioni ambientaliste statunitensi hanno approntato una serie di politiche, circolari, risoluzioni per spiegare i vantaggi dell'utilizzo delle Infrastrutture Verdi nelle strategie di mitigazione delle esondazioni del sistema fognario, e nella riduzione dell'inquinamento delle acque piovane, favorendo in modo particolare l'implementazione di programmi comunali.

Il Consiglio Ambientale degli Stati (ECOS) nella Risoluzione dell'ottobre 2007 approva un atto per favorire l'uso delle Infrastrutture Verdi nelle strategie di mitigazione degli impatti derivanti da esondazioni di acque fognarie e come strumento per proteggere la salute pubblica e l'ambiente.

Il Green Infrastructure Action Strategy, sviluppato dai Partner per le Infrastrutture Verdi (American Rivers, Association of State and Interstate Water Pollution Control Administrators, Low Impact Development Center, National Association of Clean Water Agencies, Natural Resources Defense Council, and EPA) analizza nel dettaglio una vasta gamma di azioni che saranno perseguite nel corso degli anni dalle organizzazioni partner per ridurre il deflusso delle acque piovane, evitare lo straripamento fognario, e fonti di inquinamento puntuali. La strategia di azione copre sette grandi categorie, compresa la ricerca, strategie di sensibilizzazione e la predisposizione di progetti dimostrativi (Greeninfrastructure, 2009a).

La Conferenza dei Sindaci degli Stati Uniti, nel 2006 ha approvato una risoluzione politica nella quale riconosce che l'infrastruttura Verde assolve in maniera naturale al compito di arginare le acque piovane, ridurre il rischio di inondazioni e migliorare la qualità dell'aria e dell'acqua, oltre ad eseguire molte delle funzioni tipiche delle infrastrutture costruite in maniera tradizionale, spesso ad una frazione minima del costo di queste ultime.

Diversi programmi di Infrastrutture Verdi e progetti dimostrativi sono attualmente in corso in alcuni piccoli e grandi centri, oltre a diversi campus in tutti gli Stati Uniti. Limitando la quantità di deflusso delle acque piovane che entrano nel sistema fognario, la realizzazione di questi progetti ha verificato che tetti verdi, pavimenti porosi, stradale e altre forme di infrastrutture verdi possono servire come convenienti, alternative ambientalmente preferibili ai tradizionali sistemi di raccolta delle acque piovane e dei sistemi di trattamento delle stesse.

I casi di studio comunali evidenziano come le comunità di tutto il paese stanno adottando le Infrastrutture Verdi per la gestione delle acque piovane. Queste esperienze dimostrano inoltre gli sforzi coordinati tra i vari dipartimenti della città (settore strade, parchi, attività ricreative, ecc) in grado di generare una serie di benefici ambientali, sociali ed economici, e creare a loro volta, comunità sostenibili.

Il rapporto EPA, (2009) presenta le tendenze comuni a 12 governi locali nello sviluppo e attuazione di politiche di gestione delle acque piovane con il supporto di Infrastrutture Verdi (Greeninfrastructure, 2009b).

### Illinois: Chicago

Per promuovere l'adozione di Infrastrutture Verde in tutta la città, Chicago dà il buon esempio in materia di proprietà pubblica, offrendo incentivi ai proprietari e ai costruttori nelle proprietà private, affinché i progetti nuovi e di riqualificazione oddisino uno standard quantitativo sulle prestazioni ambientali

ed energetiche. I risultati visibili di questi sforzi sono 100 viali verdi, più di 70 tetti verdi, e l'espansione della dotazione arborea in città di oltre 580.000 alberi. Meno visibile, ma forse più significativo, è la crescente familiarità con i materiali e le pratiche delle Infrastrutture Verdi tra i costruttori e le comunità.

#### Kansas: Lenexa

Nel tentativo di proteggere la qualità delle acque locali e migliorare la qualità della vita dei residenti, Lenexa ha avviato il programma "*Rain to Recreation*" che ha visto progetti di investimenti di grandi capitali e acquisizioni di terre. Il programma ha messo in evidenza: la tutela delle aree all'interno delle risorse naturali nel bacino idrografico, la creazione di greenways lungo i torrenti, e pratiche di Infrastrutture Verdi in loco.

#### Oregon: Portland

Al fine di promuovere lo sviluppo sostenibile, Portland ha realizzato molteplici progetti e programmi di Infrastrutture Verdi diventando leader in questo campo. Inoltre, la città ha sviluppato una serie di decisioni politiche, che comprendono l'obbligo per i nuovi edifici comunali di avere un tetto verde e fornire agevolazioni finanziarie ai proprietari di abitazioni private, per disconnettere i loro pluviali dal sistema fognario.

#### Pennsylvania: Philadelphia

Dal 2006, Philadelphia ha utilizzato politiche e progetti dimostrativi in tutta la città per contribuire a promuovere Infrastrutture Verdi nei piani di sviluppo della città. Le politiche e i progetti innovativi hanno drasticamente ridotto le immissioni di acque nel sistema fognario con un risparmio di circa 170 milioni di dollari.

#### Pennsylvania: Pittsburgh

Pratiche e programmi di Infrastruttura Verde sono stati promossi dal Comune di Pittsburgh per la gestione delle acque piovane e degli inquinanti utilizzando sistemi naturali per aiutare ad assorbire, infiltrare, riutilizzare ed evaporare il deflusso. La città inoltre ha finanziato diversi progetti dimostrativi, oltre ad avere il primo centro congressi certificato ambientalmente ed energeticamente.

#### Washington: Seattle

Seattle ha lanciato una serie di progetti pilota di Infrastrutture Verdi nel 1990, per raccogliere il deflusso delle acque piovane e ridurre la quantità di superfici impermeabili in tutta la città. I progetti evidenziati includono il Viewlands Cascade Project e Street Edge Alternatives che implementato una serie di pratiche verdi, quali rain garden, disconnessione dei pluviali dal sistema fognario, bacini di bioritenzione e tetti verdi.

#### Wisconsin: Milwaukee

Milwaukee ha investito in diversi programmi verdi, come la disconnessione dei pluviali dal sistema fognario, i tetti verdi per limitare la quantità di deflusso delle acque piovane che entra nel sistema fognario e il miglioramento della qualità dell'acqua. Questi programmi hanno dimostrato di essere altamente efficaci nel promuovere Infrastrutture Verdi, incoraggiando la città a continuare a stanziare fondi per i vari programmi.

## 6.11 Prospettive future

L'attività costruttiva, sempre più intensa sta lentamente portando, alla scomparsa della vegetazione dall'ambiente urbano. Le poche aree verdi esistenti, non sono più in grado di sopperire sufficientemente alle necessità microclimatiche della città ed è sempre più evidente che la perdita di copertura arborea e l'aumento di superfici impermeabilizzate avranno un diretto impatto sulla qualità dell'ambiente urbano. Anche la Comunità Europea, attraverso il "*Libro Bianco: l'adattamento ai cambiamenti climatici*" (2009) ha sottolineato l'importanza dell'Infrastruttura Verde nelle strategie di adattamento, perché in grado di fornire risorse essenziali in condizioni climatiche estreme. Natural England (2009) e la Commission for Architecture and the Built Environment (Cabe 2003), organo consultivo del governo inglese, concordano nel sostenere che le aree urbane possono essere trasformate in ambienti più sani, ricchi, assai più gradevoli da abitare, se si dedicasse alle Infrastrutture Verdi anche soltanto una piccola parte, di quanto oggi è destinato agli investimenti in infrastrutture "grigie" (Fig. 6.8) evidenziando che come non si penserebbe mai di lasciare fuori dalla progettazione le infrastrutture grigie, come le fognature e la rete idrica, non dovrebbe essere pensabile lasciare irrealizzata l'Infrastruttura Verde, quando è già provato che essa è in grado di migliorare la salute delle persone e la qualità della vita

Conventional (Gray) Infrastructure	Green Infrastructure
Uni-functional – just carry waste and water; built for cars only; electricity from fossil fuels	Multi-functional - store and treat stormwater; aesthetically pleasing; provide wildlife habitat; electricity from wind, solar; multi-modality, etc.
Manufactured materials	Manufactured and natural materials
Transports stormwater away from site	Manages stormwater on site
Concentrates stormwater and pollutants	Naturally treats and disperses stormwater and pollutants
Roads built for cars only	Roads that accommodate bicycles and pedestrians, and often, have natural elements too.
Electricity from fossil fuels	Electricity from multiple renewable energy sources
Cookie-cutter approach, no room for creativity or complementariness	Work well in tandem with and are complimentary to other types of infrastructure

**Fig. 6.8- Differenze tra il sistema di Infrastrutture Grigie e Verdi (UMass, 2008)**

Un rapporto del Cabe, (CABE Space, 2003) infatti, mette in discussione l'operato di alcune Amministrazioni locali inglesi, sostenendo che solo in pochi casi, si prende sul serio la sfida al cambiamento climatico e ritenendo improcrastinabile un ribaltamento di priorità. Ogni decisione riguardante la città, deve essere orientata al miglioramento della qualità della vita e l'Infrastruttura

Verde rappresenta la nuova pietra miliare nella pianificazione e progettazione delle comunità urbane. Un luogo in cui l'ambiente urbano coesiste con l'ambiente naturale, invece di mettersi in conflitto con esso. Per indirizzare lo sviluppo di nuovi insediamenti verso la strada della sostenibilità Natural England (Natural England et al., 2009) ha sviluppato il 'Green Test', secondo il quale tutti i nuovi insediamenti, dovrebbero avere un'Infrastruttura Verde che:

- Fornisca spazi verdi entro i 300 m da ogni casa;
- Sostenga un incremento delle specie prioritarie e degli habitat all'interno e intorno ai nuovi insediamenti;
- Offra una grande varietà di parchi, aree naturali e spazi aperti per soddisfare le esigenze della natura e della gente;
- Attrezzi le nuove aree per far fronte agli effetti dei cambiamenti climatici ed eventi meteorologici.

La creazione di una Infrastruttura Verde, prevede un processo di inventario e mappatura del patrimonio naturale ed i loro collegamenti, per l'elaborazione di strategie di protezione e incremento delle aree verdi, siano esse naturali o progettate. E' fondamentale in questo processo individuare preliminarmente le aree da inserire all'interno della rete che dovrebbero essere protette, prima di avviare ogni nuova forma di sviluppo urbano. Le Infrastrutture Verdi dovrebbero, inoltre, individuare le aree da destinare alla tutela delle falde, come pure la tutela delle specie, individuando altresì, le aree per la localizzazione degli edifici o per altri usi umani. Nella costruzione ed implementazione del modello ecologico, sostenibile, quale è l'Infrastruttura Verde, si dovrebbe utilizzare e promuovere il meglio dell'innovazione tecnologica ma recuperare anche quanto utilizzabile dei "saperi tradizionali" locali.

La pianificazione delle Infrastrutture Verdi deve porsi l'obiettivo di:

- *Valorizzare le aree verdi esistenti e prevenirne il deterioramento;*
- *migliorare la qualità e la varietà delle aree, in modo da rispondere meglio ai bisogni locali;*
- *connettere le aree verdi, in modo che il loro valore sia superiore a quello della somma dei valori delle singole aree;*
- *considerare la gestione unitaria delle diverse aree, siano esse di proprietà pubblica o privata.*

Ambientalisti ed ecologisti hanno da tempo riconosciuto il valore delle reti ecologiche e dei corridoi naturali nella lotta contro gli effetti della frammentazione dei paesaggi naturali e dell'urbanizzazione (Defra 2007).

Riconoscere alle Infrastrutture Verdi un valore economico consentirebbe anche, di fare dei notevoli progressi verso la loro diffusione e il loro inserimento all'interno di strumenti finanziari.

## **CAPITOLO 7. Processi e metodi di riqualificazione ambientale**

### **7.1 La rinaturalizzazione della città**

Nel progetto urbano, la natura è stata quasi sempre introdotta con fini decorativi, sottovalutandone spesso, gli apporti benefici che essa ha sulla città ed i suoi abitanti. Negli ultimi anni il disagio climatico, sempre più avvertito negli ambienti urbani, ha rafforzato l'importanza della componente verde, specialmente nelle sue funzioni di mitigazione termica e animato un vivace dibattito ed originali scelte progettuali, in ambito scientifico, tecnico, come pure presso l'opinione pubblica.

Il tema della rinaturalizzazione della città, attraverso iniziative d'integrazione strutturale del verde con l'ambiente costruito, prassi ormai consolidata, nei paesi del Nord Europa, rappresenta in Italia, una delle nuove frontiere della pianificazione urbana e territoriale. Sebbene, però, da qualche anno interessanti indicazioni sono presenti nei regolamenti edilizi delle città maggiormente sensibili alle tematiche ambientali, in Italia è carente l'apparato normativo e le forme di finanziamento e di agevolazione pubblica che hanno permesso a nazioni quale la Germania, la rapida diffusione dell'uso del verde pensile.

Promuovere interventi finalizzati ad ottenere un rapporto bilanciato tra verde e costruito, oltre al recupero delle numerose aree marginali presenti nelle città, vuoti urbani e aree di sosta, consentirebbe di incrementare notevolmente il patrimonio arboreo, con enormi benefici per l'ambiente e gli abitanti. Bisogna, quindi riconoscere al verde funzioni in grado di soddisfare bisogni reali ed inserirlo quale elemento prioritario, nei piani di investimento della città. Infatti se le Infrastrutture Grigie (strade, ferrovie e ponti) costituiscono il capitale costruito delle nostre città e sono necessarie per lo sviluppo economico di un territorio, le Infrastrutture Verdi (parchi, fiumi, alberi e prati) ne rappresentano il capitale naturale e sono necessarie per garantire la sostenibilità ambientale. Assicurarsi che i due tipi di infrastruttura funzionino correttamente, garantisce ambienti urbani sani e sostenibili, poiché entrambe giocano un ruolo vitale, nel mantenere la qualità della vita, delle nostre città. Inoltre, nel caso della città compatta, dove la forma urbana è ormai largamente consolidata e difficile la creazione di spazi verdi significativi, l'Infrastruttura Verde rappresenta un approccio creativo al problema. Alberature stradali, costruzione di verde lungo le linee ferroviarie, tetti e facciate verdi, si configurano come soluzioni di facile attuazione ed idonei a creare legami con gli spazi verdi più prossimi.

E' avvertita la necessità di modificare la tendenza in atto nella costruzione degli strumenti urbanistici comunali, che raramente prevedono azioni finalizzate a contrastare gli effetti del cambiamento climatico e sviluppare nuovi strumenti idonei ad introdurre l'aspetto climatico nel processo di formazione del piano, traducendo queste informazioni e i risultati, in guide climatiche, indirizzate a politici e pianificatori urbani.

A tal fine è di estrema importanza analizzare le esperienze di città che attraverso l'introduzione di norme e indicazioni progettuali, trasferibili in parte anche nelle nostre realtà, sono riuscite a limitare gli effetti della cementificazione e conseguentemente dell'isola di calore urbana, trovando soluzioni condivise tra le pubbliche amministrazioni e i cittadini, i quali sinergicamente contribuiscono alla

reintroduzione, gestione e mantenimento di nuove aree verdi all'interno della città.

## 7.2 Indici urbanistici di Qualità Ambientale

Il crescente degrado ambientale che caratterizza sempre più i centri urbani, dovuto anche alla continua impermeabilizzazione e sigillatura dei suoli, la mancanza di verde e l'eccessiva cementificazione, porta inevitabilmente a gravi conseguenze, per la salute e il benessere dei cittadini. La difficoltà di deflusso idrico, il peggioramento del microclima urbano e l'accumulo di inquinamento atmosferico, stanno danneggiando seriamente i nostri ambienti urbani e mettendo in discussione la vivibilità delle nostre città.

A tal proposito, esistono accorgimenti atti a ridurre tali fenomeni, come la scelta di pavimentazioni drenanti, l'applicazione integrata di tecnologie di gestione e recupero delle acque meteoriche, l'utilizzo del verde nelle sue varie forme e applicazioni, e le ormai collaudate tecniche di ingegneria naturalistica. Il veloce deflusso delle precipitazioni nei corsi d'acqua, a causa della ridotta naturale infiltrazione attraverso il suolo, porta disordine nella regimazione delle acque meteoriche, sottratte al naturale ciclo di captazione e restituzione all'ambiente mediante l'infiltrazione, l'evaporazione e l'evapotraspirazione.

Fino ad oggi ha rappresentato prassi comune, la tendenza ad allontanare velocemente le acque meteoriche dalle superfici costruite (terrazze, strade, parcheggi, piazze, ecc.). Però, malgrado le città si siano notevolmente sviluppate, spesso il sistema fognario è rimasto invariato e non idoneo a convogliare maggiori quantitativi di acqua. Ciò provoca l'intasamento delle condotte e i fenomeni di allagamento, ormai tristemente noti, in numerose città del mondo.

Le superfici permeabili e il verde pensile hanno un considerevole potere di assorbimento delle acque meteoriche, tale da ridurre il carico nelle fogne anche fino all'80%. Importante inoltre valutare che l'aumentata permeabilità dei suoli, porta anche altri numerosi vantaggi in ambito urbano; l'abbassamento della temperatura e conseguente mitigazione dell'isola di calore, il miglioramento del microclima e un maggiore isolamento termico delle abitazioni ove è presente un tetto o una parete verde. Molte città riescono a fornire di aree verdi i nuovi insediamenti e a conservare il verde esistente negli interventi di ristrutturazioni ed ampliamenti (Gordon, 1990 e Beatley, 2000). Nazioni come la Germania e la Svezia, da sempre attente alle tematiche ambientali ed ai benefici ecologici, economici e sociali che il paesaggio urbano fornisce, sono state le prime a sviluppare *Indici Urbanistici di Qualità Ambientale*, allo scopo di salvaguardare e migliorare l'ambiente urbano, gli habitat naturali, il microclima, i suoli e il bilancio idrico

## 7.3 Berlino - BAF – Biotope Area Factor

La città di Berlino, è stata la prima Pubblica Amministrazione, nel 1994, a definire un metodo applicativo mirato ad incrementare la presenza del verde all'interno della città. La procedura, denominata "*BAF*" – *Biotope Area Factor*, ha le caratteristiche di un normale indice urbanistico, come la superficie coperta e la superficie fondiaria, ma esprime la porzione di area destinata al verde o ad altre

funzioni legate all'ecosistema. Secondo il “*Programma per la protezione del paesaggio e delle specie*” di Berlino, un importante traguardo di sviluppo urbano è la riduzione dell'impatto ambientale nella città.

Il BAF è centrato sul termine di “*biotope*”; un' area con valori ecologici che fornisce una comunità biologica per specifiche piante e animali. E' stato concepito per includere paesaggi verdi nell'ambiente urbano e trae origine dal diritto federale e locale tedesco che richiede la protezione e il ripristino degli ecosistemi nella loro diversità naturale e la protezione dei biotopi specifici.

Di fondamentale importanza nel raggiungimento di tale obiettivo è l'impegno a migliorare la funzionalità dell'ecosistema, promuovere lo sviluppo dei biotopi e allo stesso tempo mantenere il corrente uso e sviluppo del territorio. Il BAF quindi, contribuisce a standardizzare e a raggiungere in termini concreti, i seguenti obiettivi di qualità ambientale:

- Salvaguardare e migliorare il microclima e la salute dell' atmosferica;
- Salvaguardare e controllare il suolo e il bilancio idrico;
- Migliorare la quantità e qualità delle piante e l'habitat per gli animali;
- Migliorare l'ambiente urbano.

#### 7.4 Campo di applicazione

Il BAF è applicabile a tutte le aree urbane, residenziali, commerciali, infrastrutturali ed esprime lo standard ecologico minimo che una nuova edificazione o una ristrutturazione deve garantire. Le indicazioni fornite dal BAF oscillano da un indice minimo di 0.30 ad un massimo di 0.60, in base al tipo ed alla misura della proprietà, su cui si presume di voler edificare ex novo o apportare modifiche o estensioni al costruito (Fig. 7.1).

Ponderando i singoli lotti sulla base del loro valore ecologico e imponendo un minimo raggiungimento degli obiettivi, il BAF fornisce un meccanismo strutturato ma flessibile per assicurare la protezione degli ecosistemi, aumentare l'estetica e l'uso ricreativo in tutto il paesaggio verde urbano (Fig. 7.2)

BAF	
<b>Modifiche /Ampliamenti del costruito</b> Creazione di superficie residenziale aggiuntiva o incremento della superficie coperta (DC)	<b>Nuova edificazione</b>
DC	BAF

<b>Residenziale</b> (Solo uso residenziale e misto, senza spazi commerciali)		
fino a 0.37	0.60	0.60
da 0.38 a 0.49	0.45	
sopra 0.50	0.30	
<b>Commerciale</b> (Solo uso commerciale e misto)		
	0.30	0.30
<b>Direzionale</b> (Strutture commerciali, terziarie e amministrative)		
	0.30	0.30
<b>Strutture pubbliche</b> (a scopo sociale e culturale)		
fino a 0.37	0.60	0.60
da 0.38a 0.49	0.45	
sopra 0.50	0.30	
<b>Scuole</b> (Istruzione generale, Centri religiosi, Complessi polifunzionali, attrezzature sportive all'aperto)		
	0.30	0.30
<b>Scuole infermieristiche e centri di assistenza</b>		
fino a 0.37	0.60	0.60
da 0.38 a 0.49	0.45	
sopra 0.50	0.30	
<b>Infrastrutture tecniche</b>		
	0.30	0.30

**Fig. 7.1- BAF – Campi di applicazione (Comune di Berlino)**

Il BAF esprime il rapporto della effettiva superficie ecologica sul totale dell'area.

$$\text{BAF} = \frac{\text{Area della superficie con valore ecologico}}{\text{Area totale del terreno}}$$

In questo calcolo, la singola porzione di terreno è valutata in riferimento al suo valore ecologico. Tutte le potenziali aree verdi, quali, cortili, tetti, muri, sono incluse nel *BAF*, con un valore differenziato, riferito alle qualità di evapotraspirazione, permeabilità, possibilità di ritenere acqua, relazione con le funzioni del terreno e fornitura di habitat per piante e animali (Fig. 7.3).

La figura 7.4 mostra un esempio di calcolo dello stato di fatto e di progetto.



**Fig. 7.2- BAF – aree con funzioni ecosistemiche**  
[www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/landschaftsplanung/](http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/landschaftsplanung/)

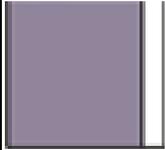
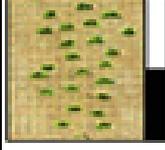
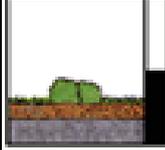
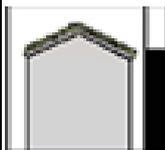
Fattore di valutazione/ per $q_{ij}$ di superficie tipo	Descrizione del tipo di superficie
 <p data-bbox="587 297 735 405">Superfici impermeabile 0.0</p>	Superficie impermeabile all'aria e all'acqua priva di vegetazione (cemento, asfalto, lastre con basi solide.)
 <p data-bbox="587 461 735 595">Superfici parzialmente impermeabile 0.3</p>	Superficie parzialmente permeabile all'aria e all'acqua, priva di vegetazione (mattoni, pavimento a mosaico, lastre con base in sabbia o ghiaia)
 <p data-bbox="587 663 810 752">Superfici semi aperte 0.5</p>	Superficie permeabile all'aria e all'acqua e alla crescita di piante (es. ghiaia coperta da prato, pavimentazione in legno, blocchi forati con prato)
 <p data-bbox="587 808 772 965">Superfici con vegetazione non connessa al suolo somostante 0.5</p>	Superficie con vegetazione sul tetto o garage sotterranei coperti da meno di 30 cm di terreno
 <p data-bbox="587 999 772 1155">Superfici con vegetazione non connessa al suolo somostante 0.7</p>	Superficie con vegetazione non connessa al suolo somostante, ma coperta da più di 30 cm di terreno
 <p data-bbox="587 1211 836 1312">Superfici con vegetazione connessa al suolo somostante 1.0</p>	Vegetazione connessa al suolo, disponibile per lo sviluppo di flora e fauna
 <p data-bbox="587 1368 831 1503">Infiltrazione di acqua piovana per <math>q_{ij}</math> di area del tetto 0.2</p>	Infiltrazioni di acqua piovana per la rigenerazione del terreno; infiltrazioni su superfici con vegetazione esistente
 <p data-bbox="587 1559 799 1671">Pareti verdi, non più alte di 10 m 0.5</p>	Pareti verdi e pareti senza finestre non più alte di 10 m
 <p data-bbox="587 1749 699 1827">Tetti verdi 0.7</p>	Tetti verdi estensivi e intensivi

Fig. 7.3- BAF – Tipi di superfici e fattori di valutazione (Comune di Berlino)

### 7.5 Esempio di calcolo

Ogni lotto si presta a diverse soluzioni progettuali. In una fase iniziale, viene data la priorità a misure che consentano l'espansione dell'area vegetata al suolo. Solitamente dopo, possono essere utilizzati ulteriori accorgimenti, quali la sostituzione dell'asfalto e del cemento con altre superfici permeabili.

Area totale	479 $\text{m}^2$
Area edificata	279 $\text{m}^2$
Area libera	200 $\text{m}^2$
Indice di fabbricabilità	0.59

Il cortile è quasi interamente coperto da asfalto. Ai margini del lotto è presente un' aiuola di ghiaia, coperta da prato e un albero in un' aiuola di 1  $\text{m}^2$  di superficie.



#### Calcolo: BAF dello stato di fatto

140 $\text{m}^2$ asfalto	$\times 0.0 = 0 \text{ m}^2$
59 $\text{m}^2$ ghiaia con prato	$\times 0.5 = 30 \text{ m}^2$
1 $\text{m}^2$ aiuola	$\times 1.0 = 1 \text{ m}^2$

$$\text{BAF} = \frac{31}{479} = 0.06$$

BAF raccomandato = 0.3

Per raggiungere il target bisogna recuperare un BAF di 0.24. Possiamo ridurre la superficie coperta di asfalto e cambiare il tipo di copertura, come pure espandere significativamente l'area coperta da vegetazione. Un BAF di 0.3 può essere realizzato su questa porzione di area alla seguente maniera

#### Calcolo BAF Variante 1

115 $\text{m}^2$ di area coperta da vegetazione	$\times 1.0 = 115.0 \text{ m}^2$
55 $\text{m}^2$ di pavimento a mosaico	$\times 0.5 = 27.5 \text{ m}^2$

BAF

$$\frac{140.5}{479} = 0.3$$



Fig. 7.4- Esempio di calcolo

## 7.5 Malmo - GSG - Green Space Factor

Il "Green Space Factor" è stato formulato nel 2001, dalla città di Malmo traendo in parte ispirazione, dall'esperienza del BAF di Berlino. E' uno strumento utilizzato per misurare l'area con valore ecologico di un insediamento di piano (Fig. 7.5).

Il *Green Space Factor* è misurato come valore medio dell'intera area del lotto, con valori compresi tra 0.0 e 1.0, assegnati alle differenti sub aree, secondo i benefici che sono in grado di apportano alla vegetazione, l'ecologia e la gestione locale delle acque piovane. La regola è stata quella di considerare un valore medio, per ogni tipo di cortile verde all'interno dell'area residenziale, non inferiore a 0,50. Tra i modi possibili per ottenere tale valore, risultano indicati tetti e pareti verdi (Kruuse, 2011)

## 7.6 Campo di sperimentazione e applicazione

Il *Green Space Factor* viene applicato per la prima in forma sperimentale nel 1998, nella progettazione di Augustenborg e Wester Harbor. Il primo, il più grande progetto di recupero di un' area residenziale esistente, il secondo un nuovo insediamento residenziale su un'area industriale adibita a cantieri navali. La sperimentazione comincia con *European Housing Exposition Bo01. The sustainable city of tomorrow*, progetto incentrato sui temi della sostenibilità, con la prescrizione ad attivare misure per assicurare al complesso edilizio, almeno 10 *Punti Verdi* da una lista di 35 misure accettabili, dando all'area un interessante e distinto profilo ecologico e sostenibile (Fig. 7.6).

La diversità biologica è la componente chiave di tutti gli spazi aperti del sito. In questo contesto il *Green Space Factor* è stato implementato quale parte del "Quality program".

Surface type	Fattore di valutazione
Vegetation on ground	1
Green on trellis or facade	0.6
Green roof	0,7
Vegetation on beams	0.9
Water surfaces	1
Collection and retention of stormwater	0.2
Sealed area	0
Paved area with joints	0.2
Tree, stem girth 20 30cm	15

Fig. 7.5 – Sistema di valutazione

## 7.7 Esempio di calcolo del Green Space Factor

Similarmente al *BAF*, i *Punti Verdi* vengono guadagnati implementando spazi verdi che includono grandi alberi, tetti verdi, pareti verdi, aiuole e superfici acquatiche quali laghetti. *Punti Verdi* aggiuntivi sono pure attribuiti ai cortili che favoriscono la biodiversità, ai giardini tradizionali dei cottage o a porzioni di giardini lasciati crescere in maniera naturale. Esempi specifici di elementi di biodiversità nel paesaggio includono l'uso di 50 fiori selvatici svedesi su un lotto, o l'inserimento di un nido per uccelli ad appartamento.

Il Green Space Factor è calcolato come:

$$\text{GSF} = \frac{(\text{area A} \times \text{fattore A}) + (\text{area B} \times \text{fattore B}) + (\text{area C} \times \text{fattore C}) + \text{etc.}}{\text{Totale dell'area del cortile}}$$

## 7.8 Preservazione, mantenimento e fornitura di grandi alberi.

Per ricompensare la preservazione dei grandi alberi esistenti, un nuovo credito è direttamente correlato alla dimensione dell'albero, basato sul diametro del tronco. Inoltre, un credito è stato creato per la raccolta di acqua piovana e per le aree di bioretensione, mentre un bonus premia le zone di coltivazione di cibo. Ai progettisti è concessa ulteriore flessibilità permettendo l'uso di impianti di tetti verdi poco profondi, nuove tecnologie di pavimentazione permeabile e tecnologie strutturali del suolo che incoraggiano la migliore sopravvivenza degli alberi. In linea con le politiche dettate dal progetto "Bo01 Trees in time", nei cortili residenziali, la preparazione delle aree atte ad accogliere alberi di grandi dimensioni avviene unitamente alla progettazione del sito, per garantire elevate condizioni di ambientamento. Ciò ha permesso agli alberi di essere adeguatamente preparati alle difficili condizioni di un nuovo cantiere, diversi anni prima. Gli alberi cresciuti con un sistema di coltivazione speciale sono stati piantati nel pieno della vegetazione, e anche in fiore, dando un contributo importante per la qualità visiva e spaziale dell'ambiente esterno. Per assicurare che gli alberi fossero correttamente piantati e curati, ad ogni costruttore è stato imposto l'obbligo di organizzare la gestione a lungo termine e la manutenzione del verde, come parte fondamentale del compenso, sul totale dei lavori. I costruttori quindi si sono impegnati per la idonea preparazione del sito, pratica, questa che non avviene comunemente, con il risultato che molti degli alberi piantati, nelle nuove aree edificate, muoiono entro pochi anni, spesso solo perché non sono mai state create le condizioni idonee del terreno, per consentire a un albero di crescere.

### Cortili e facciate verdi Western Harbour, Malmo

(Kruuse, 2011)



## GREEN POINTS

- 1 A bird box for every apartment
- 2 A biotope for specified insects in the courtyard (water striders and other aquatic insects in the pond)
- 3 Bat boxes in the courtyard
- 4 No surfaces in the courtyard are sealed, and all surfaces are permeable to water
- 5 All non-paved surfaces within the courtyard have sufficient soil depth and quality for growing vegetables
- 6 The courtyard includes a rustic garden with different sections
- 7 All walls, where possible, are covered with climbing plants
- 8 There is 1 square metre of pond area for every 5 square metres of hard-surface area in the courtyard
- 9 The vegetation in the courtyard is selected to be nectar rich and provide a variety of food for butterflies (a so-called 'butterfly restaurant')
- 10 No more than five trees or shrubs of the same species
- 11 The biotopes within the courtyard are all designed to be moist
- 12 The biotopes within the courtyard are all designed to be dry
- 13 The biotopes within the courtyard are all designed to be semi-natural
- 14 All stormwater flows for at least 10 metres on the surface of the ground before it is diverted into pipes
- 15 The courtyard is green, but there are no mown lawns
- 16 All rainwater from buildings and hard surfaces in the courtyard is collected and used for irrigation
- 17 All plants have some household use
- 18 There are frog habitats within the courtyard as well as space for frogs to hibernate
- 19 In the courtyard, there is at least 5 square metres of conservatory or greenhouse for each apartment
- 20 There is food for birds throughout the year within the courtyard
- 21 There are at least two different old-crop varieties of fruits and berries for every 100 square metres of courtyard
- 22 The facades of the buildings have swallow nesting facilities
- 23 The whole courtyard is used for the cultivation of vegetables, fruit and berries
- 24 The developers liaise with ecological experts
- 25 Greywater is treated in the courtyard and re-used
- 26 All biodegradable household and garden waste is composted
- 27 Only recycled construction materials are used in the courtyard
- 28 Each apartment has at least 2 square metres of built-in growing plots or flower boxes on the balcony
- 29 At least half the courtyard area consists of water
- 30 The courtyard has a certain colour (and texture) as the theme
- 31 All the trees and bushes in the courtyard bear fruit and berries
- 32 The courtyard has trimmed and shaped plants as its theme
- 33 A section of the courtyard is left for natural succession (that is, to naturally grow and regenerate)
- 34 There should be at least 50 flowering Swedish wild herbs within the courtyard
- 35 All the buildings have green roofs

Fig. 7.6- Lista dei Punti Verdi (Kruuse, 2011)

## 7.9 Seattle - SGD – Seattle Green Factor

Il concetto di “*Seattle Green Factor*” è stato originariamente tratto e modellato su programmi simili, già attivati a Berlino (BAF) e Malmo (GSF). Esso rappresenta il primo standard paesaggistico del suo genere negli Stati Uniti. Il *Seattle Green Factor*, mira ad aumentare la quantità e la qualità del paesaggio urbano e consente ai progettisti di sviluppare un sistema di valutazione per promuovere paesaggi esteticamente attrattivi e funzionali sotto il profilo ecologico, (Fig. 7.7) includendo elementi come tetti e pareti verdi, superfici permeabili, conservazione delle alberature esistenti, e coltivazione di cibo. Adottato dalla città di Seattle nel 2006 e ampliato nel 2009, il *Seattle Green Factor* sta ispirando le municipalità di tutto il paese a sviluppare standard simili, considerato gli effetti positivi che sono già stati riscontrati.

Esso è applicato correntemente alle nuove costruzioni nelle zone commerciali e nelle vicinanze delle zone commerciali, fuori dal centro, ed è stato recentemente (2010) esteso a due zone residenziali multifamiliari (Midrise e Highrise) con indici compresi tra 0.50. e 0.60. Requisito essenziale per il rilascio della concessione nelle zone previste è l’aver soddisfatto i requisiti prescritti dal *Seattle Green Factor*. Il sistema di calcolo è progettato in modo tale da incoraggiare estese aree di verde, pavimentazioni permeabili, tetti verdi, pareti vegetate, preservazione di alberature esistenti, e strati di vegetazione, lungo le strade e altre aree visibili al pubblico. Ulteriori bonus sono assegnati a chi si impegna a coltivare cibo, piante native o tolleranti alla siccità. I progettisti possono introdurre i diversi elementi, usando un foglio di calcolo che automaticamente valuta il *Green Factor score*, (Fig. 7.8.) permettendo di sperimentare facilmente, differenti combinazioni. Il *Seattle Green Factor* aiuta a mantenere e migliorare la vivibilità nelle aree periferiche della città che continuano

ad espandersi considerevolmente. In aggiunta all’attrattività, gli elementi verdi nel paesaggio urbano migliorano la qualità dell’aria, creano un habitat favorevole per uccelli e insetti, e mitigano gli effetti dell’isola di calore urbana. Inoltre, riducono il rischio di inondazioni, proteggendo le fognature e riducendo i costi per le infrastrutture pubbliche.

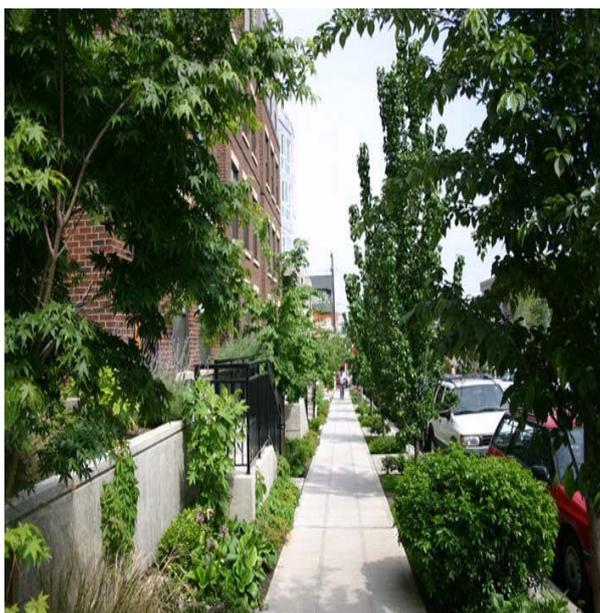


Fig. 7.7- Verde Urbano a Seattle ([www.seattle.gov/dpd/greenfactor/](http://www.seattle.gov/dpd/greenfactor/))

Revised 4/5/16

# Green Factor Score Sheet

Project title: \_\_\_\_\_

Parcel size (enter this value first) \*

enter sq ft of parcel

minimum score determined by zone

**SCORE #DIV /0!**

Landscape Elements**	Totals from GF worksheet	Factor	Total
<b>A Landscaped areas (select one of the following for each area)</b>			
1 Landscaped areas with a soil depth of less than 24"	enter sq ft <input style="width: 80px;" type="text" value="0"/>	0,1	
2 Landscaped areas with a soil depth of 24" or greater	enter sq ft <input style="width: 80px;" type="text" value="0"/>	0,6	
3 Bioretention facilities	enter sq ft <input style="width: 80px;" type="text" value="0"/>	1,0	
<b>B Plantings (credit for plants in landscaped areas from Section A)</b>			
1 Mulch, ground covers, or other plants less than 2' tall at maturity	enter sq ft <input style="width: 80px;" type="text" value="0"/>	0,1	
2 Shrubs or perennials 2'+ at maturity - calculated at 16 sq ft per plant (typically planted no closer than 18" on center)	enter number of plants <input style="width: 80px;" type="text" value="0"/> 0	0,3	
3 Tree canopy for "small trees" in the Green Factor tree list or equivalent (canopy spread of 15') - calculated at 50 sq ft per tree	enter number of plants <input style="width: 80px;" type="text" value="0"/> 0	0,3	
4 Tree canopy for "small/medium trees" in the Green Factor tree list or equivalent (canopy spread of 20') - calculated at 100 sq ft per tree	enter number of plants <input style="width: 80px;" type="text" value="0"/> 0	0,3	
5 Tree canopy for "medium/large trees" in the Green Factor tree list or equivalent (canopy spread of 25') - calculated at 150 sq ft per tree	enter number of plants <input style="width: 80px;" type="text" value="0"/> 0	0,4	
6 Tree canopy for "large trees" in the Green Factor tree list or equivalent (canopy spread of 30') - calculated at 200 sq ft per tree	enter number of plants <input style="width: 80px;" type="text" value="0"/> 0	0,4	
7 Tree canopy for preservation of large existing trees with trunks 6"+ in diameter - calculated at 15 sq ft per inch diameter	enter inches DBH <input style="width: 80px;" type="text" value="0"/> 0	0,8	
<b>C Green roofs</b>			
1 Over at least 2" and less than 4" of growth medium	enter sq ft <input style="width: 80px;" type="text" value="0"/>	0,4	
2 Over at least 4" of growth medium	enter sq ft <input style="width: 80px;" type="text" value="0"/>	0,7	
<b>D Vegetated walls</b>			
	enter sq ft <input style="width: 80px;" type="text" value="0"/>	0,7	
<b>E Approved water features</b>			
	enter sq ft <input style="width: 80px;" type="text" value="0"/>	0,7	
<b>F Permeable paving***</b>			
1 Permeable paving over at least 6" and less than 24" of soil or gravel	enter sq ft <input style="width: 80px;" type="text" value="0"/>	0,2	
2 Permeable paving over at least 24" of soil or gravel	enter sq ft <input style="width: 80px;" type="text" value="0"/>	0,5	
<b>G Structural soil systems***</b>			
	enter sq ft <input style="width: 80px;" type="text" value="0"/>	0,2	
<i>sub-total of sq ft = 0</i>			
<b>H Bonuses</b>			
1 Drought-tolerant or native plant species	enter sq ft <input style="width: 80px;" type="text" value="0"/>	0,1	
2 Landscaped areas where at least 50% of annual irrigation needs are met through the use of harvested rainwater	enter sq ft <input style="width: 80px;" type="text" value="0"/>	0,2	
3 Landscaping visible to passersby from adjacent public right of way or public open spaces	enter sq ft <input style="width: 80px;" type="text" value="0"/>	0,1	
4 Landscaping in food cultivation	enter sq ft <input style="width: 80px;" type="text" value="0"/>	0,1	
<i>Green Factor numerator =</i>			

\* Do not count public rights-of-way in parcel size calculation.

**Fig. 7.8- Green Factor Score (Città di Seattle)**

## 7.10 Origini, motivazioni e contenuti

Per combattere lo sprawl e creare quartieri sempre più vivibili, il “*Seattle's Comprehensive Plan*” individua aree per la realizzazione di “*villaggi urbani*” e indirizza la crescita di queste aree. Il *Seattle Green Factor* è stato inizialmente adottato come parte del “*Neighborhood Business District Strategy (NBDS)*”, che nel 2006 è stato revisionato allo scopo di rafforzare il commercio, migliorare la pedonabilità e consentire maggiori usi residenziali. Poiché i cambiamenti porterebbero ad una maggiore densità edilizia (e in alcuni casi un maggiore indice di fabbricabilità), i progettisti hanno inteso operare accorgimenti per mitigare i potenziali effetti negativi, esplorando diverse opzioni, per ottenere standard paesaggistici più efficaci.

Sulla base del sistema di valutazione di Berlino e Malmö e in collaborazione con il settore tecnico privato: architetti paesaggisti e ingegneri, i tecnici comunali hanno sviluppato una bozza di tabella di valutazione, adattata al contesto ambientale, sociale e normativo di Seattle.

Durante tutto il processo di predisposizione del codice e le successive revisioni, le tre priorità del *Seattle Green Factor*, sono state:

*Vivibilità*: Usare le bellezze del paesaggio per creare o mantenere spazi attrattivi alla dimensione umana, in un ambiente urbano sempre più denso.

*Servizi eco sistemici*: Incoraggiare il mantenimento di elementi paesaggistici che controllano le acque piovane, migliorano la qualità dell'aria, aumentano l'efficienza energetica degli edifici, e forniscono un habitat per gli uccelli e insetti

*Adattamento al cambiamento climatico*: Costruire una città più resistente, attraverso paesaggi urbani in grado di mitigare l'effetto isola di calore e ridurre il fenomeno delle inondazioni

La tabella di valutazione quantifica e inquadra una serie di elementi caratteristici del paesaggio. Essa comprende elementi paesaggistici convenzionali, come pure tetti e pareti verdi, pavimentazioni permeabili, conservazione di alberature e elementi caratteristici legati all'acqua. Gli elementi vengono valutati in base ai relativi valori estetici e funzionali, determinati attraverso le migliori conoscenze scientifiche disponibili e giudizi professionali. Per esempio, l'area della chioma di un albero oggetto di preservazione è moltiplicata per un fattore di 0,8, quella di un nuovo albero piantato è moltiplicata per 0,4, e i tetti verdi hanno un fattore di 0,7. La pavimentazione permeabile (mancando gli stessi benefici estetici, energetici e all'habitat) viene moltiplicata per 0,4.

In aggiunta alla valutazione dei singoli elementi ambientali, la struttura del SGF crea due incentivi importanti. In primo luogo, attribuisce il “*diritto di passaggio*” anche sulla proprietà privata, e fornisce un bonus di credito per il miglioramento del paesaggio visibile al pubblico. Queste disposizioni portano a maggiori investimenti nel miglioramento del decoro stradale. In secondo luogo, i progettisti

massimizzano i crediti stratificando la vegetazione; un albero con un sottobosco di arbusti vale più di un albero solo. Questo porta a un impianto vegetativo più rigoglioso che oltre ad essere esteticamente più pregevole, garantirà un maggiore valore ecologico. Per perfezionare la valutazione e stabilire un punteggio minimo per le nuove costruzioni, la municipalità di Seattle, ha applicato la tabella di valutazione a progetti realizzati secondo le norme convenzionali, constatando che i progetti commerciali in genere ottengono punteggi tra 0,05 e 0,15, ma che un punteggio minimo di 0,30 porterebbe a risultati più soddisfacenti sotto il profilo ambientale. Sulla base di questi risultati, il Consiglio Comunale nel dicembre 2006 ha adottato il SGF all'interno del "Seattle Municipal Code" con un punteggio minimo di 0,30 per le zone commerciali (Città di Seattle). Perché ciò si attuasse è stata necessaria un'ampia collaborazione tra vari dipartimenti e poiché il SGF incoraggia la piantumazione di alberi nel "diritto di passaggio", è stato richiesto un maggior coordinamento tra gli uffici preposti al rilascio dei permessi edilizi e quelli alla viabilità. Collaborazioni sono inoltre attive per l'inserimento del Land Use Code e dello Stormwater Code, amministrati da dipartimenti diversi. Tale coordinamento intra e interdipartimentale ha contribuito a risolvere altre questioni in sospeso, legate alle infrastrutture verdi, comprese le politiche poco chiare sulle superfici permeabili, i diritti di passaggio e l'aggiornamento di una obsoleta lista di alberature stradali. Approssimativamente 200 progetti hanno già ricevuto la concessione attraverso il SGF. Molti sono fermi a causa dell'attuale recessione, ma circa il 30% di essi sono stati realizzati o prossimi al completamento. Il SGF eleva significativamente la qualità del paesaggio perché la sua progettazione avviene contemporaneamente alla pianificazione del sito, permettendo più collaborazione tra i professionisti. Il risultato sono paesaggi più attraenti e meglio integrati nei siti interessati. La prima generazione dei progetti di SGF mostra anche che lo standard incoraggia efficacemente un

## Seattle

[www.seattle.gov/dpd/greenfactor/](http://www.seattle.gov/dpd/greenfactor/)

Pre – Settlement condition



Historical Urban Development



Urban Greening



migliore paesaggio stradale e l'uso di nuove tecnologie verdi. Due segnali eloquenti identificano i progetti di SGF: più vegetazione dentro e adiacente le aree interessate al “diritto di passaggio” ed uso frequente di tetti verdi, muri verdi, e pavimentazione permeabile.

Nel 2009, la città ha aggiornato il SGF pubblicando un documento contenente il processo di revisione. Le azioni sono state basate su suggerimenti della comunità dei tecnici e ne migliorano l'uso per gli utenti ed i progettisti. L'aggiornamento ha aggiunto anche nuovi crediti per la coltivazione di cibo e le modifiche strutturali ai suoli, insieme alla flessibilità aumentata per tetti verdi e pavimentazione permeabile (Fig. 7.9).

Per determinare la conformità di un sito al SGF, l'area di ogni elemento paesaggistico utilizzato è moltiplicata per un fattore di verde specifico, basato sul contributo del valore ecologico del lotto alla funzionalità dell' habitat o dell' ecosistema. I valori risultanti da ciascuno degli elementi paesaggistici sono sommati e quindi divisi per l'area totale del lotto per determinare il punteggio finale che deve essere uguale o maggiore di 30. Agli interventi che sono visibili al pubblico o che riducono l'uso dell'acqua sono generalmente assegnati punteggi più alti.

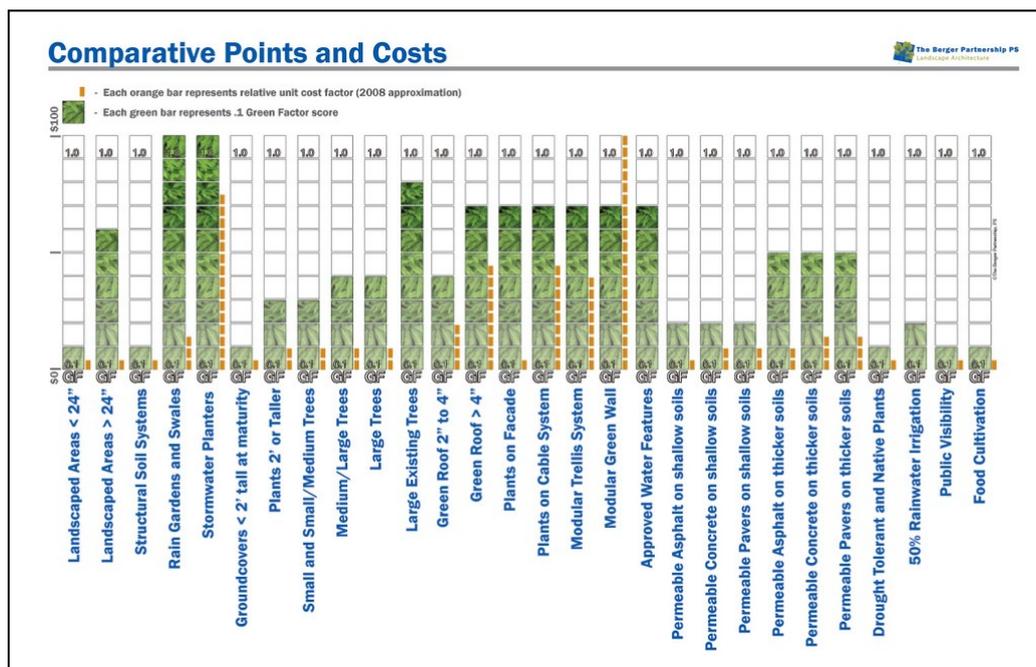


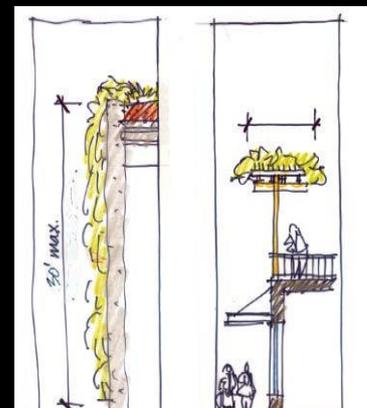
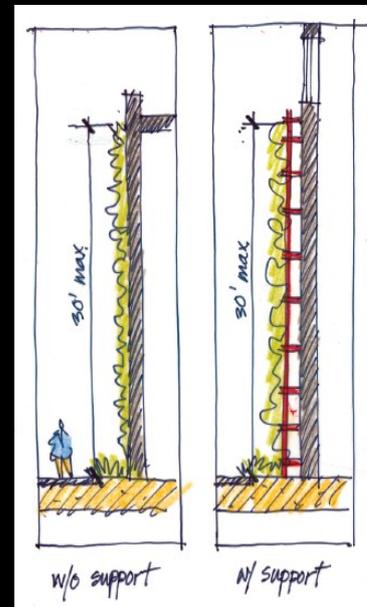
Fig. 7.9- Nuovi crediti del SGF (Città di Seattle)

Al fine di ottenere una concessione edilizia, i progettisti presentano il modello del foglio di calcolo SGF e un piano dettagliato di gestione del paesaggio, dimostrando come si intende soddisfare il requisito di SGF. La procedura offre un elevato grado di libertà nel determinare quale accorgimenti ecologici, meglio si adattano al progetto. Le recenti modifiche al SGF hanno lo scopo di far fronte alle preoccupazioni manifestate dalla popolazione dai

costruttori e di adattare le norme al giovane sistema giuridico del paesaggio urbano di Seattle. Il SGF richiede di utilizzare diverse strategie di paesaggio urbano soprattutto per le nuove costruzioni nei quartieri commerciali composti da più di quattro unità di abitazione, dove su 4.000 metri quadrati di area commerciale o ogni 20 nuovi spazi di parcheggio è obbligatorio rinverdire il 30% delle loro superfici, attraverso giardini verticali e impianti che consentono di apportare benefici all'ecosistema, come la pavimentazione permeabile, i rain garden e i tetti verdi. Imporre i requisiti del SGF sia alle nuove costruzioni che alle ristrutturazioni, rafforzerebbe una più rapida transizione di Seattle verso una città molto più verde. Infatti a differenza del Seattle Green Factor, il BAF di Berlino è obbligatorio per le modifiche e le nuove costruzioni residenziali, commerciali e infrastrutturali nelle città. I due sistemi invece combaciano nella flessibilità lasciata ad architetti, pianificatori e costruttori nell'implementare differenti soluzioni di progetto che vanno dal pavimento permeabile alle pareti e tetti verdi.

Seattle

[www.seattle.gov/dpd/greenfactor/](http://www.seattle.gov/dpd/greenfactor/)



## 7. 11 Bolzano – RIE – Riduzione Impatto Edilizio

Il R.I.E. (Riduzione dell'Impatto Edilizio) è un indice di qualità ambientale elaborato allo scopo di certificare la qualità dell'intervento edilizio rispetto alla permeabilità del suolo e del verde. Esso nasce fondamentalmente per limitare la quantità di superfici impermeabili, che incidono su tutte le aree esterne esposte alle acque meteoriche e si esprime con un valore compreso tra 0 e 10, dove 0 corrisponde ad una superficie completamente sigillata e 10 ad una superficie completamente permeabile (Fig. 10) La promozione di una progettazione sostenibile è attuata attraverso la richiesta di determinate prestazioni che devono essere raggiunte per ottenere la concessione.

L'Amministrazione di Bolzano, considera quali utili strumenti di mitigazione e compensazione ambientale, l'applicazione integrata delle tecnologie di gestione e recupero delle acque meteoriche, le tecnologie per il verde pensile, le tecnologie di ingegneria naturalistica e le tecnologie di verde tradizionale laddove le condizioni lo rendano ancora possibile.

Dal 2007 il comune di Bolzano ha reso obbligatoria, inserendola nel proprio Regolamento Edilizio, l'adozione della procedura RIE per tutti gli interventi di trasformazione edilizia ed urbanistica del territorio comunale, sia residenziali che produttivi, imponendo come valori minimi un indice pari a 1,5 per le zone produttive e pari a 4 per le zone residenziali (Fig. 7.11) La procedura si applica ad interventi soggetti a concessione edilizia, o oggetto di denuncia di inizio attività (D.I.A.) sia per le nuove costruzioni che per gli interventi su edifici esistenti ai sensi dell'art. 59 lett. d) della L.P. 13/97, nonché per gli interventi di qualsiasi natura, su fondi e/o edifici esistenti che incidano sulle superfici esterne esposte alle acque meteoriche (coperture, terrazze, sistemazioni esterne, cortili, aree verdi, aree pavimentate, ecc.).

I primi risultati hanno portato a un significativo incremento della dotazione arborea, delle pavimentazioni drenanti ed in particolare del verde pensile, che per ragioni dimensionali concorre perfettamente al raggiungimento del valore minimo dell'indice. I progettisti sono stati sollecitati ad introdurre criteri di qualità progettuale non solo in ambito edilizio, ma anche nella progettazione del verde. Ciò ha indotto ad una maggior sensibilizzazione anche tra i cittadini i quali hanno aumentato e migliorato le attenzioni al trattamento degli spazi esterni e all'uso cosciente del verde.

I lotti urbanizzati sono caratterizzati da indici RIE intermedi, tra il minimo e il massimo, in funzione dell'area edificata, della tipologia di superfici presenti, in funzione della loro maggiore o minore permeabilità, definita dal coefficiente di deflusso e dalla maggiore o minore presenza di verde.

Alla copertura verde, viene dato un coefficiente oscillante tra 0.20 e 1.00, in base ai diversi spessori di terreno utilizzati e alla diversa pendenza della copertura stessa. L'indice si presenta con un algoritmo di calcolo (Fig.12) e l'amministrazione comunale di Bolzano mette a disposizione dei tecnici, il programma per poter effettuare facilmente i calcoli necessari al soddisfacimento dell'indice RIE.

	<p>R.I.E = 0,00</p>
<p>L'indice R.I.E varia tra "0" e "10". A valori prossimi allo "0" corrispondono lotti con superfici completamente impermeabilizzate e prive di verde e quindi con effetti negativi sul deflusso delle acque e sul microclima urbano.</p>	
	<p>R.I.E = 10,00</p>
<p>Al valore "10" corrispondono lotti completamente trattati a verde, privi di superfici impermeabilizzate e in grado di fornire, quindi, le massime prestazioni in termini di regimazione delle acque, ripascimento della falda e miglioramento del microclima urbano.</p>	
	<p>R.I.E = 3,95</p>
<p>Lotti urbanizzati sono caratterizzati da indici RIE intermedi, tra il minimo e il massimo, in funzione dell'area edificata, della tipologia di superfici presenti, in funzione della loro maggiore o minore permeabilità, definita dal coefficiente di deflusso ?, e dalla maggiore o minore presenza di verde.</p>	

Fig. 7.10 – Valori dell'Indice RIE (Comune di Bolzano)

	<p>RIE predefinito per le zone a destinazione produttiva</p> <p>RIE = 1,50</p>
	<p>RIE predefinito per le zone a destinazione residenziale</p> <p>RIE = 4,00</p>

Fig. 7.11- Valori minimi per le zone produttive e residenziali

L'algoritmo definitivo R.I.E. si presenta, nella forma completa, come segue:

$$RIE = \frac{\sum_{i=1}^n S_{v_i} \frac{1}{\psi_i} + (Se)}{\sum_{i=1}^n S_{v_i} + \sum_{j=1}^m S_{i_j} \psi_i}$$

Dove:

RIE = Indice di riduzione dell'impatto edilizio

$S_{v_i}$  = i-esima superficie permeabile, impermeabile o sigillata *trattata a verde*

$S_{i_j}$  = j-esima superficie permeabile, impermeabile o sigillata *non trattata a verde*

$\psi$  = coefficiente di deflusso

Se = Superfici equivalenti alberature

Fig. 7.12 - Algoritmo di calcolo - RIE

## 7.12 Gli Indici di Qualità Ambientale a confronto

Gli Indici di Qualità Ambientale esaminati, mostrano come caratteristica comune la possibilità di progettare in funzione del raggiungimento dei parametri richiesti, senza schemi rigidi, riguardo alla scelta degli strumenti di compensazione da adottare.

Diversamente dal *Seattle's Green Factor* e dal *Green Space Factor*, di Malmo, l'osservanza del BAF di Berlino e del RIE di Bolzano è obbligatoria in tutti i settori urbani, in particolar modo in quelli residenziali, commerciali e infrastrutturali, tanto per le nuove costruzioni, quanto per le ristrutturazioni. La grande flessibilità comune a tutte le procedure, nell'implementare azioni di progettazione ambientale che vanno dalla pavimentazione permeabile, all'infiltrazione di acque meteoriche nel terreno, tetti verdi e pareti verdi è stata la chiave del successo che ha permesso anche nelle città dove l'Indice si applica da pochi anni di ottenere consensi tra la popolazione e gli addetti ai lavori.

Il RIE, in particolare, pone una maggiore attenzione al problema della riduzione delle aree di captazione delle acque e infiltrazione naturale delle acque meteoriche che convogliate nella rete fognaria aumentano i costi per l'amministrazione e riducono la funzionalità degli impianti di depurazione (Abram et al. 2007). Il RIE di Bolzano introduce elementi non presenti negli altri Indici e sottolinea maggiormente le differenze esistenti per le diverse tipologie di copertura a verde pensile indicando nel dettaglio spessori, inclinazioni del tetto e tipologie di realizzazione. Non fornisce però, indicazioni in merito all'uso del verde in facciata e presenta un minore grado di dettaglio per le superfici verdi al suolo che sono considerati tali, e denominate superfici "trattate a verde", a prescindere dalla vegetazione impiegata e dalle relative superfici occupate per cui un tappeto erboso è equivalente a superfici a cespugli, o tappezzanti. Questo principio non vale nel caso di vegetazione che a maturità superi i 4 metri di altezza, che in questo caso viene considerata "alberatura". Di contro il RIE esamina una vasta gamma di coperture anche metalliche che vengono calcolate quando siano parte integrante di un sistema per il riutilizzo delle acque piovane (Città di Bolzano, 2007). L'introduzione di questi nuovi elementi, nell'Indice RIE non rende possibile una comparazione con gli altri Indici esaminati, perché non tutti i fattori ambientali, possono essere oggetto di confronto (Tab. 7.1).

Tanto il programma di Seattle quanto quello di Malmo prevedono l'aggiunta di ulteriori punti bonus

Il GSF di Malmo si applica solo alle aree residenziali di Wester Harbon e altri 2 piccoli interventi in città, il SGF di Seattle solo dal 2010 si applica a 2 aree residenziali (Midrise e Highrise) mentre il BAF ad aree soggette ad apposita normativa. Riguardo alle pareti verdi il BAF assegna punteggi per le pareti senza finestre non più alte di m 10, mentre il SGF a pareti non più alte di m 7 senza specifica la presenza o meno di finestre.

# **PARTE QUARTA**

## **IL RUOLO DEGLI ENTI LOCALI NELLA PROTEZIONE DEL CLIMA**

## CAPITOLO 8. Strategie e azioni locali

### 8.1 Importanza di una politica locale

Nella lotta ai cambiamenti climatici, le città attraverso le proprie amministrazioni avranno un ruolo assolutamente determinante nel dare risposta agli impatti derivanti dal fenomeno climatico e alla riduzione di emissioni. L'ultimo rapporto dell'IPCC (2007) dà una grande importanza alle buone pratiche di pianificazione urbana come strumento per alleviare l'impatto della città sui cambiamenti climatici. La soluzione è da ricercare nell'attivazione di strategie che incoraggino la sostenibilità e la ricerca di migliore qualità della vita dei residenti. Per ottenere ciò è necessario assicurarsi che la pianificazione urbana tenga in conto la densità edilizia, la distribuzione e l'impatto delle emissioni di calore, i modelli di trasporto, e gli spazi verdi. Quindi attraverso buone pratiche di pianificazione e di governo del territorio, le città possono limitare il loro impatto e assicurare delle risposte concrete alle problematiche ambientali. Tra le iniziative di maggiore rilievo promosse a livello internazionale, sta riscontrando i consensi di molte amministrazioni il *"Patto dei Sindaci il Clima"*, progetto nato allo scopo di sensibilizzare gli amministratori locali e guidarli verso la promozione di strategie sostenibili per l'ambiente urbano. A loro spetta il compito impegnativo, di attuare politiche in grado di ridurre le emissioni di gas serra e di mitigare gli effetti delle ondate di calore, considerato che almeno il 20% delle emissioni dipende da decisioni prese a livello locale. Tale quota, da sola sarebbe sufficiente per raggiungere gli obiettivi di riduzione che l'Unione Europea si è data per il 2020. A livello europeo risulta esserci una sola nazione che si è dotata di specifica legislazione per combattere il cambiamento climatico. Il Regno Unito, infatti con il *"Climate Change Bill"*, la prima legge nel suo genere, approvata nel novembre 2008, si è fissato l'obiettivo di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> di almeno il 26% entro il 2020 e dell'80% entro il 2050. L'impegno è quello di costruire un futuro a basso tenore di CO<sub>2</sub> e di rendere il 100% dei nuovi alloggi carbon neutral, entro il 2016. Nell'ambito del protocollo di Kyoto, 2008-2012 il Regno Unito deve ridurre le emissioni di gas serra del 12,5 per cento rispetto ai livelli del 1990. Fino ad oggi la politica del governo centrale e locale del Regno Unito ha avuto la tendenza a concentrarsi prevalentemente sulla riduzione delle emissioni di gas serra quindi privilegiando le strategie di mitigazione. Tuttavia, di recente c'è stato un cambiamento di rotta, indirizzato verso una crescente consapevolezza della necessità di adattarsi al cambiamento climatico. Alcune città, inoltre, si sono fatte promotrici di iniziative a favore del clima, impegnandosi a livello locale, favorendo la trasmissione di conoscenze e sensibilizzando altre amministrazioni. La città di Nottingham, pioniera in questo campo ha promosso già nel 2000 la *"Nottingham Declaration"*, firmata da circa 300 amministrazioni locali inglesi. Diverse altre città in tutto il mondo hanno promosso l'iniziativa *"La carta delle Città e dei Territori per il clima. Verso Copenaghen"* con l'obiettivo di vedere riconosciuto a Comuni, Province e Regioni, il ruolo di protagonisti nell'attuazione di iniziative e interventi sistematici per l'efficienza e il risparmio energetico, la produzione di energia da fonti rinnovabili, l'assorbimento delle emissioni di CO<sub>2</sub>. E' necessità avvertita dagli Enti Locali a livello internazionale che le città e i territori siano inclusi nel nuovo accordo globale sul clima che sostituirà il Protocollo di Kyoto. Gli Enti Locali i primi a dover rispondere quotidianamente

alle problematiche scaturenti dal cambiamento climatico, in Italia non vengono in alcun modo assistiti o guidati verso scelte consapevoli a causa della mancanza di una strategia nazionale che preveda un coordinamento delle azioni da portare avanti a livello locale. Il nostro paese è nettamente in ritardo rispetto agli altri grandi stati europei ed è diffusa la sensazione che le riduzioni di emissioni di gas serra, che pure si sono registrate nell'ultimo periodo, dipendono soprattutto dalla crisi economica, piuttosto che da reali politiche di contenimento. Lo sviluppo di strategie di protezione locale del clima non è pratica diffusa e il cambiamento climatico è spesso percepito come una minaccia lontana, che interessa il livello globale. Per superare questa stasi, le autorità locali hanno bisogno di essere guidati ed indirizzati verso percorsi che agevolino l'integrazione dei problemi climatici, nei loro percorsi decisionali.

## 8.2 La dichiarazione di Nottingham

La città di Nottingham, al centro della più grande area urbana nell'East Midlands (oltre 600.000) con una popolazione di circa 300.000 abitanti è una delle otto città nucleo fuori Londra. L'Amministrazione Comunale della città ha riconosciuto che il cambiamento climatico rappresenta una sfida per le amministrazioni locali e ha promosso diverse iniziative e programmi per la gestione dell'energia e l'attivazione di uno dei regimi di riscaldamento distrettuale, più grandi del paese (a servizio di 5.000 abitazioni dell'amministrazione e gran parte del centro della città) alimentato da un inceneritore municipale di rifiuti urbani. La città ha ridotto le emissioni di CO<sub>2</sub> dei propri edifici di 31.850 tonnellate a partire dal 2000, ed il Consiglio è attivo su diversi fronti per ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub>, compresi i trasporti e i rifiuti. Quella che senza dubbio costituisce l'innovazione in questo settore è rappresentata dalla *"Dichiarazione di Nottingham"* (Fig. 8.1) sui cambiamenti climatici, promossa dalla città nel 2000 ed aggiornata e rilanciata nel 2005: un impegno volontario ad affrontare le questioni del cambiamento climatico, firmato da oltre il 90% dei consigli locali inglese (Città di Nottingham). Aderendo all'impegno i consigli riconoscono il crescente impatto che il cambiamento climatico avrà sulla comunità nel corso del 21° secolo e si impegnano ad intraprendere azioni a favore della sostenibilità ambientale, promuovendo strategie per la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, prodotte dalle attività proprie e delle loro comunità, che influiscono sul cambiamento climatico. Tra gli obblighi previsti dalla Dichiarazione di Nottingham c'è anche l'impegno delle autorità locali di collaborare con la comunità per sviluppare un piano d'azione mirato ad affrontare i cambiamenti climatici a livello locale e a lavorare attraverso una mirata partnership locale per sviluppare strategie energetiche condivise. In riconoscimento della gravità del problema, il governo britannico, già nel 2005, durante la sua presidenza al G8 e all'Unione Europea ha inserito il tema dei cambiamenti climatici tra gli argomenti di prioritaria importanza. Il Governo centrale, infatti, riconosce il ruolo fondamentale delle autorità locali nel conseguimento degli obiettivi nazionali per la riduzione di CO<sub>2</sub> e di altri gas ad effetto serra.

Come per le altre strategie climatiche sviluppate nel Regno Unito, anche la Dichiarazione di Nottingham si è inizialmente concentrata, soprattutto, sulla riduzione delle emissioni di gas serra, mentre la revisione del 2005 ha dato

maggior peso alle strategie di adattamento. La Dichiarazione di Nottingham viene gestita da un partenariato di tutte le principali organizzazioni coinvolte nel governo locale e nella lotta al cambiamento climatico. L'United Kingdom Climate Impacts Programme (UKCIP) istituito nell'aprile 1997, è finanziato dal Department for Environment, Food Rural Affairs (DEFRA) ed ha sede presso l'Università di Oxford. E' stato il catalizzatore di una serie di studi regionali e settoriali sugli impatti del cambiamento climatico ed è ora attivo nel contribuire a costruire risorse per assistere gli enti locali ad adattarsi ai cambiamenti climatici. Fornisce supporto e orientamento a una vasta gamma di stakeholders, coordina ricerche e costituisce un ponte tra ricercatori e amministratori dei governi centrali, e locali, oltre ad aiutare le aziende a valutare i rischi del cambiamento climatico, indirizzando verso strategie che preparino al suo impatto. Diversi altri partner offrono consulenza sul risparmio energetico alle famiglie ed alle imprese. e sostengono i rappresentanti della comunità locale nella attività di promozione di campagne di sensibilizzazione. Interessante è l'attività promossa dal North Somerset Council (Città di Somerset) che in collaborazione con il Centro per l'Energia Sostenibile, ha sviluppato un sistema di formazione volontaria per i pensionati che possono così rendersi utili alla comunità offrendo consulenza nel campo dell'efficienza energetica.

# The Nottingham Declaration on Climate Change

## We acknowledge that

- Evidence shows that climate change is occurring.
- Climate change will continue to have far reaching effects on the UK's people and places, economy, society and environment.

## We welcome the

- Social, economic and environmental benefits which come from combating climate change.
- Emissions targets agreed by central government and the programme for delivering change, as set out in the UK Climate Change Programme.
- Opportunity for local government to lead the response at a local level, encouraging and helping local residents, local businesses and other organisations - to reduce their energy costs, to reduce congestion, to adapt to the impacts of climate change, to improve the local environment and to deal with fuel poverty in our communities.
- Endorsement of this declaration by central government.

## We commit our Council from this date 7th December 06 to

- Work with central government to contribute, at a local level, to the delivery of the UK Climate Change Programme, the Kyoto Protocol and the target for carbon dioxide reduction by 2010.
- Participate in local and regional networks for support.
- Within the next two years develop plans with our partners and local communities to progressively address the causes and the impacts of climate change, according to our local priorities, securing maximum benefit for our communities.
- Publicly declare, within appropriate plans and strategies, the commitment to achieve a significant reduction of greenhouse gas emissions from our own authority's operations, especially energy sourcing and use, travel and transport, waste production and disposal and the purchasing of goods and services.
- Assess the risk associated with climate change and the implications for our services and our communities of climate change impacts and adapt accordingly.
- Encourage all sectors in our local community to take the opportunity to adapt to the impacts of climate change, to reduce their own greenhouse gas emissions and to make public their commitment to action.
- Monitor the progress of our plans against the actions needed and publish the result.

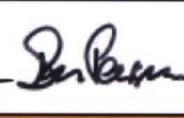
Suffolk County

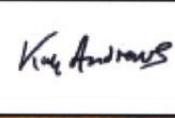
Council

acknowledges the increasing impact that climate change will have on our community during the 21st century and commits to tackling the causes and effects of a changing climate on our city/county/borough/district.

  
Leader of the Council

  
Chief Executive

  
Ian Pearson, Minister of State for Climate Change and the Environment, DEFRA

  
Baroness Andrews  
OBE - Parliamentary Under Secretary of State, DCLG

NDCC Revised Version 8/8/2006

Fig. 8.1- La Dichiarazione di Nottingham (Città di Nottingham)

### 8.3 Le azioni delle autorità locali a favore del clima

Gli enti locali e territoriali sono gli attori chiave nella lotta contro la riduzione delle emissioni di gas serra che per essere efficace ed equa deve avvenire lì dove si vive e si produce. Il benessere di una comunità, infatti, passa attraverso le azioni e le assunzioni di responsabilità delle autorità locali, in grado con le loro scelte di indirizzare politiche virtuose, atte a creare comunità responsabili e ambienti urbani salubri. Nella lotta ai cambiamenti climatici esse svolgono un ruolo di assoluto rilievo nel fornire servizi che migliorino la resilienza delle città ed incoraggiano le comunità ad adottare comportamenti responsabili. Perché ciò si possa attuare è necessario che il tema del cambiamento climatico sia condiviso ed incluso nei programmi politici e gestionali dell'amministrazione locale. Infatti, sebbene, nel corso degli ultimi anni ci sono stati diversi tentativi di coinvolgere i Comuni in campagne "volontarie" di riduzione delle emissioni climalteranti, gli esiti sono diversi, ma generalmente i risultati conseguiti molto modesti, probabilmente ciò dovuto al fatto che è mancata finora una vera responsabilizzazione degli enti locali rispetto alla sfida del clima. Diversi paesi, però hanno già avviato politiche virtuose sul fronte del clima, il Giappone ha promosso il suo impegno sul fronte dei trasporti, sviluppando veicoli elettrici ibridi e nel campo dell'innovazione ambientale divenendo leader mondiale dell'industria solare fotovoltaica. La Danimarca e Spagna hanno fatto della scelta eolica una occasione per creare una nuova industria fortemente proiettata alle esportazioni. Ma probabilmente è la Germania, con risultati eccezionali sul fronte delle rinnovabili e dell'efficienza energetica, ad avere imboccato la via di quella rivoluzione climatica che altri paesi non hanno ancora nemmeno intuito (Schibel, 2005)

### 8.4 Il Patto dei Sindaci per il Clima

Il "*Patto dei Sindaci*" (Patto dei Sindaci per il Clima), promosso dalla Commissione Europea nel gennaio 2008, nell'ambito della seconda edizione della Settimana Europea dell'Energia Sostenibile, intende coinvolgere attivamente le città europee nel percorso verso la sostenibilità energetica ed ambientale. Un percorso innovativo attraverso il quale la Commissione Europea dialoga direttamente con le municipalità, anche le più piccole degli Stati membri. Tra gli obiettivi della CE, la riduzione delle emissioni prodotte dalle strutture residenziali, dagli edifici pubblici, dalle infrastrutture a rete, ambientali ed energetiche e dalla mobilità. Iniziativa che invita le istituzioni ed i cittadini ad esercitare un ruolo chiave nella riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> a livello locale, contribuendo così alla riduzione nazionale<sup>1</sup>. Il *Patto dei Sindaci* riconosce il ruolo fondamentale delle città responsabilizzandole verso regimi a basse emissioni di gas serra nei settori più a rischio (energia, trasporti, pianificazione del territorio). Le Città che aderiscono al Patto assumono un impegno formale a perseguire obiettivi ambiziosi, attraverso l'attuazione di buone pratiche di risparmio ed efficienza energetica e l'uso di fonti rinnovabili. Elemento prioritario che sancisce l'assunzione dell'impegno è il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile, strumento necessario alla definizione di un bilancio di CO<sub>2</sub>, che porti alla realizzazione di obiettivi di riduzione di oltre il 20% entro il 2020.

---

<sup>1</sup> non esiste ancora alcun piano di ripartizione delle riduzioni di gas serra a livello regionale.

Obiettivi specifici del *Patto dei Sindaci* sono la:

- promozione della salubrità ambientale e della salute pubblica
- promozione di un modello a basso consumo di energia
- promozione dell'informazione e comunicazione sullo stato dell'ambiente,
- promozione di forme e modalità di partecipazione ai temi ambientali

Il raggiungimento degli obiettivi vincolanti a livello nazionale, passa quindi anche attraverso il riconoscimento del ruolo fondamentale dei governi locali alla lotta ai cambiamenti climatici, agendo soprattutto nei settori in gran parte dipendenti dalle politiche urbanistiche: regolamenti edilizi, forma urbana, mobilità, aree di espansione edilizia, dimensione e localizzazione delle aree verdi.

## PATTO DEI SINDACI

### • **NOI, SINDACI, CI IMPEGNAMO**

- ad andare oltre gli obiettivi fissati per l'UE al 2020, riducendo le emissioni di CO2 nelle rispettive città di oltre il 20% attraverso l'attuazione di un Piano di Azione per l'Energia Sostenibile. Questo impegno e il relativo Piano di Azione saranno ratificati attraverso le proprie procedure amministrative (per l'Italia: Delibera Consiglio Municipale);
- a preparare un inventario base delle emissioni (baseline) come punto di partenza per il Piano di Azione per l'Energia Sostenibile;
- a presentare il Piano di Azione per l'Energia Sostenibile entro un anno dalla nostra formale ratifica al Patto dei Sindaci;
- ad adattare le strutture della città, inclusa l'allocazione di adeguate risorse umane, al fine di perseguire le azioni necessarie;
- a mobilitare la società civile nelle nostre aree geografiche al fine di sviluppare, insieme a loro, il Piano di Azione che indichi le politiche e misure da attuare per raggiungere gli obiettivi del Piano stesso. Il Piano di Azione sarà redatto per ogni città e presentato al Segretariato del Patto dei Sindaci entro un anno dalla ratifica del Patto stesso;
- a presentare, su base biennale, un Rapporto sull'attuazione ai fini di una valutazione;
- a condividere la nostra esperienza e conoscenza con le altre unità territoriali;
- ad organizzare, in cooperazione con la Commissione Europea ed altri attori interessati, eventi specifici (Giornate dell'Energia; Giornate dedicate alle città che hanno aderito al Patto) che permettano ai cittadini di entrare in contatto diretto con le opportunità e i vantaggi offerti da un uso più intelligente dell'energia e di informare regolarmente i media locali sugli sviluppi del Piano di Azione;
- a partecipare attivamente alla Conferenza annuale UE dei Sindaci per un'Energia Sostenibile in Europa;
- a diffondere il messaggio del Patto nelle sedi appropriate e, in particolare, ad incoraggiare gli altri Sindaci ad aderire al Patto;
- ad accettare la nostra esclusione dal Patto dei Sindaci, notificata per iscritto dal Segretariato del Patto dei Sindaci e dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare quale Focal Point Nazionale della campagna Energia Sostenibile per l'Europa e del Patto dei Sindaci in Italia, in caso di:
  - - mancata presentazione del Piano di Azione sull'Energia Sostenibile nei tempi previsti;
  - - mancato raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni come indicato nel Piano di Azione a causa della mancata e/o insufficiente attuazione del Piano di Azione stesso;
  - - mancata presentazione, per due periodi consecutivi, del Rapporto biennale.

### • **NOI, SINDACI, SOSTENIAMO**

- la decisione della Commissione Europea di attuare e finanziare una struttura di supporto tecnico e promozionale, che comprenda anche strumenti di monitoraggio e di valutazione, nonché meccanismi per promuovere la condivisione delle conoscenze tra le città e strumenti per facilitare la replicazione e la moltiplicazione delle misure di successo, nell'ambito delle proprie possibilità di bilancio;
- il ruolo della Commissione Europea nell'assumere il coordinamento della Conferenza UE dei Sindaci per un'Energia Sostenibile in Europa;
- l'intenzione dichiarata della Commissione Europea di facilitare lo scambio di esperienze tra le unità territoriali partecipanti, la fornitura di linee-guida ed esempi di riferimento (benchmark) per una possibile attuazione, in sinergia con attività e network in corso che sostengono il ruolo dei governi locali nel campo della protezione del clima. Questi esempi di riferimento diventano parte integrante di questo Patto e da stipularsi nei suoi allegati;
- l'azione della Commissione Europea finalizzata al riconoscimento formale e alla pubblica visibilità delle città che partecipano al Patto attraverso l'utilizzo di uno specifico logo sull'Energia Sostenibile per l'Europa e un'adeguata promozione attraverso gli strumenti di comunicazione della Commissione;
- l'azione del Comitato delle Regioni in supporto al Patto dei Sindaci e ai suoi obiettivi, in rappresentanza delle autorità locali e regionali nell'UE;
- l'impegno che gli Stati Membri, le Regioni, le Province, le città promotrici e gli altri organismi istituzionali che sostengono il Patto vorranno fornire alle municipalità più piccole in modo che queste ultime possano raggiungere gli obiettivi del Patto.

### • **NOI, SINDACI, INVITIAMO**

- la Commissione Europea e le Amministrazioni nazionali a predisporre schemi di cooperazione e adeguate strutture di supporto che aiutino i firmatari ad attuare i propri Piani di Azione per l'Energia Sostenibile;
- la Commissione Europea e le Amministrazioni nazionali a considerare le attività incluse nel Patto dei Sindaci come priorità nei rispettivi programmi di sostegno e ad informare e coinvolgere le città nella preparazione delle politiche e degli schemi di finanziamento riguardanti, nell'ambito dei propri obiettivi, le attività a livello locale;
- la Commissione Europea ad attivarsi con gli attori finanziari per la creazione di strutture finanziarie che facilitino il completamento delle azioni previste nei Piani di Azione;
- le Amministrazioni nazionali a coinvolgere i governi regionali e locali nella preparazione ed attuazione dei Piani d'Azione Nazionale sull'Efficienza Energetica e le Energie Rinnovabili;
- la Commissione Europea e le amministrazioni nazionali a sostenere l'attuazione dei nostri Piani d'Azione sull'Energia Sostenibile, coerenti con i principi, regole e modalità già concordate o che saranno in futuro concordate tra le Parti a livello globale, in particolare nell'ambito della Convenzione Quadro sui Cambiamenti Climatici (UNFCCC). La nostra attiva partecipazione nell'azione di riduzione delle emissioni di CO2 potrebbe con successo risultare in obiettivi globali di riduzione delle emissioni ancora più ambiziosi.
- NOI, I SINDACI, INCORAGGIAMO GLI ALTRI GOVERNI LOCALI E REGIONALI AD ADERIRE AL "PATTO DEI SINDACI" E INVITIAMO TUTTI GLI ALTRI ATTORI INTERESSATI A FORMALIZZARE IL PROPRIO CONTRIBUTO ALL'INIZIATIVA.

Pur in assenza di una precisa normativa che prescriva obblighi di riduzione delle emissioni a livello locale, in tutta Europa, diversi Comuni hanno volontariamente assunto la responsabilità della protezione del clima e dello sviluppo sostenibile. Dal 1990 più di 1300 comuni, province e regioni di 17 paesi europei hanno aderito alla iniziativa “*Climate Alliance*” la più grande rete europea di comuni impegnati nella protezione del clima, con l’obiettivo di ridurre le emissioni di gas serra ogni 5 anni del 10%.

I membri dell’Alleanza si scambiano esperienze, elaborano strategie e misure che attuano insieme nelle proprie realtà. L’*Alleanza per il Clima* nasce dalla convinzione che gli enti locali e territoriali sono attori cruciali per la protezione del clima e l’adattamento ai cambiamenti climatici. La protezione del clima riguarda tutti, grandi e piccoli consumatori, abitazioni private e industrie, considerato che il nostro agire quotidiano ha ripercussioni sui consumi energetici conseguenze per il clima. Al fine di incentivare le buone pratiche, l’*Alleanza per il Clima* premia le idee e i progetti più innovativi con il “Climate Star”, il primo premio europeo per le attività comunali nel campo della protezione del clima.

Con il *Patto dei Sindaci* promosso dalla Commissione Europea è stata avviata una iniziativa a favore della salvaguardia del clima rivolta agli Enti Locali e numerose città italiane hanno sottoscritto il Patto condividendo il perseguimento degli obiettivi comunitari fissati per il 2020. Al Patto dei Sindaci hanno già aderito 3068 enti locali europei di cui 1407 sono comuni italiani

La *Bussola del Clima* sostiene i comuni che vogliono attivarsi per la protezione locale del clima e aiuta ad individuare misure concrete e realizzarle in tempi contenuti. Si rivolge innanzitutto ai settori energia e traffico ma anche a tutti le altre aree che possono contribuire alla riduzione delle emissioni di gas serra.



[www.pattodeisindaci.eu/-Firmatari-del-Patto.html](http://www.pattodeisindaci.eu/-Firmatari-del-Patto.html)

## 8.5 Carta delle Città e dei Territori d'Italia per il Clima

Le Amministrazioni possono dare il loro fondamentale contributo orientando le politiche locali vigenti, in settori strategici per la lotta ai cambiamenti climatici, quali la mobilità, l'energia, la pianificazione territoriale. Perché ciò possa realizzarsi, il Coordinamento Agende 21 locali italiane, in collaborazione con ANCI ed UPI ha sviluppato nell'aprile 2009, una iniziativa nazionale, denominata "*Carta delle città e dei territori d'Italia per il clima*" sottoscrivendo la quale i Comuni, le Province e le Regioni si assumono la responsabilità dell'adozione di politiche integrate di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici con l'obiettivo di riduzione di oltre il 20% le emissioni di gas serra. La carta si pone quindi come uno strumento concreto per consentire all'Italia di sviluppare le proprie politiche a tutela del clima in linea con quanto stanno facendo gli Stati europei e gli Stati Uniti. I campi nei quali intervenire sono molteplici e spaziano dalla programmazione urbanistica, alla mobilità, dalla pianificazione energetica alla gestione eco- efficiente e sostenibile degli edifici pubblici. Secondo Agenda 21, Anci e Upi (Agenda 21) è necessario che gli Enti locali possano accedere ai meccanismi dell'Emission Trading e al mercato dei Titoli di Efficienza Energetica e che il Governo escluda dal patto di stabilità gli investimenti locali in progetti finalizzati alla mitigazione e all'adattamento al cambiamento climatico. (efficienza energetica, mobilità sostenibile, diffusione delle energie rinnovabili). Per dare attuazione alla Carta è stato redatto un documento "Allegato alla Carta" che indica le azioni comuni da intraprendere.

### **Allegato alla Carta delle Città e dei Territori d'Italia per il clima**

Per dare attuazione agli impegni della Carta i Comuni, le Province e le Regioni d'Italia intendono:

promuovere in Italia il Patto dei Sindaci; intervenire sulla pianificazione territoriale e urbanistica per una maggiore efficienza dei sistemi urbani;  
intervenire sugli strumenti urbanistici per l'efficienza energetica degli edifici residenziali, produttivi e dei servizi, a partire da quelli di proprietà pubblica;  
favorire la produzione di energia da fonti rinnovabili secondo gli obiettivi dell'Unione Europea; promuovere la mobilità e i trasporti sostenibili;  
ridurre i consumi energetici dell'illuminazione pubblica; promuovere gli acquisti verdi della pubblica amministrazione a partire da quelli ad alta efficienza energetica;  
promuovere l'eco-efficienza dei processi produttivi e la responsabilità sociale delle imprese; sostenere la creazione di depositi di carbonio;  
ridurre i rischi idrologici (allagamenti, lunghi periodi siccitosi, ...) ed idrogeologici (frane, vulnerabilità degli acquiferi, ...);  
intervenire sul governo del clima urbano ai fini della qualità della vita attraverso la pianificazione del verde, delle acque, degli spazi di socializzazione;  
valorizzare le reti di città e territori nel loro ruolo di promozione di buone pratiche, circolazione dell'informazione, facilitazione dei rapporti tra i territori locali e i livelli istituzionali globali. <http://www.a21italy.partecipate.it/>

## 8.6 Informazione e sensibilizzazione ai temi climatici

Le autorità locali giocano un ruolo di assoluto rilievo nella gestione di una vasta gamma di settori ad emissioni di gas serra. E' doveroso, quindi da parte degli stessi assumere impegni indirizzati alla ricerca di soluzioni locali per la riduzione delle emissioni, l'attenuazione dei rischi ambientali, l'attivazione di misure di adattamento. Queste ultime per essere efficaci, devono dar luogo alla percezione del rischio climatico come parte integrante del processo decisionale.

Negli ultimi anni si è andata progressivamente rafforzando la consapevolezza dei cittadini verso le tematiche ambientali: inquinamento, cambiamenti climatici, degrado del territorio e impoverimento delle risorse naturali. Nonostante ciò vi è però ancora un'ampia fascia di popolazione che necessita di essere sensibilizzata, coinvolta ed educata di modo che possa comprendere le interrelazioni esistenti tra gli aspetti ambientali ed i comportamenti umani.

Le Amministrazioni Locali, si trovano di fronte al compito di motivare la popolazione ad assumere comportamenti climaticamente sostenibili ed approntare progetti che coinvolgano le comunità in una grande rete che possa assicurare un successo a lungo termine. Il lavoro di sensibilizzazione e informazione è quindi una parte fondamentale della politica comunale di protezione del clima. Attraverso il lavoro di sensibilizzazione il comune può diffondere nella coscienza pubblica il messaggio che la protezione del clima è un atto responsabile della società civile verso il suo ambiente e attivare quindi azioni concrete a tutela dello stesso. Soltanto con il sostegno della popolazione tutta sarà possibile sviluppare azioni di successo e conseguire risultati tangibili nella lotta ai cambiamenti climatici.

Molti enti locali dimostrano inoltre che nuove forme di collaborazione tra pubblico e privato riescono a rafforzare il tessuto sociale ed economico del territorio. In Italia come in tutta Europa, le iniziative di successo, a favore della sostenibilità ambientale, in generale, sono state condotte soprattutto su iniziativa comunale.

Secondo una stima del Coordinamento Agende 21 locali italiane (Agenda 21), l'azione coordinata degli Enti locali può essere determinante e contribuire in modo rilevante al raggiungimento degli obiettivi di Kyoto. L'invito è ad agire nell'immediato per non correre il rischio di aumentare la vulnerabilità dei sistemi urbani agli eventi climatici con ripercussioni serie sul sistema sociale ed economico.

Sono numerosi i Comuni che si sono dotati di regolamenti edilizi con prescrizioni che riguardano la sostenibilità (Fig. 8.2)

REGOLAMENTI EDILIZI COMUNALI “VERDI”
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cesenatico</b> rende obbligatorie superfici a verde, da recuperare in copertura se non disponibili a terra</li> <li>• <b>Manfredonia</b> agevola le realizzazioni a verde pensile per contenere le superfici pavimentate</li> <li>• <b>Selargius</b> agevola le realizzazioni a verde pensile per migliorare il deflusso delle acque meteoriche</li> <li>• <b>Rovereto</b> incentiva il verde pensile quale requisito per migliorare la permeabilità dei suoli</li> <li>• <b>Rimini</b> incentiva l’edilizia ecosostenibile</li> <li>• <b>Faenza</b> riconosce il verde pensile quale strumento di compensazione ambientale</li> <li>• <b>Bolzano</b> introduce l’indice RIE – Riduzione dell’Impatto Edilizio</li> <li>• <b>Monza</b> incentiva il verde pensile</li> <li>• <b>Reggio Emilia e Rimini</b> prevedono incentivi volumetrici ed economici per soluzioni edilizie che prevedano giardini pensili</li> <li>• <b>Beregardo</b>, tramite la Commissione Paesaggio, cerca di favorire le realizzazioni a verde pensile</li> <li>• <b>Venezia</b> prevede incentivi economici per la realizzazione di coperture verdi</li> <li>• <b>Torino</b> prevede l’obbligo di ricorrere a tetti o facciate verdi nel caso di interventi che comportino aumenti volumetrici dove non è possibile destinare a verde almeno il 20% dei terreni.</li> </ul>

Fig. 8.2 – Regolamenti comunali “Verdi”

## 8.7 Buone pratiche per la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici

La banca dati GELSO (ISPRA) ha promosso uno studio tendente a conoscere le attività avviate a livello locale sul tema del cambiamento climatico, individuando una molteplicità di esperienze promosse dalle amministrazioni locali ma anche da diversi altri Enti. Un ruolo molto importante è stato svolto dalla scuola con la promozione di iniziative di informazione e sensibilizzazione e delle università con la conduzione di progetti di ricerca e sperimentazione di tecnologie innovative. La maggior parte dei progetti riguarda il settore dell’energia, attraverso obblighi ed incentivi per le fonti rinnovabili ed il risparmio energetico. Rilevanti sono naturalmente anche i progetti nel settore dell’ edilizia ed urbanistica, della mobilità, con interventi di pianificazione del trasporto merci, campagne informative a sostegno della mobilità alternativa, riconversione del parco auto comunale. Non trascurabile è anche quanto è stato svolto nel settore della comunicazione e sensibilizzazione dei cittadini.

Il Comune di Firenze, insieme alle città di Trento, Modena, Potenza e Bari ha avviato nel 2009 il progetto RACES - Raising Awareness on Climate and Energy Saving, con la finalità di:

- informare la cittadinanza sui temi e le conseguenze del cambiamento climatico a livello locale;
- svolgere un’azione sperimentale su alcuni gruppi specifici (insegnanti, famiglie, autorità locali, associazioni, ecc.).

utilizzando come strumento campagne d’informazione ed eventi pubblici promozionali.

Gli insegnanti saranno forniti di strumenti di conoscenza e didattici, mentre un gruppo selezionato di famiglie parteciperà ad un progetto della durata di 10 mesi attraverso il quale sperimentare uno stile di vita a minor impatto ambientale. Nel caso delle autorità locali e associazioni della società civile, essi cercheranno di definire insieme un modello concertato di governo per prevenire gli impatti del cambiamento climatico sulle città ed i suoi abitanti.

Il partenariato composto dai Comuni di Padova, Reggio Emilia, Girona (Spagna) e Bydgoszcz (Polonia) stanno lavorando al progetto LAKS Local Accountability for Kyoto Goals. Le città partecipanti alla sperimentazione applicheranno un modello locale per la redazione di un “Bilancio di Kyoto” che possa lavorare in sinergia con i Bilanci Ambientali degli enti locali. Scopo fondamentale del progetto è responsabilizzare gli enti e dotarli di un sistema di gestione in grado di supportare le azioni locali perché siano in linea con gli obiettivi globali di riduzione delle emissioni di gas serra e che permetta un supporto strategico alla pianificazione e controllo delle azioni del Comune verso i cittadini.

Le Province di Livorno, Ferrara ed il Coordinamento Agende 21 locali italiane hanno promosso, il progetto LACRe - Local Alliance for Climate Responsibility, al fine di evidenziare il circuito virtuoso attraverso il quale la riduzione delle emissioni di gas serra può produrre e stimolare azioni volte alla sicurezza sociale, ambientale ed economica del territorio, e tracciare la via verso l’innovazione tecnologica e la creazione di nuovi posti di lavoro.

I Comuni di Ancona, Patrasso (Grecia), Bullas (Spagna), Forum delle città dell’Adriatico e dello Jonio ed ISPRA, partecipano al progetto “*ACT – Adapting to Climate change in Time*” Il progetto intende dimostrare come attraverso un processo di azioni condivise con gli attori locali è possibile sviluppare piani di adattamento, in grado di prevedere ed alleviare l’impatto ambientale, sociale ed economico del cambiamento climatico. Il progetto si pone l’obiettivo di:

- definire un modello di previsione dei cambiamenti climatici a livello locale;
- favorire valutazioni ambientali ed economiche degli impatti specifici sul territorio e di individuazione dei principali interventi da realizzare per contenerne gli effetti negli ambiti in cui il governo locale sia in grado di intervenire (pianificazione urbanistica ed edilizia, gestione delle risorse idriche,
- implementare azioni per la gestione del rischio idro-geologico, la tutela della salute, la gestione del rischio industriale, coinvolgendo gli attori locali nella stesura di piani di adattamento;
- migliorare le capacità delle autorità locali di programmare e realizzare politiche e interventi di adattamento;
- realizzare linee guida per stimolare altre città europee ad adottare lo stesso percorso ed elaborare il proprio piano di adattamento.

## **8.8 Il progetto GRaBS: Green and Blue Space Adaptation for Urban Areas**

Il progetto GRaBS (Green and Blue Spaces), finanziato dalla Comunità Europea, attraverso il programma Interreg IVC (Fig.8.3), ha visto nel triennio 2009/2011,

lavorare in partnership, una rete di 14 organizzazioni di alto livello (province, regioni, università e centri di ricerca) rappresentante otto stati membri (Grecia, Gran Bretagna, Lituania, Austria, Svezia, Slovacchia, Italia, Olanda) che hanno raccolto la sfida climatica elaborando strategie per l'adattamento al cambiamento climatico, nella pianificazione e nello sviluppo regionale in tutta Europa

Il progetto, si è posto 4 obiettivi principali:

- 1) sensibilizzare l'opinione pubblica e creare una rete di competenze sulle infrastrutture verdi;
- 2) creare metodi di pianificazione all'avanguardia nei nuovi insediamenti urbani;
- 3) sviluppare uno strumento di valutazione del rischio e della vulnerabilità dei territori;
- 4) coinvolgere attivamente le comunità locali sia nella pianificazione territoriale, sia nella realizzazione e gestione di nuove infrastrutture "verdi".

Esso ha inoltre favorito uno scambio di conoscenze ed esperienze ed un efficace trasferimento di buone pratiche sulle strategie di adattamento al cambiamento climatico agli enti locali e regionali.

# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CATANIA

## DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE - DICA

### LABORATORIO PER LA PIANIFICAZIONE DEL TERRITORIO E DELL'AMBIENTE

#### "GIOVANNI CAMPO" LAPTA - DAU



#### Il progetto GRABS nell'area metropolitana catanese.

##### Adattare le città al cambiamento climatico

###### Premessa

Secondo le più recenti previsioni fatte dagli scienziati, il riscaldamento globale e i relativi cambiamenti climatici avanzano più rapidamente di quanto ci si aspettasse. Il Quarto Rapporto sul Cambiamento Climatico elaborato da più di 600 scienziati in tutto il mondo non presenta dubbi: l'aumento della temperatura media della superficie della Terra sarà compreso tra 1.8 e 4.5°C entro il 2100. Il riscaldamento produrrà un aumento delle evaporazioni e dunque delle precipitazioni. In molte regioni il terreno perderà umidità e forti precipitazioni temporalesche diventeranno sempre più frequenti. Lunghi periodi di siccità, scioglimento dei ghiacciai, frequenti alluvioni e scarsità di acqua potabile sono eventi attesi con certezza, cui si aggiungeranno tornado, uragani e milioni di rifugiati dalle aree più colpite.

###### Il cambiamento climatico e le città

Attualmente, circa il 75% della popolazione europea vive nelle aree ad alto e medio livello di urbanizzazione, cioè con densità superiori a 100 abitanti per kmq. In Italia questa percentuale sale a quasi l'85%. Nelle città c'è un'alta concentrazione di superfici con elevata capacità termica che determinano un accumulo di grandi quantità di calore, cui si unisce quello rilasciato nei processi industriali, quello della combustione dei motori delle autovetture e quello proveniente dai sistemi di riscaldamento delle abitazioni. Tutti questi fattori contribuiscono nelle aree urbane alla formazione della cosiddetta "isola di calore": le città hanno una temperatura media più alta di 2.5-3.0°C rispetto alle aree limitrofe.

L'irregolarità del reticolo stradale e delle costruzioni spesso impedisce una buona ventilazione della città. L'elevato livello di impermeabilizzazione dei suoli favorisce l'eccessivo scottamento delle acque superficiali. La temperatura degli strati d'aria più caldi sopra la città e la presenza di nuclei di condensazione (polvere e aerosol) favoriscono la formazione più frequente di nubi e di precipitazioni che colpiscono superfici urbane fortemente impermeabili con sistemi di smaltimento delle acque insufficienti.

###### L'impatto del cambiamento climatico nelle città

Le città sono più vulnerabili agli impatti negativi del cambiamento climatico descritti sopra:

- Aumento della temperatura: le onde di calore in estate moltiplicano i loro effetti nelle città a causa dell'effetto "isola di calore", secondo alcuni studi delle università americane e inglesi (Manchester) la temperatura delle città può superare di 6-7°C quella delle aree circostanti;
- Diminuzione significativa dell'umidità relativa dell'aria;
- Riduzione delle precipitazioni medie e desertificazione (graduale essiccamento causato soprattutto dall'aumento dell'evaporazione e dalla ridotta umidità del terreno);
- Aumento dell'intensità degli eventi piovosi di natura temporalesca e delle alluvioni.

###### Adattare le città al cambiamento climatico per mitigarne gli impatti

Il gap temporale tra la riduzione delle emissioni del gas serra e la riduzione effettiva della loro concentrazione è piuttosto ampio.

La conseguenza è che il cambiamento climatico si manifesterà per effetto delle emissioni prodotte nei decenni passati e che sono ancora oggi intrappolate nell'atmosfera. È dunque fondamentale oggi individuare e attuare le misure di adattamento per avere città resilienti alle conseguenze del cambiamento climatico.

Gli studi esistenti suggeriscono una serie di ambiti dove gli interventi sono necessari:

1. nella fase di pianificazione e di sviluppo di nuovi insediamenti urbani
  - o realizzazione di nuovi parchi e spazi verdi (compreso l'uso di "tetti verdi");
  - o uso di materiali costruttivi che favoriscono la riduzione della temperatura urbana;
  - o realizzazione di costruzioni che assicurino adeguate condizioni termiche sia in inverno sia in estate.
2. nelle aree urbane esistenti
  - o ristrutturazione di edifici, di infrastrutture e sistemi di trasporto e di energia;
  - o tutela, cura e ampliamento delle aree verdi nelle città in modo che queste siano adeguatamente resilienti ai fenomeni meteorologici estremi.

###### Il ruolo degli spazi verdi (Green Spaces)

Gli spazi verdi giocano un ruolo essenziale nel microclima della città perché riducono le fluttuazioni della temperatura, sia per la loro capacità di influenzare l'umidità dell'aria attraverso la traspirazione, sia per l'effetto della vegetazione che fornisce ombra. I parchi urbani presentano temperature di 1°C inferiori rispetto alle strade circostanti e contribuiscono ad aumentare l'umidità relativa del 5-7% in media.

La vegetazione degli spazi verdi svolge anche una funzione di isolamento acustico, cattura la polvere, assorbe le sostanze non organiche. Alberi e arbusti inoltre filtrano grandi quantità di particolato.

Un recente studio dell'Università di Glasgow pubblicato sulla prestigiosa rivista medica "Lancet" conferma che i parchi urbani allungano l'aspettativa di vita e abbassano il tasso di mortalità per le malattie cardiovascolari.

###### Mobilità sostenibile e spazi verdi

Un piano per la mobilità non motorizzata basato su un sistema a rete di greenways e di percorsi ciclo-pedonali non svolge solo la funzione di connettere e integrare gli spazi verdi nel tessuto urbano, ma può anche offrire l'opportunità di un radicale miglioramento della qualità dell'ambiente urbano, di una decisa svolta verso la mobilità sostenibile, mentre contemporaneamente contribuisce all'adattamento al cambiamento climatico.

Bisogna rendere meno conveniente l'uso dell'automobile, ad esempio riducendo l'offerta di sosta mediante la trasformazione di alcuni parcheggi in aree verdi.

Bisogna costruire quartieri ricchi di parchi e aree gioco, con marciapiedi e piste ciclabili separate o integrate nelle strade, che consentano di muoversi quotidianamente con le proprie gambe, con case che si alternano a negozi, spazi pubblici, cinema o uffici in ambienti urbani gradevoli e vivi a tutte le ore.

Una nuova "medicina" nella sintesi di interventi di recupero urbano e mobility management dovrà riportare al centro alberi e biciclette, e avere la forza di moderare o addirittura fermare il traffico privato ai confini delle metropoli, attraverso un piano Marshall di investimenti dedicati al potenziamento del trasporto pubblico e alla mobilità non motorizzata.

Questa biodiversità urbana, fatta di natura e cultura, negozi e supermarket, uffici, casette e condomini, con spazi pubblici, aree gioco, alberi, marciapiedi accessibili e interconnessi, semafori intelligenti per pedoni e ciclisti, è l'ingrediente del risuscitato urbanistico che mette al primo posto non i portafogli degli immobilisti ma la salute dei cittadini.

Attraverso una sempre più stretta integrazione delle discipline dell'Urbanistica, della Pianificazione dei Trasporti e delle Scienze Ambientali si può sviluppare una nuova scienza della città sostenibile e resistente al cambiamento climatico.

###### Il progetto GRaBS e l'Università di Catania

L'Università di Catania è partner in una rete di organizzazioni di alto livello, che lavora all'integrazione delle strategie per l'adattamento al cambiamento climatico nella pianificazione urbana e nello sviluppo regionale in tutta Europa attraverso un progetto di cooperazione interregionale denominato **Green and Blue Space Adaptation for Urban Areas and Eco Towns (GRaBS)**.

Dalla Grecia alla Gran Bretagna, dalla Lituania all'Austria, dalla Svezia e dalla Slovacchia a 14 partner di otto stati membri, rappresenteranno un ampio spettro di organizzazioni, che dovranno fronteggiare diverse sfide al cambiamento climatico e che offriranno diversi livelli di strategie politiche ed esperienze. Tra le istituzioni che partecipano al progetto figurano le Università di Manchester, le municipalità di Malmo e Southampton, la provincia di Genova e la Regione della Svezia.

Il progetto favorirà una indispensabile necessità di scambio di conoscenze ed esperienze ed un efficace trasferimento di buone pratiche sulle strategie di adattamento al cambiamento climatico agli enti locali e regionali. Il progetto è stato co-finanziato dal Fondo dell'UE per lo Sviluppo Regionale (FESR) e reso possibile dal Programma INTERREG IVC.

Nei prossimi decenni la Sicilia dovrà fronteggiare un aumento medio della temperatura superiore a 3°C, il cui impatto sarà particolarmente pesante se teniamo conto sia degli alti valori medi sia i quelli di picco che già oggi sperimentiamo. Ci aspettano estati più secche e calde ed inverni più umidi con precipitazioni più brevi ma più intense.

Catania appare particolarmente vulnerabile sia a causa dell'alta temperatura media di base sia per i valori di picco già sperimentati in estate legati alla prossimità geografica con la regione sahariana. Inoltre la pervasiva diffusione delle zone urbanizzate a nord del capoluogo aumenta il rischio legato allo scottamento delle acque meteoriche che hanno già provocato consistenti danni a persone e cose nel recente passato.

L'applicazione di adeguate strategie di intervento e di misure per l'adattamento al cambiamento climatico, soprattutto nelle aree urbane, è urgente ed indispensabile. L'Università di Catania metterà in campo sia le sue competenze sui temi della mobilità sostenibile, della pianificazione territoriale e sulla gestione dell'energia, sia il suo ruolo di mediatore per il coinvolgimento di una **network community** di enti territoriali, associazioni e cittadini interessati a contribuire alla realizzazione e alla adozione di un Piano di Azione operativo per l'Adattamento al Cambiamento Climatico.

**Piano di Azione per l'Adattamento al Cambiamento Climatico**

I principali obiettivi del progetto GRaBS sono:

- creare una rete di competenze sull'uso delle infrastrutture verdi;
- identificare e influenzare le politiche di pianificazione regionale e locale per l'attuazione di interventi di adattamento al cambiamento climatico;
- sviluppare ed usare uno strumento di valutazione del rischio e della vulnerabilità;
- sviluppare piani di azione per l'adattamento al cambiamento climatico su scala regionale e locale.

Gli enti, le associazioni e i cittadini interessati a fare parte della Network Community e a partecipare alla costruzione e attuazione di un Piano di Azione operativo per l'Adattamento al Cambiamento Climatico nell'area urbana di Catania possono prendere contatto con il riferimento riportato di seguito.

**Contatto:**

Università di Catania  
 Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale  
 Viale Andrea Doria 6  
 95100 Catania  
 Tel. +390957382216  
 Fax. +390957382247  
 Mail: ginkur@dic.unict.it  
 Web: www.lapta.dau.unict.it

Questo documento è stato pubblicato nell'ambito delle attività del progetto **Green and Blue Space Adaptation for Urban Areas and Eco Towns (GRaBS)** attuato dall'Università di Catania tra il 2008 e il 2011 con il supporto finanziario del Programma INTERREG IVC della Commissione Europea e del Governo Italiano.

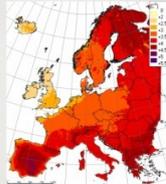


Fig. 8.3- Il progetto GRaBS

## 8.9 Il panorama legislativo italiano

Il panorama legislativo italiano, non si presenta particolarmente ricco di norme che tutelino o indirizzino verso la protezione del clima e l'incremento di aree verdi, fatta eccezione per pochi atti che non riescono a regolamentare la materia in maniera soddisfacente. La prima legge che si occupa di incrementare le aree verdi in città è la Legge 113 del 29 gennaio 1992, n. 113 che prevede l'obbligo per il comune di residenza, entro 12 mesi dalla registrazione anagrafica di ogni neonato o residente, di porre a dimora un albero. Purtroppo sono pochissimi i Comuni, in tutta Italia, che la hanno applicata soprattutto a causa del mancato finanziamento statale per l'acquisto delle piante. L'ufficio anagrafe del comune registra sul certificato di nascita, entro 15 mesi dall'iscrizione anagrafica, il luogo esatto dove tale albero è stato piantato. Nel suo ruolo di pianificatore il Comune potrebbe trarre un enorme profitto ambientale dall'applicazione della Legge 113, indirizzando le piantumazioni in aree appositamente individuate con la finalità di migliorare il microclima di porzioni di città ambientalmente disagiate.

La norma nazionale "UNI 11235", del maggio 2007, partendo dalla raccolta di linee guida di altre nazioni e di esperienze italiane, in coerenza con la normativa europea esistente, definisce le regole di progettazione, esecuzione, manutenzione e controllo di coperture a verde che finora erano state lasciate alle singole aziende.

Altro importante riconoscimento della valenza del verde in città è il Decreto del Presidente della Repubblica 2 aprile 2009, n. 59 sul rendimento energetico in edilizia in base al quale il concetto di "coperture a verde" entra a far parte dell'ordinamento italiano. L'art.2 comma 5 le definisce quali "*coperture continue dotate di un sistema che utilizza specie vegetali in grado di adattarsi e svilupparsi nelle condizioni ambientali caratteristiche della copertura di un edificio*". L'articolo 4 specifica come il progettista, per limitare i fabbisogni energetici possa utilizzare "*coperture a verde che permettano di contenere le oscillazioni della temperatura degli ambienti in funzione dell'andamento dell'irraggiamento solare*". Essendo ormai inserite a pieno titolo tra le strutture edilizie in grado di produrre risparmi, anche queste tecnologie ambientali sono passibili di sgravio Irpef del 55% (Tecnici.it, 2010).

Un recente disegno di legge del Ministero dell'Ambiente: "Norme per lo sviluppo degli spazi verdi urbani", già approvato dal Senato il 12 aprile 2011, punta a promuovere l'ampliamento degli spazi di verde urbano e la "cultura del verde". La legge intende intervenire su quattro campi. In primo luogo con l'istituzione della "Giornata nazionale degli alberi" (Fig. 8.4) che si svolgerà ogni anno il 21 novembre e che sostituisce la "Festa degli Alberi", ormai desueta, durante la quale le istituzioni scolastiche cureranno, in collaborazione con i Comuni e con il Corpo forestale dello Stato, la messa a dimora di piantine, con una particolare attenzione alle varietà tradizionali dell'ambiente italiano e preferibilmente di provenienza locale. Il disegno di legge punta a rendere effettivo per i Comuni l'obbligo di piantare un albero per ogni nato modificando la normativa vigente e rendendola più cogente per i sindaci. Si abbreviano i tempi per la messa a dimora dell'albero portandoli da 12 mesi a 30 giorni e si stabilisce che entro 30 giorni dalla nascita del neonato il comune informi la famiglia sul luogo esatto in cui l'albero è stato piantato. Si impone quindi ai Comuni di effettuare entro 180 giorni

dall'entrata in vigore della legge un censimento degli alberi piantati nelle aree pubbliche. Due mesi prima del termine del mandato il sindaco dovrà rendere pubblico il "bilancio arboreo" del Comune, evidenziando il rapporto fra gli alberi piantati all'inizio ed alla fine del ciclo amministrativo. Un altro intervento previsto dal decreto introduce una ipotesi di esenzione dalla TOSAP (Tassa occupazione suolo pubblico) per le aiuole realizzate o da realizzare in spazi adiacenti i pubblici esercizi, perché queste ultime non producono reddito ma solo decoro urbano e migliore ambiente. La proposta interviene inoltre, anche sulla legge che disciplina i contratti di sponsorizzazione per le amministrazioni pubbliche facendo rientrare fra le iniziative che possono essere sponsorizzate quelle finalizzate a favorire l'assorbimento delle emissioni di anidride carbonica dall'atmosfera, tramite l'incremento e la valorizzazione del patrimonio arboreo delle città. La gamma della attività sponsorizzabili comprende una molteplicità di iniziative, quali, ad esempio, interventi di forestazione urbana, adozione di un'area per un periodo di tempo al fine di provvedere alla sua valorizzazione, manutenzione di aree verdi, versamento di somme di denaro da destinare alle predette attività.



**Fig. 8.4 – Giornata nazionale dell'albero**

Tra le possibili modalità di coinvolgimento dei cittadini alle problematiche ambientali esiste la Legge 28 gennaio 2009, n. 2 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 29 novembre 2008, n. 185 " che all' art. 23 prevede la detassazione dei microprogetti di arredo urbano o di interesse locale operati dalla società' civile, nello spirito della sussidiarietà' e offre la possibilità a gruppi di cittadini organizzati di formulare all'Ente Locale territoriale competente, proposte operative per la realizzazione di opere di interesse locale, nel rispetto degli strumenti urbanistici vigenti o delle clausole di salvaguardia degli strumenti urbanistici adottati, indicandone i costi ed i mezzi di finanziamento, senza oneri per l'Ente medesimo. L'Ente Locale provvede sulla proposta, con il coinvolgimento, se necessario, di eventuali soggetti, Enti ed uffici interessati,

fornendo prescrizioni ed assistenza. Gli Enti Locali possono predisporre apposito regolamento per disciplinare le attività ed i processi di cui al presente comma. Le spese per la formulazione delle proposte e la realizzazione delle opere sono, fino alla attuazione del federalismo fiscale, ammesse in detrazione dall'imposta sul reddito dei soggetti che le hanno sostenute, nella misura del 36 per cento, nel rispetto dei limiti di ammontare e delle modalità di cui all'articolo 1 della legge 27 dicembre 1997, n. 449 e relativi provvedimenti di attuazione, e per il periodo di applicazione delle agevolazioni previste dal medesimo articolo 1. Successivamente, ne sarà prevista la detrazione dai tributi propri dell'ente competente.

## **CAPITOLO 9. Iniziative e “personaggi verdi”**

### **9.1 Premi Nobel e cambiamenti climatici**

Uno dei segnali più importanti dell'attenzione rivolta ai temi ambientali, può essere letto nelle recenti assegnazioni di Premi Nobel per la Pace che in pochi anni nell'ultimo decennio è stato attribuito per ben due volte a personalità che si sono occupate di tematiche ambientali, con ripercussioni proprio sulle strategie di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici, che hanno impresso segni incisivi in campo ambientale.

Nel 2004 è la volta di Wangari Maathai, ambientalista e pacifista keniana mentre nel 2007 il premio va ad Al Gore e all'IPPC. Non è trascurabile il fatto dell'assegnazione nel 2005, del premio Nobel, per la chimica, a Crutzen uno dei massimi esperti di chimica dell'atmosfera che nel 2006 ha ripreso e migliorato la teoria del "Piano di emergenza" per salvare il pianeta attraverso la cosiddetta geo-ingegneria o ingegneria del clima. Risorse e tempo dedicate alle tematiche ambientali si sono tradotte in strategie di pace, tenendo conto che l'ambiente inevitabilmente ingloba la sfera economica, costituendo elemento di attrito nel caso di interessi divergenti.

Oggi occuparsi di ambiente significa garantire il benessere e la salute del nostro pianeta che è anche garanzia per il benessere e la pace tra gli uomini. Il riconoscimento del binomio pace- ecologia, ha forse assicurato in questi ultimi anni maggiore rispetto e attenzione alle risorse del pianeta, in maniera particolare a quelle esauribili

### **9.2 Wangari Maathai**

Ecologista keniana, insignita del Premio Nobel per la pace nel 2004, per il suo contributo allo sviluppo sostenibile, alla democrazia e alla pace. E' stata la fondatrice nel 1977 del "Green Belt Movement", per la salvaguardia dell'ambiente e il miglioramento della qualità della vita delle donne, coinvolgendo direttamente la popolazione e dando così lavoro a migliaia di abitanti delle zone colpite da siccità. Alla fine degli anni ottanta, circa tremila donne, pilastro portante della società africana, lavoravano all'interno del Movimento che aveva già piantato oltre 30 milioni di alberi in paesi africani soprattutto in Kenya, Tanzania, Uganda, Malawi, Lesotho, Etiopia e Zimbabwe in una perenne sfida contro l'avanzare della desertificazione. La Maathai recentemente scomparsa ha unito il suo impegno nella lotta, alla preservazione dell'ambiente e alla difesa dei diritti umani, sostenuta dalla convinzione che la causa ecologista è un aspetto importante della pace, di cui ci si rende maggiormente conto, nel momento che le risorse diminuiscono.

La Maathai rappresentante della Carta della Terra, per l'Africa e membro di Green Cross, attraverso il quale ha promosso progetti di riforestazione in molti stati africani, ha condotto numerose battaglie in favore dell'ambiente con la convinzione che la pace sulla terra dipende anche dalla nostra capacità di proteggere e rendere sicuro l'ambiente in cui viviamo. In Kenia la

deforestazione ha rappresentato un grave problema, che ha messo a repentaglio la sopravvivenza di milioni di persone ridotte alla povertà più assoluta' (Peacelink).

Proteggere le foreste dalla desertificazione e' diventato per la Maathai, una questione di fondamentale importanza nella lotta per rafforzare e rendere ospitale l'ambiente in cui viviamo. I suoi incessanti appelli a favore del mantenimento delle foreste del Kenia hanno contribuito a garantire la sopravvivenza di molte popolazioni indigene, la cui esistenza è strettamente dipendente dalle foreste. L'impegno dell'ecologista keniana ha costituito un valido e concreto esempio e incoraggiamento per tutte le donne africane che attraverso le iniziative del "Green Belt Movement" hanno potuto prendere coscienza dei loro diritti, combattere la desertificazione e riappropriarsi delle loro terre (Zanotelli, 2005). La difesa dell'ambiente in Africa è strettamente legata all'impegno in difesa della salute e contro la povertà. Il degrado ambientale, infatti, è causa di malattie e sottosviluppo, come dimostrato nel caso della deforestazione del Monte Kenia che ha dato origine a fenomeni di erosione del suolo e perdita di preziose riserve d'acqua, portando alla siccità, a sua volta causa di malnutrizione ed esponendo maggiormente la popolazione della zona, a gravi malattie (Maathai, 2007).

### 9.3 Al Gore e l' IPCC

Ambientalista e politico, tra i primi a comprendere le sfide poste dal cambiamento climatico e ad attivarsi nella lotta e nelle attività di sensibilizzazione e divulgazione del fenomeno. Gli sforzi compiuti per costruire e diffondere una maggiore coscienza sui cambiamenti climatici di natura antropica, ponendo le basi per l'attivazioni di misure necessarie a contrastare tali cambiamenti, hanno costituito la motivazione per l'assegnazione del Premio Nobel per la pace 2007, ad Al Gore e al Comitato Intergovernativo per i Cambiamenti Climatici delle Nazioni (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC).

Non vi può essere pace nel senso tradizionale del termine, se non c'è pace tra l'uomo e l'ambiente. Oggi, le tematiche ambientali sono diventate una questione di interessi e in sede di analisi economica, non è più possibile prescindere da una valutazione delle componenti ambientali ed energetiche. Premiato per il suo impegno e per la sua azione di sensibilizzazione, sui rischi dei mutamenti climatici, ha trasferito le sue esperienze in un libro; "Una scomoda verità" (Gore 2007) e un film documentario, premio Oscar 2007. Quella dei mutamenti climatici rappresenta oggi una grande sfida ma anche una grande opportunità. Gore sostiene che il pianeta Terra è in una situazione di emergenza e che è necessario elevare la consapevolezza mondiale sul problema del riscaldamento del pianeta.

L'Ipcc, Intergovernmental Panel on Climate Change, è il comitato scientifico formato nel 1988 da due organismi delle Nazioni Unite, la World Meteorological Organization (Wmo) e l'United Nations Environment Programme (Unep) allo scopo di studiare il riscaldamento globale. Di esso fanno parte circa 3 mila scienziati ed è considerato la massima autorità scientifica, sull'effetto-serra e il suo impatto sull'ambiente. L'Ipcc ha lavorato incessantemente per anni, al fine di

creare le basi necessarie a dimostrare in maniera scientifica la connessione esistente tra le attività umane e il riscaldamento climatico. I rapporti diffusi dall'Ipcc sono stati fondamentali per la predisposizione di accordi mondiali, quali la Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici (Unfccc) e il protocollo di Kyoto. Le scoperte, frutto del lavoro condotto dall'Ipcc hanno reso possibile stabilire in maniera inequivocabile che il riscaldamento del pianeta è in atto e che è in gran parte provocato dalla attività dell'uomo, rivestendo un ruolo decisivo nell'aumentare la consapevolezza del mondo, sul riscaldamento del pianeta.

#### **9.4 Paul Jozef Crutzen**

E' uno dei massimi esperti di chimica dell'atmosfera, vincitore, insieme a Frank Sherwood Rowland e Mario Molina, del Premio Nobel per la chimica nel 1995, assegnatogli per gli studi sulla chimica dell'atmosfera, in particolare la formazione e la decomposizione dell'ozono, anche se in molti hanno letto nell'attribuzione del premio, un riconoscimento alla ricerca su questioni ambientali. A Crutzen va il merito di aver ripreso e migliorato nel 2006 la teoria del "Piano di emergenza" per salvare il pianeta attraverso tecniche di geo-ingegneria o ingegneria del clima, fondata sull'idea di rilasciare in atmosfera, particelle prodotte dall'ossidazione di anidride solforosa o formate da sale marino a bassa quota; queste hanno un alto potere riflettente nei confronti dei raggi solari e possono raffreddare l'atmosfera.

La forte crescita che si è verificata dal secolo scorso ad oggi, ha portato la popolazione mondiale da 1,6 agli attuali 7 miliardi, innescando un incontrollato sviluppo dei nostri sistemi economici ed una società sempre più insostenibile rispetto alle capacità rigenerative delle risorse naturali che ci sostengono. La continua e crescente pressione, in quantità e qualità, dei consumi di energia e di risorse, in soli cento anni ha creato forti pressioni, sui sistemi naturali del nostro pianeta, indispensabili a garantire la vita dell'uomo.

La specie umana che ha potuto godere negli ultimi 10.000 anni di una situazione di stabilità delle condizioni naturali, tali da permettere l'incremento della popolazione e l'uso sostenibile delle risorse, sta oggi creando una forte pressione sui sistemi naturali del pianeta talmente pesante da poter essere paragonata alle grandi forze geologiche che hanno modificato la Terra durante l'arco di tutta la sua vita. Il sistema Terra è al collasso e conferma che il periodo che stiamo attraversando può essere definito, nell'ambito della geocronologia del nostro pianeta, "*Antropocene*", dalla intuizione nel 2000, di Crutzen (Crutzen e Stoermer, 2000, Crutzen, 2005) che lo identifica come la prima era geologica caratterizzata dal dominio delle attività umane, tale da modificare le caratteristiche naturali del nostro pianeta, al punto da influenzare l'atmosfera e alterare il suo equilibrio.

#### **9.5 Dichiarazione dei Premi Nobel a favore del clima**

I Premi Nobel a conclusioni del decimo summit, organizzato da Green Cross International, tenutosi a Berlino nel novembre 2009, in considerazione

dell'importanza della questione climatica per il futuro dell'umanità, hanno adottato una dichiarazione, trasmessa ai leader mondiali durante l'incontro di Copenaghen (COP15), nel dicembre 2009, con la quale si invitano i leader ad impegnarsi personalmente, per ottenere un risultato positivo a Copenaghen.

Dichiarazione per il Summit sui Cambiamenti Climatici – COP 15, Copenhagen 2009

Il vertice dei Nobel per la Pace ha concluso che:

1. Il cambiamento climatico rappresenta un rischio inaccettabile di danni catastrofici e irreversibili su scala mondiale, forse già nel prossimo decennio. Ciò è una minaccia per la pace globale, la sicurezza e lo sviluppo umano e mette a repentaglio la sostenibilità della società.

2. I negoziati in corso si basano su informazioni scientifiche di molti anni fa. La scienza indica di recente che, secondo le probabilità, abbiamo sottovalutato fortemente sia la portata sia la rapidità dei cambiamenti climatici, al punto di correre un rischio sempre maggiore di un improvviso fallimento di alcune parti del sistema climatico, forse attraverso dei punti critici che potrebbero rivelarsi irreversibili.

3. Nonostante i 20 anni di negoziati, finora non è stato fatto quasi nulla per contenere il problema e non vi è alcun segno di cambiamento in vista della prossima riunione di Copenaghen. I governi interessati e le organizzazioni stanno svolgendo un lavoro eccellente, ma è ormai chiaro che i processi convenzionali non avranno la velocità e il grado di cambiamento necessario per evitare effetti potenzialmente disastrosi.

4. È necessario un nuovo modo di pensare per spezzare la politica di sempre. Il tempo per accettare una risposta è scaduto e dobbiamo passare ad un'azione di emergenza globale. Questo richiederà la cooperazione trasversale, coinvolgendo la società civile, il settore pubblico e privato, un coinvolgimento politico bipartitico, su una scala senza precedenti. Dal momento che i "poveri del mondo" soffrono maggiormente ma contribuiscono anche al cambiamento climatico e che abbiamo la responsabilità per le generazioni future, la giustizia sul clima deve essere un principio guida.

5. Una soluzione di successo per il nostro clima e il dilemma di sostenibilità richiedono un cambiamento, e non un incremento. Ciò significa un quasi completo abbandono dell'economia globale basata sulle fonti fossili a partire dal 2050, la riduzione del picco di emissioni globali dal 2015 e quello delle emissioni di anidride carbonica nell'atmosfera già da ora. Questo obiettivo è molto più grande di quello riconosciuto a livello politico, ma è raggiungibile grazie alla volontà e alla saggezza politica che l'umanità ha dimostrato nei precedenti casi di emergenza.

6. Ogni sforzo deve essere fatto al fine di raggiungere un accordo a Copenaghen basato sugli ultimi dati scientifici, anche se è tuttavia improbabile che possa essere realizzato. Se si trova un compromesso non soddisfacente, o non viene raggiunto alcun accordo, il pericolo è che sfumeranno le pressioni per un'ulteriore modifica, e avremo risultati potenzialmente catastrofici poiché le emissioni di carbonio continueranno ad aumentare.

7. In tali circostanze, il processo di Copenaghen dovrebbe essere sospeso e i leader a livello mondiale dovrebbero essere immediatamente chiamati in una sessione di emergenza per delineare un nuovo percorso di trasformazione. Sebbene un'azione di questo tipo possa sembrare estrema, è ciò che ora implicano la scienza e una prudente gestione del rischio.

8. Per avere successo, questa iniziativa deve essere improntata sull'impegno personale da parte dei leader mondiali. Nell'interesse della pace nel mondo e della sicurezza, i Premi Nobel per la Pace esortano i leader mondiali a prendere tale impegno, senza indugio, come altri hanno fatto in passato.

## 9.6 Programmi volontari di forestazione urbana

I programmi di community forest implementati da diverse città in Europa e America, coinvolgono attivamente la popolazione locale e gruppi di interesse, in gran parte come volontari, in una collaborazione sinergica (Jennings e Adams, 1976 e Bishop, 1991). Alcune città si sono dotate di strutture istituzionali per coinvolgere i cittadini e i portatori di interesse, nelle attività dell'Ente: "Community Forestry Committee" o "City Tree Board" negli Stati Uniti sono sanciti dalle legislazione locale (Abbey, 1998). Altre hanno invece, gruppi di cittadini che con l'aumento della consapevolezza ambientale e l'alfabetizzazione, hanno preso l'iniziativa di organizzarsi in maniera volontaria, per assumere ruoli più attivi e determinanti nella pianificazione, progettazione, piantumazione e mantenimento di spazi verdi all'interno della città e dei loro quartieri (Weiner, 1992 e Flink e Searns, 1993). La popolazione locale desidera sempre più avere una parte nel processo decisionale, ed è meno disposta ad accettare decisioni dettate da funzionari governativi, organizzazioni a livello nazionale o gruppi di interesse speciale.

Le attività di "Friends of the Urban Forest", e "San Francisco Tree Council", a San Francisco, "Green Guerrillas" movimento nato a New York City, ma diffusasi in tutto il mondo, sono casi notevoli. I residenti che hanno piantato i loro alberi, investendo in denaro tempo e fatica sono più soddisfatti del risultato ottenuto rispetto ai residenti i cui alberi sono stati piantati dal governo o da un ente esterno (Sommer *et al.*, 1994). Nelle grandi città degli Stati Uniti è sempre più frequente l'attivazione di programmi di forestazione urbana mirati a fornire un contributo alle politiche di contenimento delle emissioni di CO<sub>2</sub>. "Urban Forestry Programs" o "Shade Tree Programs" lavorano spesso in partnership con enti locali, servizi pubblici, volontari ed associazioni non-profit.

Un programma ambizioso è rappresentato dal "Million Trees NYC" che prevede la piantumazione di un milione di alberi nella città di New York, nell'arco di 20 anni, con uno stoccaggio di CO<sub>2</sub> stimato, solamente per sequestro netto diretto e senza quindi tenere conto del risparmio energetico, di oltre 1500 tonnellate all'anno (Morani *et al.* 2011).

## 9.7 Plant the Planet: The Billion Tree campaign

A livello mondiale è stato attivato il programma "The Billion Tree campaign" promosso dalla *United Nations Environment Programme* organismo delle Nazioni Unite per l'Ambiente che incentiva campagne di riforestazione in tutto il mondo.

Nato nel 2006, con lo scopo di piantare 7 miliardi di alberi entro la fine del 2009, al fine di contrastare il riscaldamento globale è stato ispirato da Wangari Maathai, Premio Nobel per la pace nel 2004, già coinvolta in campagne ambientali di grande successo. Tutto ciò testimonia una concreta sensibilizzazione verso il tema degli alberi e degli effetti benefici che producono all'ambiente e alla salute umana. L'obiettivo è stato ampiamente superato ed al 31 ottobre 2011, l'ultimo aggiornamento riporta il numero di 12.017.640.311 alberi piantati in tutto il mondo (Unep, 2011) Anche la città di Roma ha aderito all'iniziativa grazie al progetto europeo "Roma per Kyoto". Nato nel 2004, ha piantato 100.000 nuovi alberi, e il programma ne prevede 600.000 entro il 2012. L'obiettivo è quello di ridurre lo smog in città e regolare il microclima, abbattendo circa 30.000 tonnellate di anidride carbonica all'anno, mentre i meccanismi di traspirazione e ombreggiamento consentiranno un risparmio energetico di oltre 6 milioni e mezzo di euro.

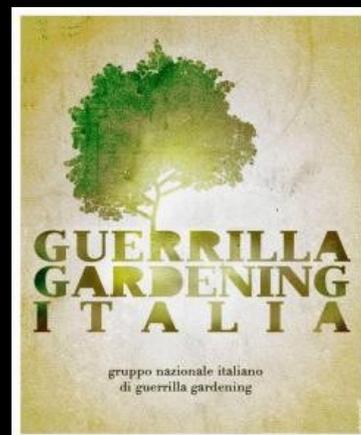


<http://www.unep.org/billiontreecampaign/InformationMaterials/Multimedia/Photos/>

## 9.8 Guerrilla gardening

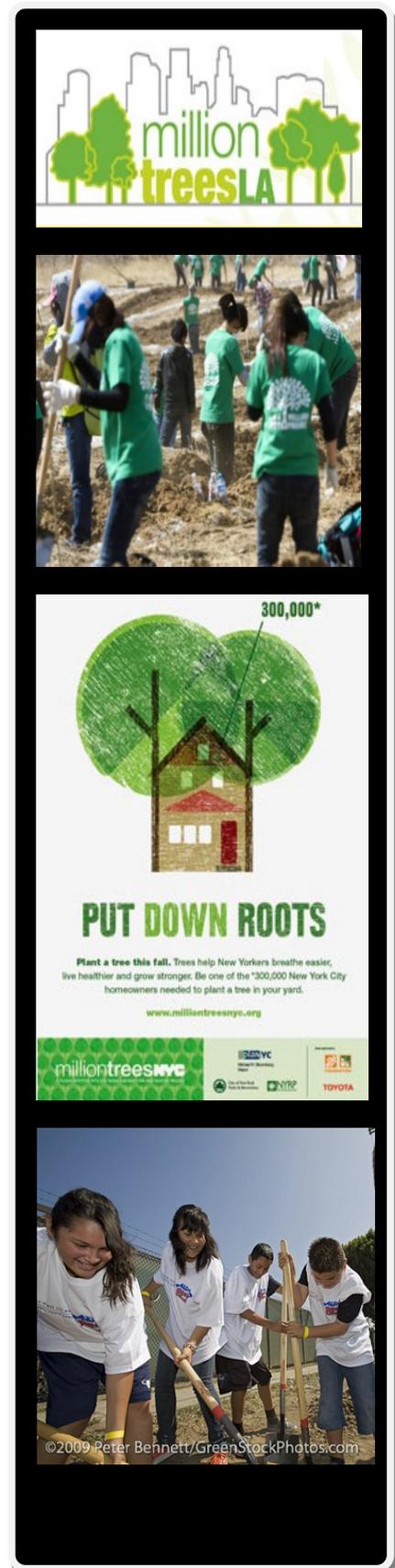
I primi esperimenti nel campo della partecipazione attiva dei cittadini alla cura del verde urbano può essere fatto risalire agli anni Settanta, con la nascita del movimento “*guerrilla gardening*”, ma soltanto nell’ultimo decennio il fenomeno ha avuto una diffusione a livello mondiale. Nato negli Stati Uniti, i *guerilla gardening*, il cui nome trae ispirazione dalle incursioni dei guerriglieri-giardinieri eseguiti principalmente durante la notte, in segreto, ha come scopo principale la cura di una porzione di terreno abbandonato, solitamente di natura pubblica, in molti casi sostituendosi all’inerzia delle amministrazioni comunali, al fine di migliorare le condizioni ambientali in aree urbane (Urban Activism, 2009). A Loissaida, piccolo quartiere di Manhattan, avviene il primo attacco dei guerriglieri, con l’appropriazione di un lotto privato abbandonato e degradato e la sua trasformazione in giardino pubblico da parte di un gruppo di artisti e cittadini. Questo primo esempio è ancora esistente e si è trasformato nel tempo in uno spazio, curato oltre che dai cittadini della zona anche dal Dipartimento Parchi della città di New York. Sulla scia di questo esempio di successo sono nati numerosi altri giardini in tutto il mondo. Obiettivo dei guerrilla gardening non è soltanto coltivare e gestire gli spazi verdi oggetto degli interventi, ma diffondere il messaggio educativo organizzando manifestazioni che coinvolgano il quartiere e le scuole, e svolgendo quindi, un’importante funzione sociale e culturale. Sulle orme dei guerrilla gardening sono nati in tutti il mondo numerose realtà di “volontariato verde”. In Italia al momento sono attivi i movimenti: Badili Badola, ORT-IKE di Torino, Giardinieri Sovversivi Romani, Zolle Urbane-Roma, FriarielliRibelli, Guerrilla Gardening, NapoliTerra Di Nettuno, Trameurbane Guerrilla gardening-Bologna, i Giardinieri di Santa Rosalia-Palermo, Tantuverde Collettivo-Ragusa, Gelsomino Group Guerrilla Gardening-Soresina Ammazza che Piazza-Taranto, Bloccoverde Greenaction-Poggio Mirteto (RI), i PiantaGrano-Reggio Calabria

<http://www.urban-activism.blogspot.com/>



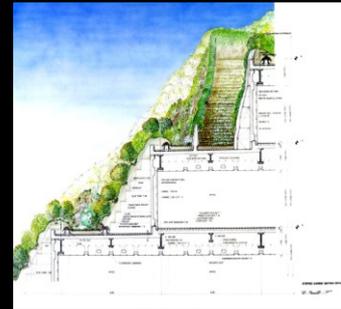
## 9.9 The Million Trees

L'iniziativa "The Million Trees" promossa a Los Angeles intende migliorare l'ambiente urbano attraverso la piantumazione e la manutenzione di un milione di alberi. Uno studio si è occupato di quantificare i benefici di tale operazione (McPherson et al; 2011) in un periodo di 35 anni, monetizzandoli in 1.33 miliardi di dollari e 1.95 miliardi di dollari, rispettivamente riferiti ad uno scenario di alta e bassa mortalità degli alberi piantati. La media dei benefici annuali è stata quantificata in \$38 e \$56 per albero. La tipologia dei benefici è stata ripartita in: 81% di natura estetica/ricreativa e altro, 8% riduzione delle inondazioni, 6% risparmio energetico, 4% miglioramento della qualità dell'aria, circa 1% riduzione di CO<sub>2</sub> dall'atmosfera. Riconoscendo i benefici degli alberi sul clima, il California Climate Action Team Report nel 2006, ha raccomandato di piantare 5 milioni di alberi in città. La città di Sacramento, grazie ad un programma dell'amministrazione locale e della Sacramento Tree Foundation, ha promosso un programma di rinverdimento urbano regalando ai residenti fino a dieci alberi. In questo modo, solo nel 2007 sono stati piantati 16mila alberi. Innumerevoli altre realtà in tutto il mondo, si stanno adoperando con iniziative di varia natura, affinché vengano piantati un numero sempre più considerevole di alberi, soprattutto in realtà dove sono già in corso fenomeni di desertificazione ed erosione dei suoli. Comuni quali Reggio Emilia, Faenza, Rimini e Cesenatico, invece, incentivano l'uso e riconoscono il valore del verde pensile quale strumento di compensazione ambientale.



## 9.10 Emilio Ambasz

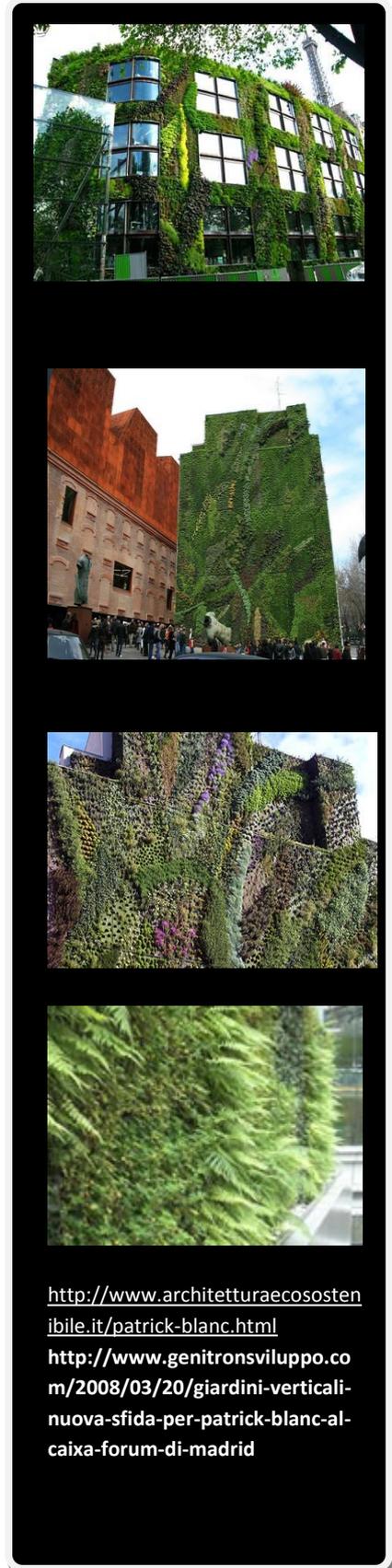
“Gray over the green” “soft over the hard, sono i messaggi attraverso i quale si muove uno degli architetti più attivi ed internazionalmente riconosciuti della "green architecture" che nei suoi progetti integra il costruito alla natura, che così acquista funzionalità e bellezza. Una nuova alleanza tra architettura e paesaggio naturale, dentro la quale è forte la volontà di restituire alle aree urbane, giardini e parchi; dove il verde diventa parte integrante dell'abitare. In questo contesto si realizzano i progetti di Emilio Ambasz, architetto che attraverso le sue opere ha dimostrato come è possibile riservare un posto di rilievo alla natura anche nei contesti urbani più disagiati. Alcuni dei suoi progetti sono ormai diventati l'emblema della "green architecture", quale ad esempio il *Fukuoka Prefectural International Hall* (Giappone) dove armoniosamente convivono aree verdi e zone fortemente urbanizzate. La realizzazione di un edificio governativo nella città di Fukuoka poneva dei seri limiti alla sua attuazione per mancanza di spazi ed inoltre perché l'unico spazio rimasto libero da edifici era un grande parco all'interno della città. Il grande pregio del progetto di Ambasz è l'aver realizzato una grande gradinata di quattordici terrazze verdeggianti che occupano in altezza l'intero edificio e culminano in uno spettacolare belvedere, che si affaccia sul porto della città. Edifici che creano stupore, nel grigiore delle città ma che soprattutto creano benessere ed ambienti salubri.



Emilio & Associates  
[www.greenroofs.com/projects/ac](http://www.greenroofs.com/projects/ac)

## 9.11 Patrick Blanc

Patrick Blanc, botanico francese è l'inventore dei "giardini verticali", nati dall'esigenza di portare la natura in città, anche in luoghi molto ostili. Ciò ha spinto Blanc a ricercare spazi, nei muri dei palazzi, creando dei veri e propri giardini in grado di garantire tutti i benefici del verde, oltre a risultare esteticamente molto gradevoli. I suoi studi condotti nelle foreste e giungle, in diverse parti del mondo e le ricerche presso il Centro Nazionale della Ricerca Scientifica francese, hanno suscitato perfino l'interesse delle NASA. Noto in tutto il mondo per le sue opere, dove applica concretamente il binomio Pianta-Architettura, rendendo più verdi i grigi edifici che popolano le nostre città, i suoi giardini verticali ricoprono intere facciate diventando un tutt'uno con essi. Per proteggere la parete dalla vegetazione, il sistema brevettato da Blanc, utilizza 2 strati di feltro chiusi all'interno di involucri in PVC, fissati ad un quadro di metallo che rappresenta la struttura portante e prevede un adeguato spazio aereo, tra la parete e il giardino verticale. Lo strato di feltro è in grado di conservare l'acqua, arricchita di fertilizzanti, alimentando un sistema di irrigazione a goccia, automatico, che crea un micro clima ottimale per le piante. I muri vegetali che richiedono pochissima acqua e manutenzione, non hanno bisogno di terra e possono essere installati ovunque, grazie all'estrema leggerezza del sistema (circa 30 kg a mq). Per chi vive in città, le possibilità di stare a contatto con la natura diventano sempre più rare, la nuova sfida è quindi portare il benessere del verde in spazi posti in verticale, dando vita a veri e propri micro-ecosistemi in cui possono nidificare e sostare in sicurezza uccelli e insetti spesso rari o in pericolo d'estinzione dimostrando che l'uomo può rimanere vicino alla natura anche nel più difficile e artificiale degli ambienti. Tra le realizzazioni più di successo, la grande parete verde del nuovo Caixa Forum di Madrid, progettato dagli architetti svizzeri Herzog & de Meuron. Una parete di 24 m di altezza che raccoglie 15.000 piante di 250 specie diverse e il Museo del Quai Branly a Parigi.



## 9.12 Viti rampicanti nella città di Mola e gelsomini a San Vito Lo Capo

A metà del secolo scorso, numerose città del meridione d'Italia, possedevano un patrimonio verde inconsueto, costituito da rigogliose viti rampicanti che oltre a produrre uva, rappresentavano un segno distintivo per la città.

Alcune zone della città apparivano quasi come dei vigneti, in grado di offrire enormi benefici al microclima della zona, oltre che alle tavole della famiglia. Progressivamente, logorate dalle condizioni ormai avverse della città, sono quasi del tutto scomparse, lasciando al loro posto un vuoto. Sulla scia del recupero di conoscenze ecologiche tradizionali, alcune città si stanno adoperando affinché il verde nelle sue forme più tradizionali, si riappropri di alcuni spazi nella città.

L'Amministrazione comunale di Mola di Bari, con un piano di rilancio che è a metà strada tra l'intervento sul verde urbano e l'operazione culturale, sta provvedendo alla reintroduzione delle viti rampicanti nel quartiere Mola bianca. Il Comune ha infatti acquistato cento piante di vite rampicante da trapiantare sui marciapiedi, lungo i muro o a costituire pergolati sui terrazzi. Le piante saranno offerte a chi ne farà richiesta, impegnandosi a prendersene cura. L'operazione si propone di provare a recuperare una tradizione antica e di dare un risalto al legame molto forte tra i molesi e la vite, anche in relazione al ruolo e all'importanza economica che da sempre ha l'uva l'economia cittadina. L'intervento ha lo scopo di coinvolgere i cittadini nel recupero di una tradizione fortemente legata alla storia del luogo (Ambientemola, 2010).

Il Comune di San Vito Lo Capo, in provincia di Trapani, ha compiuto un'operazione analoga, acquistando, agli inizi del 2000, 200 piante di gelsomini, da affidare alle cure dei cittadini. La messa a dimora è stata effettuata dal Comune stesso, agevolando così le operazioni di impianto. L'iniziativa che si è rivelata di grande successo per la cittadina balneare, ha innescato un piccolo movimento verde tra i cittadini che autonomamente hanno acquistato altre piante da collocare davanti l'uscio di casa. A oltre dieci anni di distanza dal primo intervento verde, la città mostra orgogliosa, un apparato vegetativo che se non



in grado di contribuire al bilancio ecologico della città, ha almeno contribuito al suo decoro e a promuovere iniziative di rinverdimento spontaneo della città.

### 9.13 Dalle buone idee alle buone pratiche

Anche in Italia, nonostante non ci sia a livello pubblico una spiccata sensibilità per il verde, da diversi anni, si assiste ad un proliferare di movimenti e associazioni di volontari che si occupano di collaborare con le Pubbliche Amministrazioni, nella tutela e cura del verde urbano. Da quasi un decennio,



però, alcune Amministrazioni Pubbliche hanno sperimentato programmi di successo coinvolgendo direttamente i cittadini e andando loro incontro con iniziative quali "Cortili Verdi" a Torino (Comune di Torino), progetto che finanzia il 50% dei costi per convertire un cortile in uno spazio verde, per i condomini della città, riducendo così le superfici impermeabili e dando la possibilità di realizzare luoghi gradevoli in mezzo al verde. Il progetto "Abitare Porta Palazzo" si realizza in collaborazione con il progetto "Cortili Verdi", e offre consulenza gratuita a chi ne faccia richiesta mettendo a disposizione dei cittadini, specialisti del verde. Ai condomini aveva anche pensato il Comune di Roma, che già nel 1999 aveva promosso un bando per realizzare cortili, pareti e

tetti verdi offrendo incentivi del 50 per rinverdire i cortili dei palazzi.

La città di Milano ha invece promosso il progetto "Costruisci il verde con noi" dando l'opportunità ai privati di partecipare alla realizzazione e alla cura del verde pubblico. Il percorso partecipativo è agevolato dall'inserimento delle aree "adottabili" on line sul sito web del comune. Il cittadino può quindi, individuata l'area, proporre un intervento di riqualificazione presentando il progetto al Settore arredo, verde e qualità urbana che dopo aver condiviso e approvato la scelta progettuale sigla un accordo tra le parti. Altre opportunità sono offerte dall'articolo 20 del Regolamento edilizio che prevede la possibilità per i proprietari di proporre all'Amministrazione il progetto e la realizzazione di opere per la riqualificazione dello spazio pubblico antistante l'abitazione, concordandolo nei modi con il Comune che ne sostiene le spese della realizzazione. Di grande interesse anche le attività delle associazioni "Verde in comune" e "Verde in provincia", attivi nel reperire sponsor che si prendano cura delle aree verdi della città. I dati mostrano il grande successo delle iniziative, 219 aree verdi curate dai privati per complessivi 306.500 m<sup>2</sup> e a partire dal 2008 anche proposte di realizzazione di verde innovativo, quale quello verticale. (Ravagli e Vanzo, 2010).

Avventura urbana a Torino, Ecopolis, Avanzi e "I progetti della gente", a Milano, promuovono percorsi per il coinvolgimento degli abitanti di un'area da recuperare, sin dal nascere del progetto, realizzando iniziative volte a incrementare il verde urbano, selezionate tra le proposte avanzate dai cittadini. (Green report, 2008) I comuni di Roma, Genova, Firenze, Milano Reggio

Emilia hanno approvato regolamenti comunali per la partecipazione pubblica e attivato i relativi processi. In particolare, il comune di Firenze, nel 2009, ha attivato un percorso di partecipazione denominato “Voglio Contare”, spinto dalla necessità di rinsaldare il legame tra la comunità locale e i suoi amministratori. Un lavoro di indagine, finalizzato ad individuare e censire buone pratiche sostenibili (Schibel et al., 2005) ha evidenziato diverse azioni virtuose realizzate nella maggioranza dei casi in paesi del nord Europa. I comuni di Graz (Austria) e Valencia (Spagna) riciclano oli di frittura dei ristoranti per produrre biodiesel da utilizzare come carburante per gli autobus cittadini. A Berlino lo standard energetico degli edifici pubblici supera quello nazionale del 30% e il 15% dell'energia proviene da fonti rinnovabili. I comuni di Barcellona e di Carugate, sostengono l'installazione di pannelli solari termici per la produzione di acqua calda, attraverso regolamenti edilizi e incentivi. A Heidelberg (Germania) il 25% del fabbisogno elettrico è coperto da fonti rinnovabili (solare, biomassa, idroelettrico)

A Brescia più di un quarto delle case sono riscaldate tramite teleriscaldamento e a Hengelskirchen (Germania), l'intero fabbisogno di energia del ginnasio Aggertal viene soddisfatto grazie ad una centrale fotovoltaica progettata con l'Ente elettrico locale e il Comune e finanziata da insegnanti e genitori, il cui rendimento ammortizza il capitale investito.

La Germania si è mostrata uno dei paesi più virtuosi in campo climatico ambientale e ad oggi circa il 10% dei tetti nelle città sono verdi, per un totale di 130 Km<sup>2</sup> ed un aumento del 10% annuo di tetti verdi. A Monaco di Baviera, i tetti verdi sono previsti nel piano regolatore sin dal 1984 e già nel 2000 risultavano realizzati 400.000 m<sup>2</sup> di coperture verdi. Le città Svizzere di Basilea, Zurigo e Lucerna prevedono dal 2005, per regolamento che tutti i tetti delle nuove costruzioni debbano essere verdi. “Tokyo Plan 2000” attuato nella capitale giapponese, dove le temperature hanno continuato a salire ininterrottamente negli ultimi anni, prevede che tutte le nuove costruzioni con tetti di più di 1000 m<sup>2</sup> debbano essere verdi per almeno il 20% della superficie del tetto. Il comune ha messo anche in atto una politica di aiuti in alcuni quartieri della metropoli che coprono fino al 50% dei costi di realizzazione. In virtù dei riconosciuti vantaggi per l'intera collettività, città come Portland, in Oregon, offrono aiuto economico a chi costruisce giardini pensili, dopo aver constatato che il verde assorbe fino a due terzi delle precipitazioni, evitando sovraccarichi della rete fognaria e conseguenti allagamenti.

# **PARTE QUINTA**

## **L'ANALISI DEL VERDE URBANO PRIVATO E LA PROPOSTA PROGETTUALE**

## CAPITOLO 10. Il caso studio: la pianificazione delle indagini

### 10.1 Le fasi dell'indagine

La fase di indagine è stata sviluppata in collaborazione con l'Università di Catania e il Comune di Paternò, sulla base del partneriato già esistente, all'interno del progetto europeo Interreg IV C, GRABS<sup>1</sup> (*Green and blue spaces adaptation for urban areas and eco towns*), finalizzato ad individuare azioni concrete di pianificazione, strategie di adattamento ed elaborare linee guida, da includere nelle pratiche e negli strumenti urbanistici locali. Attraverso la stipula di una lettera di intenti e un successivo atto deliberativo<sup>2</sup>, l'Amministrazione di Paternò ha individuato l'Università di Catania, quale supporto e consulenza scientifica nella realizzazione di progetti di rinverdimento urbano proposti come tema di sperimentazione all'interno della ricerca. I due Enti hanno condiviso il percorso tracciato, mettendo a disposizione, saperi, materiali cartografici e strumentazione tecnica.

Le fasi dell'indagine sono state essenzialmente costituite da:

- somministrazione di un questionario ad un campione rappresentativo di popolazione;
- mappatura delle aree verdi private: piccoli giardini, cortili e pergole;
- analisi dell'attività edilizia, e raccolta dati presso l'Ufficio Urbanistica del Comune, relativa al numero e tipologia di concessioni ed autorizzazioni, rilasciate negli anni 2008, 2009 e 2010;
- indagine tra la popolazione tendente a recuperare quanto utilizzabile dei "saperi verdi tradizionali" che in passato hanno garantito stili di vita e comfort ambientali, tuttora validi.

La percezione del verde urbano da parte della popolazione locale è un campo molto esplorato e nella maggior parte dei casi con lo strumento del questionario, sebbene non manchino ricerche che hanno utilizzato metodi ibridi di mappatura sociale (Tyrvaïnen et al., 2007).

Il questionario utilizzato per l'indagine è stato disegnato per sondare da un canto, la percezione dei temi ambientali nel contesto urbano e in particolare del cambiamento climatico, dall'altro le necessità reali della popolazione in termini di domanda di qualità ambientale e di spazi verdi pubblici.

Il lavoro di mappatura delle aree verdi private ha rappresentato un percorso indirizzato alla conoscenza, consistenza, localizzazione e tipologia di tali spazi al fine di verificare se, e in che misura, il verde privato può contribuire al bilancio ecologico della città.

L'indagine effettuata presso l'Ufficio Urbanistica del Comune è stata orientata a sondare le reali possibilità di applicazione degli Indici di Qualità Ambientali, già descritti, utilizzati con successo in diverse realtà urbane. In ultimo si è voluto

---

<sup>1</sup> Il progetto GRaBS che nasce dalla cooperazione di 14 partner, distribuiti in otto stati membri, sta favorendo uno scambio di conoscenze ed esperienze ed un efficace trasferimento di buone pratiche e politiche di pianificazione, ad enti locali e regionali. Maggiori informazioni sul progetto sono disponibili in [www.grabs-eu.org](http://www.grabs-eu.org).

<sup>2</sup> Delibera di G.M. 199 del 18/05/2010. Lettera d'intenti tra il Comune di Paternò e l'Università degli Studi di Catania per la realizzazione del progetto "Paternò per il clima - Rinverdiamo la città, rinfreschiamo il clima"

verificare l'esistenza o la permanenza di conoscenze locali in campo ambientale idonee a contrastare gli effetti del clima.

## **10.2 La municipalità di Paternò**

Paternò è oggi una delle realtà urbane di maggiore importanza della provincia di Catania ed ha un ruolo di rilievo, nel contesto dell'area metropolitana catanese, sia per importanza storica, sia per peso demografico. Situata in posizione strategica tra Catania ed i centri del medio-alto Simeto, da popoloso borgo rurale (9808 ab. nel 1831) si trasforma in una ricca cittadina (47.531 ab. nel 1975) sperimentando uno sviluppo rapportabile alle città di Napoli e Palermo (Girgenti e Leone, 1978)

Il territorio comunale esteso per oltre 144 Km<sup>2</sup>, si trova ad un'altitudine di 275 s.l.m. e la città conta una popolazione residente di 49.578 abitanti al 2010. L'economia agricola principalmente basata sulla produzione di agrumi che ha caratterizzato per secoli il territorio, come ogni altra attività agricola, sta oggi vivendo il suo declino. Il modello insediativo della città di Paternò è caratterizzato da una condizione intermedia tra lo sprawl della parte più densa dell'area metropolitana di Catania (La Greca et al., 2011b) e quello più equilibrato delle aree agricole interne.

Le caratteristiche climatiche, del territorio, come per la maggior parte dell'area Etnea, pur con sensibili variazioni microclimatiche, possono essere ricondotte al tipo di clima mediterraneo, con concentrazione delle precipitazioni nel periodo autunno-inverno, mentre il semestre primavera-estate risulta caratterizzato da occasionali precipitazioni e prolungati periodi di siccità. Il clima dell'area paternese è sensibilmente influenzato dal rilievo vulcanico del monte Etna, con implicazioni determinanti sotto il profilo meteorologico. Le temperature minime si registrano nel mese di gennaio, mentre le più alte vengono registrate nel mese di luglio ed agosto.

## **10.3 Paternò oggi**

Paternò è una città che ha vissuto e vive tutte le grandi contraddizioni delle realtà meridionali: povertà, marginalizzazione, degrado urbanistico e sociale delle periferie abusive, abbandono e depauperamento del centro storico ed insieme grandi tradizioni storiche e culturali e prestigiose vestigia architettoniche. (Ligresti, 2000).

La città si sviluppa ai piedi del colle che ospita il vecchio centro. La sua struttura urbana riferibile alla mappa catastale del 1877 è costituita da un fitto tessuto edificato e caratterizzata dal sistema degli spazi pubblici e tessuti residenziali che insistono sulla direttrice storica della Regia Trazzera e dell'asse ottocentesco di Via Vittorio Emanuele. Si distinguono ancora le parti caratteristiche dei borghi di formazione storica, a ridosso della città murata, l'impianto riconfigurato della città civile ottocentesca e gli insediamenti residenziali organici, di edilizia minore. La residenza urbano-rurale si sviluppava in piano,

nelle vicinanze delle allora nuove arterie di traffico, dove le proprietà già frantumate nelle forme dell'antico "giardino mediterraneo" permettevano ampi cortili ed una tipologia più prossima al "baglio" (Gabrielli 2005).

La città, nella sua parte più recente, è divisa in quattro, da due assi ortogonali, tanto comuni ad altri centri urbani della Sicilia. La geometria rigidamente cartesiana della divisione in quattro cantieri della nuova area urbana, oltre che a permettere una regolamentazione dei lotti e quindi una partizione catastale per



**Fig. 10.1- La città di Paternò (Pic Saar).**

grandi aree, equamente servite dagli assi viari, rispondeva anche a qualità, sedimentatesi nel tempo, proprio di un modo di rappresentarsi della città in Sicilia. (Girgenti e Leone, 1978). Nel dopoguerra l'attività edilizia esplose conferendo alla città il suo volto attuale, caratterizzato da due assi primari costituiti uno dalla via G.B. Nicolosi e l'altro dalla via V. Emanuele (Termini 2000)

Esistono numerose Paternò (Fig. 10.1) che fanno riferimento alle diverse soglie corrispondenti alla crescita urbana della città. Sostanzialmente sono comunque due le realtà urbane che differenziano il suo tessuto: quella antecedente l'ultima guerra mondiale, e quella successiva che vede l'inizio dell'opera di ricostruzione del paese, con espansioni urbanistiche notevoli fuori della vecchia città.

Due realtà fortemente differenziate dal consumo di suolo: un abitante di Paternò nel 1925 consumava 34,2 mq, nel 1985 ne consumava 93,4. Questi dati sono assai indicativi di una situazione urbana estremamente compatta e densa, fino alla congestione, nell'area edificata intorno fino al 1950, e di una situazione estremamente disarticolata che caratterizza l'area edificata dopo il 1950. I tumultuosi e confusi sviluppi edilizi degli ultimi 50 anni, dilatando oltre misura lo spazio urbanizzato, hanno determinato la perdita di riconoscibilità dei "luoghi"

anche nei loro “valori” simbolici” causando l’impoverimento complessivo dello spazio urbano e culturale della città (Ligresti, 2000).

#### **10.4 Gli strumenti della pianificazione comunale**

Dal 1969 al 1972 si perfeziona il primo strumento urbanistico (Programma di Fabbricazione) della città di Paternò, ma è solo nel 1983 che viene adottato il primo Piano Regolatore Generale. L’impianto urbano previsto con il Piano è ampiamente interessato da consistente attività edilizia, monofunzionalità delle aree urbane e la netta prevalenza dello spazio privato su quello pubblico e della residenza in particolare rispetto agli altri usi.

L’attuale PRG approvato nel 2005, mette in atto una strategia mirata alla salvaguardia dei valori ambientali e alla ricerca di un possibile incremento delle aree verdi di tutela, al fine di costruire un sistema verde avvolgente per l’intera città, in grado di garantire, migliori condizioni ambientali e di salubrità. La consistenza del verde urbano non è confortante, considerato che le aree destinate a verde dai Piani Attuativi, non sono state acquistate o non sono state oggetto di un progetto realizzato, generando aree incolte e degradate.

Il centro urbano di notevoli dimensioni, comprende il centro storico come rappresentato nelle mappe catastali del 1887 e risulta in parte degradato e caratterizzato da fenomeni di abbandono con massicci spostamenti verso l’area PEEP, di notevoli dimensioni e dotata di servizi ed infrastrutture complessivamente adeguate. La zona “C” di espansione, inattuata quanto ad opere di urbanizzazione primarie e secondarie, mostra consistenti fenomeni di abusivismo, ignorando del tutto il disegno del Piano Esecutivo ad essa relativo.

La riformulazione del Piano Esecutivo della zona C, tiene conto necessariamente delle nuove condizioni che si sono determinate con l’attività edilizia abusiva, ma anche delle attese che si erano formate su lotti ancora non edificati, ricercando un nuovo disegno ed un giusto equilibrio tra spazi pubblici e spazi privati e creando un grande “polmone verde” centrale, sul quale si affacciano gli edifici residenziali e i servizi.

Il Piano di zona L. 167-865, approvato 1976, si estende quasi per intero a nord dell’attuale circonvallazione in un’area di 94.31.24 ha, che risulta quella climaticamente quella più favorevole ad un insediamento residenziale per l’esposizione a sud, sud-est, per la buona ventilazione che mitiga le temperature estive ed anche per la presenza della vegetazione consolidata che favorisce i ricambi a livello di microclima (Sanfilippo e Faro, 1976).

Particolare attenzione è stata posta alla previsione di verde pubblico e privato, lungo la circonvallazione e in tutte le aree a parcheggio, come alle superfici di verde attrezzato che devono avere aree di almeno 500 mq per ogni 300 abitanti o frazione inferiore. L’asse giardino è a sedi separate per senso di marcia, con sezioni per sede, non inferiori a m 10.50 per le corsie di marcia, più un marciapiedi alberato lungo le zone residenziali, di non meno di 4,5 di larghezza. Le sopraelevazioni della viabilità rispetto al piano di campagna devono essere sistemate a scarpata a debole pendenza, inerbata e piantumata. Inoltre l’art 11 delle norme di attuazione del Peep detta le regole per le sistemazioni esterne dei lotti prevedendo che essi debbano essere prevalentemente a verde, con almeno un albero di alto o medio fusto, per ogni 50 mq di superficie non edificata.

## **10.5 Analisi del patrimonio verde pubblico**

L'offerta di verde pubblico è principalmente costituita da verde di arredo e dai tradizionali "giardini pubblici". La notevole consistenza in termini numerici e di superficie delle aree con destinazione a verde pubblico attrezzato, allestite a piazze pubbliche, spesso non contribuisce affatto al bilancio ecologico dell'area, ove queste insistono, in quanto la maggior parte di esse, sebbene destinate a verde pubblico, risultano quasi del tutto prive di alberature e presentano vaste porzioni di aree impermeabili. Un gran numero di aree verdi, versano in uno stato di estremo degrado e di sottoutilizzo. Le aree a verde pubblico attrezzato, realizzate negli ultimi anni, in alcune zone periferiche della città, nonostante siano state oggetto di accurata progettazione, hanno visto mortificate le loro funzioni, che non riescono ad assolvere nella maggior parte dei casi, per mancanza di verde al loro interno, in altri per mancanza di arredo, in altri ancora per l'impossibilità di accedere all'area, dove sebbene i lavori risultano conclusi, si trova ancora allo stato di cantiere, con notevoli pericoli per chi volesse fruirne.

Gli spazi così realizzati risultano assolutamente invivibili, tanto in estate quanto in inverno, soprattutto per assenza di vegetazione. Inoltre le aree verdi esistenti non risultano inserite in un sistema unitario a scala urbana, in grado di potenziarne le valenze ecologiche e fruttive.

Migliore sorte, hanno avuto Villa Moncada, parco urbano storico, situato nel cuore della città e risalente agli anni '50 e Parco del Sole, all'estrema periferia, molto frequentato, soprattutto per la possibilità di svolgere attività fisica al suo interno e per la disponibilità di parcheggio.

## **10.6 Il questionario, strumento di informazione**

La tecnica di indagine tramite questionario risulta ad oggi utilizzata in numerosi campi di ricerca ed ha garantito negli anni l'acquisizione di principi e regole scientificamente testati. Il questionario rappresenta uno strumento di comunicazione attraverso il quale trasmettere e ricevere informazioni sulle variabili qualitative e quantitative oggetto dell'indagine e che necessita, pertanto, di essere redatto nel modo più chiaro, univoco e semplice possibile.

Affinché tale strumento si riveli adeguato, le domande devono essere rivolte a tutti nella stessa forma e devono avere lo stesso significato per tutti i rispondenti (Migliardi, 2008).

Le operazioni compiute nella fase di pianificazione del questionario hanno interessato la:

- costruzione dello schema concettuale del questionario;
- progettazione e costruzione del questionario;
- verifica del questionario.

Seguendo tale schema, la fase iniziale di costruzione del questionario ha riguardato l'elaborazione dell'apparato concettuale, attraverso l'individuazione dei temi oggetto di indagine e l'organizzazione di tutte le informazioni necessarie per giungere alla definizione dei concetti operativi. Tutto ciò, unitamente all'esplorazione sistematica della letteratura scientifica che si è occupata dell'argomento, consentendo così di individuare gli ambiti principali di interesse e discussione della comunità scientifica. Sono stati altresì definiti gli ulteriori elementi, parte integrante dell'indagine: popolazione oggetto di studio, tecnica di rilevazione, tempi previsti, metodi e strumenti di elaborazione informatica.

## **10.7 Progettazione e costruzione del questionario**

Prioritariamente alla strutturazione delle domande è stata predisposta una presentazione sintetica, allo scopo di illustrare obiettivi e finalità della ricerca e soprattutto informare il rispondente sull'utilità della sua collaborazione e assicurarlo sulla riservatezza dell'intervista.

Particolare attenzione è stata posta nella formulazione delle domande, traducendo le informazioni precedentemente acquisite in domande comprensibili per l'intervistato. Inoltre, il questionario è stato progettato in modo da indurre i rispondenti ad esprimere le loro reali conoscenze sul fenomeno oggetto di indagine, oltre che le loro esigenze e aspettative. Nel far ciò è stato fatto riferimento ad una serie di regole e principi ormai consolidati, tenendo, comunque, presente, che la singolarità e specificità dell'indagine richiedevano una maggiore ed ulteriore attenzione.

Poiché la significatività dei risultati che si possono ricavare da un questionario dipende da una molteplicità di fattori ed è dunque, importante che le domande riescano a cogliere e rappresentare la complessità del fenomeno testato (Corbetta, 1999) è stato necessario compiere un ulteriore sforzo nella ricerca di esaustività dei temi indagati ma nel contempo di sintesi, necessaria nell'utilizzo di tale strumento.

Sul questionario sono stati riportati il nome e logo degli enti e le organizzazioni che hanno promosso e condotto la ricerca, titolo e descrizione dell'indagine.

Coerentemente con le modalità di progettazione del questionario è stata scelta la modalità di somministrazione dello stesso, in questo caso, *face to face*, per cui le informazioni sulla compilazione dello stesso, sono state fornite quasi interamente in forma verbale.

### **10.8 Struttura, formulazione dei quesiti e modalità di somministrazione**

Considerata la vastità e complessità dell'argomento trattato e le naturali e conseguenti interrelazioni con temi ad esso connesso, il questionario, dal titolo, "L'ambiente urbano e il cambiamento climatico", è stato suddiviso in tre sezioni omogenee per tematica, costituite da: I cambiamenti climatici, L'ambiente urbano e Il verde urbano. Le tre sezioni sono risultate costituite rispettivamente da:

- la prima parte, 12 domande, sul tema della percezione, coscienza, timori e possibili politiche urbane di adattamento al cambiamento climatico in città;
- la seconda parte, 13 domande, allo scopo di sondare il rapporto tra i cittadini e l'ambiente urbano, la sua qualità e comportamenti ambientali in generale;
- la terza parte, 16 domande, indaga sulla conoscenza delle aree verdi urbane, per tipo, quantità, accessibilità e sonda la volontà ad impegnarsi in attività volontarie atte a migliorare il sistema delle aree verdi (promuovendo la formazione di tetti e pareti verdi o prendendosi cura di aree verdi in città).

A queste si aggiungono 7 domande, sul profilo generale del compilatore (età, sesso e zona di appartenenza). E' inoltre contemplata, attraverso domande aperte, la possibilità di fornire indicazioni e suggerimenti sui temi indagati.

Nella predisposizione del questionario è stata adottata una successione logica dei temi, impostando lo stesso in modo da facilitare il passaggio del rispondente da un tema all'altro. Particolare attenzione è stata rivolta all'ordine e alla successione dei quesiti all'interno del questionario, dove ogni domanda ha trovato una collocazione ottimale, frutto di scelte ponderate (Fig. 10.2).

E' stata appositamente ricercata una terminologia semplice, che non desse adito a fraintendimenti di alcun genere e fosse comprensibile anche a fasce di popolazione con un livello culturale medio-basso. Inoltre data la caratteristica del questionario, di tipo semi-strutturato è stato possibile proporre alcune domande aperte, allo scopo di dare maggiore libertà e spontaneità di risposta.

Per la somministrazione del questionario è stata scelta la modalità *face to face*, perché essa presenta il vantaggio di poter somministrare questionari complessi e articolati (Salant and Dillman, 1994), quale è risultato il questionario proposto e nel contempo la possibilità di esplorare e approfondire diverse tematiche.

Inoltre la ricerca di esaustività nell'esplorazione delle tematiche trattate ha portato ad un questionario contenente un numero di domande superiore alla media dei questionari, pertanto tale modalità si è rivelata la più appropriata, in quanto consente nel dialogo con l'intervistato, la creazione di condizioni di confort e fiducia ed un approccio motivato alla compilazione del questionario.

A conclusione della stesura provvisoria del questionario è stato effettuato il *pre-test*, operazione con la quale lo stesso è stato sottoposto a verifica, somministrandolo ad un campione ristretto di popolazione (20 cittadini), il più variegato possibile, relativamente ad alcune caratteristiche strutturali (stato sociale, livello culturale, distribuzione territoriale, ecc.).

La verifica effettuata allo scopo di accertare la validità del questionario, ha permesso di appurare la comprensibilità delle domande, la struttura logica e il controllo dei tempi di rilevazione (Fink, 1995). Le indicazioni ed i suggerimenti scaturiti dal pre-test sono stati trasferiti nella stesura definitiva.

### **10.9 Modalità di selezione e dimensioni del campione**

In fase di definizione degli obiettivi della ricerca, è stata definita anche la popolazione oggetto di studio ed individuata la natura dei suoi elementi componenti. In questo caso tra le varie tecniche di campionamento disponibili per indagini similari è stata scelta la tecnica di *campionamento non probabilistica* che rappresenta la modalità prevalente nelle ricerche di mercato, nelle internet survey, nei sondaggi di opinione ed in ricerche sociali ed ambientali. All'interno del *campionamento non probabilistico* è stata utilizzata la tecnica del *campione a scelta ragionata*, formato senza alcun ricorso a meccanismi di casualizzazione, dove la scelta delle unità da includere nel campione è operata, con obiettivi di rappresentatività di certi aspetti strutturali della popolazione. Gli elementi che lo compongono sono, quindi, scelti con criteri soggettivi ed oggettivi in modo che si possano ritenere rappresentativi dell'universo da cui provengono e il campione riproduca la struttura della popolazione di riferimento.

Un particolare campionamento a scelta ragionata è il *campionamento per quote*, utilizzato in questo lavoro, formato previa classificazione delle unità della popolazione, in gruppi o strati, sulla base di alcune variabili caratteristiche (età, sesso, ) Definite le quote, cioè il numero di interviste che dovranno essere effettuate in ciascun strato, che è generalmente rappresentato nella stessa proporzione che presenta la popolazione complessiva, all'interno di ciascuna quota campione, si scelgono i soggetti da intervistare. In questo caso si è proceduto alla selezione del campione (Tab. 10.1) rappresentativo della struttura della popolazione, facendo in modo che all'interno dello stesso, fossero rappresentati nei corretti rapporti tutte le fasce sociali e demografiche: sesso, età, grado di istruzione, zona di residenza, lavoro. (Corbetta, 2003), utilizzando i dati disponibili dell'ultimo censimento della popolazione (ISTAT 2001).

La dimensione del campione è stata stabilita in 500 unità, rappresentante circa l'1% della popolazione totale che si attesta sui 50.000 abitanti, in quanto tale consistenza numerica viene considerata campione affidabile. (Cochran, 1977).

**DATI ISTAT – CENSIMENTO DELLA POPOLAZIONE 2001**

**COMUNE DI PATERNO'**

Popolazione residente totale 45.725. Maschi 22291 Femmine 23434

**POPOLAZIONE PER CLASSI DI ETA' E SESSO**

Classi di età	Totale popolazione	Maschi	Femmine
15-19	3454	1781	1673
19-29	6822	3407	3415
30-39	6626	3173	3453
40-49	6147	2958	3189
50-59	4753	2289	2464
> 60	8912	4066	4846

**POPOLAZIONE PER GRADO DI ISTRUZIONE E SESSO**

Titolo di studio	Popolazione > 6 anni	Maschi	Femmine
Laurea o diploma univ.	1938	958	980
Diploma di scuola sup.	7636	3610	4026
Media inferiore	13640	7118	6522
Licenza elementare	10164	4757	5407
Alfabeti	7072	3219	3853
Analfabeti	1951	923	1028

**CAMPIONE DI POPOLAZIONE PER CLASSI DI ETA' E SESSO (500 unità)**

Classi di età	Totale popolazione	Maschi	Femmine
15-19	47	24	23
19-29	93	46	47
30-39	90	43	47
40-49	84	40	44
50-59	65	31	34
> 60	121	55	66

**CAMPIONE DI POPOLAZIONE PER GRADO DI ISTRUZIONE E SESSO**

Titolo di studio	Popolazione > 6 anni	Maschi	Femmine
Laurea o diploma univ.	23	11	12
Diploma di scuola sup.	90	43	47
Media inferiore	161	84	77
Licenza elementare	120	56	64
Alfabeti	83	38	45
Analfabeti	23	11	12

**Tab. 20.1- Modalità di selezione del campione (ISTAT, 2001).**



## L'AMBIENTE URBANO E IL CAMBIAMENTO CLIMATICO

### Obiettivo del Questionario

Le nostre città sono colpite dal cambiamento climatico che produce effetti negativi sulla vita dei cittadini ed in parte ne sono anch'esse la causa. Oggi, infatti, la città con un consumo di energia superiore al 75%, rappresenta una delle maggiori fonti di inquinamento dell'atmosfera.

Poiché, comunque, i pericoli per la città variano notevolmente da luogo a luogo, è necessario che ogni realtà urbana, si adoperi per individuare soluzioni innovative a livello locale, atte a ridurre i possibili rischi per la salute dei cittadini, garantire una migliore qualità ambientale e sviluppare un'immagine di città sostenibile e confortevole, sotto il profilo climatico.

Scopo del presente questionario è pertanto, raccogliere informazioni sul grado di conoscenza del fenomeno relativo ai cambiamenti climatici, al fine di poter individuare potenziali misure e strategie di adattamento ai cambiamenti in atto, a beneficio dei cittadini e dell'ambiente urbano. Questo strumento, vuole inoltre, costruire un'occasione perché ciascuno possa esprimere le proprie impressioni e riflessioni e raccogliere contributi utili, al fine di intervenire sulle criticità ed individuare le eccellenze attuali, inserendole in un programma di azioni ambientali strategiche.

Il presente questionario è stato elaborato all'interno di un Progetto Europeo denominato GRABS, (Green and Blue Space Adaptation for Urban Areas and Eco Towns), avviato nell'ambito del Programma Interreg IV C. Costituito da una rete di organizzazioni di alto livello, che lavora all'integrazione ed adozione di strategie per l'adattamento e protezione dei sistemi urbani al cambiamento climatico in tutta Europa è stato condiviso da numerose Amministrazioni Pubbliche, tra cui il Comune di Paternò che ha sottoscritto l'adesione all'iniziativa, nel maggio 2009.

Esso, inoltre, costituirà supporto alla ricerca in corso di svolgimento, presso l'Università di Catania, Facoltà di Architettura di Siracusa, nell'ambito del Dottorato di Ricerca in *Analisi Pianificativa e Gestione Integrata del Territorio*.

La ricerca dal titolo: *"La Pianificazione delle Infrastrutture Verdi nelle Strategie di Adattamento ai Cambiamenti Climatici in Ambito Urbano"*, si pone l'obiettivo generale, di indagare sulle dinamiche connesse alla relazione tra le Infrastrutture Verdi e il comfort climatico all'interno delle città, allo scopo di identificare e pianificare nuovi sistemi e categorie di verde urbano, mirate a fronteggiare i cambiamenti ambientali in atto, con particolare riferimento all'area mediterranea.

Questo questionario è anonimo. Poiché sarebbe, comunque, utile avere dei dati generali sul profilo personale del compilatore ed identificarne la zona di appartenenza, le chiediamo di indicare:

- 1) Sesso  
 Maschio  Femmina
- 2) Età  
 < 19  19-29  30-39  40-49  50-59  > 60

### 3) Titolo di studio

licenza elementare  licenza media  diploma  laurea

### 4) Professione

Dipendente  Libero professionista  Disoccupato  Studente  Casalinga  
 Pensionato  altro

### 5) Stato civile

celibe  nubile  coniugato  altro

### 6) Figli

sì  no

### 7) Zona di residenza: Via \_\_\_\_\_

## ICAMBIAMENTI CLIMATICI

### 8) Ha mai sentito parlare di cambiamenti climatici?

sì  no

### 9) Ha mai sentito parlare di emissione di CO2 in atmosfera e di effetto serra?

sì  no

Se ha risposto negativamente alle domande 8 e 9, riprendere il questionario dalla domanda 10

### 10) Quanto la preoccupa l'eventualità di un cambiamento climatico globale?

Molto  Abbastanza  Mediamente  Poco  Per niente

### 11) Ritene che il cambiamento climatico è il risultato di:

eventi naturali  comportamento umano  non so

### 12) A suo parere, la riduzione delle emissioni di gas serra a livello locale contribuirebbe a contrastare il cambiamento climatico globale?

Molto  Abbastanza  Mediamente  Poco  Per niente

### 13) Pensa che il cambiamento climatico possa avere una diretta influenza sulla sua vita?

sì  no  forse

### 14) Ha già notato gli effetti del cambiamento climatico sul territorio di Paternò?

Sì  No  Non so

### 15) Se esistono, quali sono gli impatti del cambiamento climatico sui cittadini paternesi?

Aumento di problemi di salute per le ondate di calore  Infortuni degli edifici e abitazioni surriscaldati  Maggiore consumo di energia per i sistemi di climatizzazione  Penuria di acqua in estate  Aumento di danni per episodi estremi di maltempo  altro: \_\_\_\_\_ (è possibile indicarne fino a tre)

### 16) Ritene che sia qualcosa che le Pubbliche Amministrazioni possano fare per prevenire il cambiamento climatico a livello locale?

sì  no  forse

### 17) Se sì, quali ritiene siano le azioni più efficaci che le Amministrazione possono intraprendere?

### 18) Si impegnerebbe a sostenere azioni di adattamento al cambiamento climatico a Paternò?

Sì  No  Forse

### 19) Ritene che personalmente possa contribuire a ridurre gli effetti del cambiamento climatico?

Molto  Abbastanza  Mediamente  Poco  Per niente

## L'AMBIENTE URBANO

### 20) Nel complesso come giudica la qualità dell'ambiente in cui vive?

ottima  buona  sufficiente  scadente  pessima

### 21) Quanto è importante per lei risolvere i problemi legati all'ambiente in cui vive?

Molto  Abbastanza  Mediamente  Poco  Per niente

### 22) Secondo lei, la salute delle persone dipende direttamente dalla qualità dell'ambiente in cui vivono?

Molto  Abbastanza  Mediamente  Poco  Per niente

### 23) E' a conoscenza di iniziative a livello locale, mirate a migliorare l'ambiente urbano?

Sì  No

### 24) Nell'ultimo anno, quali comportamenti ha adottato per la tutela dell'ambiente?

Ho limitato il consumo di energia  Ho evitato lo spreco d'acqua  Ho evitato l'uso di prodotti inquinanti  Ho limitato l'uso dell'auto  Ho effettuato la raccolta differenziata  Non ho fatto niente per l'ambiente (è possibile indicarne fino a tre)

### 25) Saprebbe indicare le due attività che secondo lei producono gli effetti più negativi sull'ambiente?

Agricoltura (pesticidi, antiparassitari)  Industria  Commercio/servizi  Attività estrattive (cava, trivellazioni)  Trasporti  Turismo  Riscaldamento delle abitazioni  Altro \_\_\_\_\_

### 26) Quali sono i problemi legati all'ambiente che la preoccupano di più nel quotidiano?

Il cambiamento climatico  L'inquinamento delle acque  L'inquinamento dell'aria

I disastri naturali  L'aumento dei rifiuti  L'impatto sulla salute, dei prodotti chimici che usiamo quotidianamente (detersivi, diserbanti, vernici)  L'inquinamento dei prodotti agricoli  Il problema del traffico  La mancanza di aree verdi (è possibile indicarne fino a tre)

### 27) E' disposto a cambiare le sue abitudini in relazione all'uso dell'auto privata? (es. favorendo strade con accesso limitato ai soli residenti, pedonalizzandone alcune, incrementando i trasporti pubblici)

sì  no  forse

### 28) E' disposto ad accettare dispositivi che rallentino la velocità dell'auto, sulle strade residenziali?

sì  no  forse

### 29) Quali azioni concrete suggerisce di promuovere per migliorare la qualità urbana nel suo quartiere?

### 30) E' a conoscenza di gruppi o organizzazioni, attivi in campo ambientale a Paternò?

sì  no

### 31) Se sì, indicarne qualcuno

### 32) Fa parte di associazioni ambientaliste?

sì  no

## IL VERDE URBANO

### 33) Frequenta abitualmente un giardino pubblico?

Sì  No

### 34) Se sì, quale?

### 35) Quanto tempo passa settimanalmente in un giardino pubblico?

meno di 2 ore  2-4 ore  5-10 ore  più di 10 ore

### 36) Secondo lei il giardino pubblico in città a quali funzioni può assolvere?

Contribuire a ridurre l'inquinamento ambientale (da gas di scarico, rumore)  Migliorare l'estetica della città  Migliorare il clima urbano (es. riduzione afa estiva)  Favorire la presenza di animali e vegetali in città  Costituire il luogo urbano ideale per fare attività fisica

### 37) Quanto la soddisfa la dotazione di verde in città?

<p><input type="radio"/> Molto <input type="radio"/> Abbastanza <input type="radio"/> Mediamente <input type="radio"/> Poco <input type="radio"/> Per niente</p> <p>38) Quanto la soddisfa la dotazione di verde nel suo quartiere?  <input type="radio"/> Molto <input type="radio"/> Abbastanza <input type="radio"/> Mediamente <input type="radio"/> Poco <input type="radio"/> Per niente</p> <p>39) Quanto tempo impiega per raggiungere a piedi, l'area verde più vicina a casa sua?  <input type="radio"/> &lt; 10 min <input type="radio"/> 10-20 min <input type="radio"/> 20 - 30 min <input type="radio"/> oltre 30 min</p> <p>40) Come giudica il livello attuale di raggiungibilità e utilizzo delle aree verdi attrezzate?  <input type="radio"/> ottimo <input type="radio"/> buono <input type="radio"/> sufficiente <input type="radio"/> scadente <input type="radio"/> pessimo</p> <p>41) Ritieni che una minore distanza delle aree verdi, dalla sua abitazione, contribuirebbe ad aumentare la sua qualità della vita?  <input type="radio"/> Molto <input type="radio"/> Abbastanza <input type="radio"/> Mediamente <input type="radio"/> Poco <input type="radio"/> Per niente</p> <p>42) Ritieni che una maggiore quantità di aree verdi in città, contribuirebbe a migliorare la vivibilità e la qualità della vita?  <input type="radio"/> Molto <input type="radio"/> Abbastanza <input type="radio"/> Mediamente <input type="radio"/> Poco <input type="radio"/> Per niente</p> <p>Studi scientifici sul verde urbano hanno appurato che è possibile creare un'offerta di verde pubblico privato, molto ampia e diffusa, all'interno dell'area urbana, anche nei quartieri densamente edificati, introducendo soluzioni innovative di verde, quali i tetti e facciate verdi, oltre al recupero di piccoli spazi incolti e non, presenti lungo le strade. Tali misure si sono mostrate, ove realizzate, estremamente efficaci nel combattere gli effetti del cambiamento climatico a livello locale. Era consuetudine a Paternò, in passato, piantare davanti l'uscio di casa viti rampicanti (a pergola), realizzando pergole che assolvevano oltre a funzioni estetiche, anche quelle di controllo del microclima urbano.</p> <p>43) Sarebbe disposto a realizzare un tetto verde nella sua abitazione?  <input type="radio"/> sì <input type="radio"/> no</p> <p>44) Sarebbe disposto a realizzare una parete verde nella sua abitazione, piantando viti o altro verde rampicante davanti l'uscio di casa?  <input type="radio"/> sì <input type="radio"/> no</p> <p>45) Ha qualche perplessità nei confronti di tali sistemi verdi?  <input type="radio"/> sì <input type="radio"/> no          Se sì, specificare di che natura:          _____</p> <p>46) Sarebbe disposto a rinunciare al parcheggio davanti casa, a favore di un albero, a condizione di recuperarlo nelle vicinanze?  <input type="radio"/> sì <input type="radio"/> no</p> <p>47) Quanto sarebbe disposto ad impegnarsi, in attività volte a favorire l'incremento di verde in città?</p>	<p><input type="radio"/> Molto <input type="radio"/> Abbastanza <input type="radio"/> Mediamente <input type="radio"/> Poco <input type="radio"/> Per niente</p> <p>48) Sarebbe disposto a curare un'aiuola, in prossimità della sua abitazione?  <input type="radio"/> Sì <input type="radio"/> No <input type="radio"/> Non so</p> <p>Se ritiene di dare ulteriori indicazioni/suggerimenti o segnalare eventuali esigenze relative al verde pubblico, scriva nello spazio sottostante.</p> <p>Il presente questionario è scaricabile dal sito internet del Comune di Paternò <a href="http://www.comune.paternò.ct.it">www.comune.paternò.ct.it</a></p> <p>Per ulteriori informazioni, contattare il responsabile della ricerca, Arch. Anna Maria Caruso, all'indirizzo e-mail <a href="mailto:annamariacaruso3@virgilio.it">annamariacaruso3@virgilio.it</a></p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fig. 30.2- Struttura del questionario.

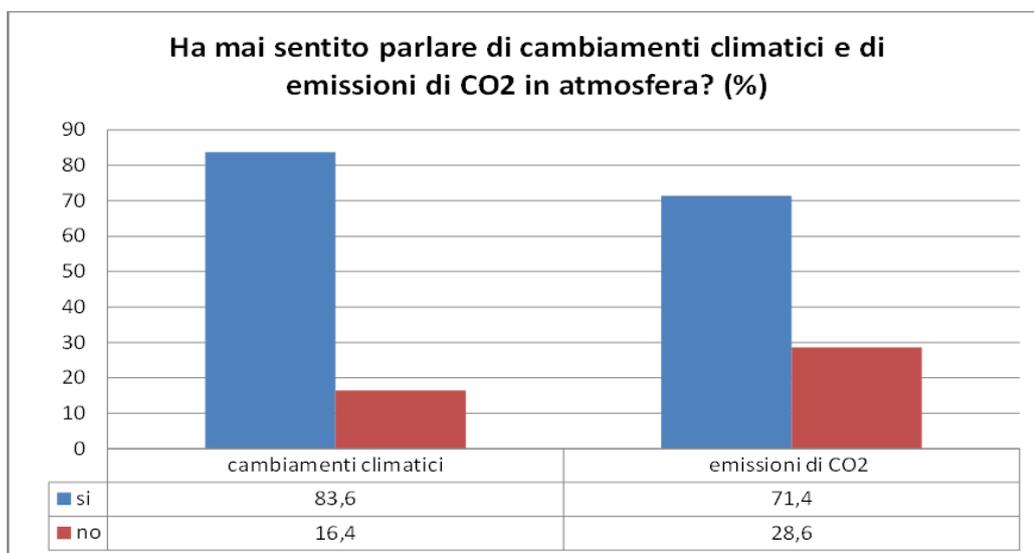
## 10.10 Esecuzione ed esiti dell'indagine

Da maggio a dicembre 2010 sono stati intervistati 500 abitanti, del Comune di Paternò, selezionati con le modalità già descritte. Il questionario è stato inoltre pubblicato sul sito internet del Comune di Paternò e compilabile online, al fine anche, di verificare quanto, questo strumento si potesse rivelare utile, per successive indagini.<sup>3</sup> I dati del questionario, sono stati inseriti all'interno di una database, appositamente costruito, analizzati e resi infine di immediata lettura attraverso grafici.

Un elemento estremamente importante è rappresentato dalla consistenza dei dati raccolti, infatti, il potenziale conoscitivo del questionario si è rivelato maggiore di quanto inizialmente preventivato, anche per i contributi spontanei apportati dagli intervistati, tramite le domande a risposta aperta. Ciononostante, non sono stati ricercati ulteriori approfondimenti o relazioni, in quanto ritenuti non essenziali per questo lavoro di ricerca. Gli ulteriori dati potrebbero però rivelarsi utili per successive indagini.

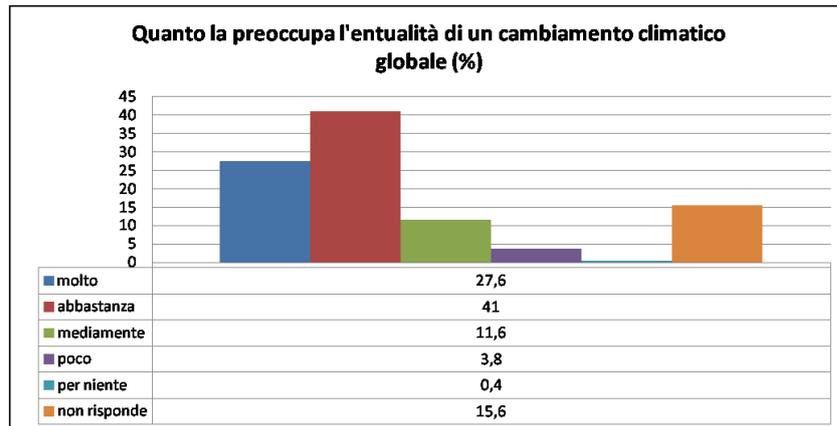
In sintesi, di seguito vengono illustrati i risultati dell'indagine.

Nella sezione riguardante i cambiamenti climatici, l'analisi dei dati mostra che l'83,6% del campione ha sentito parlare di cambiamenti climatici, il 71,4% di emissioni di CO<sub>2</sub> in atmosfera e di effetto serra (Fig.10.3) e il fenomeno sembra destare una forte preoccupazione tra i cittadini, se si considera che alle voci molto ed abbastanza preoccupato il campione raggiunge i valori del 68,6% (Fig. 10.4)



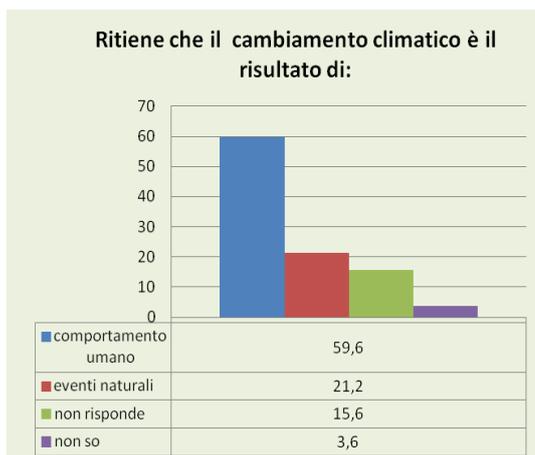
**Fig. 40.3 - Conoscenza del fenomeno.**

<sup>3</sup> tale modalità non ha dato risultati soddisfacenti, in quanto soltanto 21 utenti hanno compilato il questionario. Vista l'esiguità dei rispondenti e l'indagine in corso, i questionari sono stati inseriti all'interno del campione

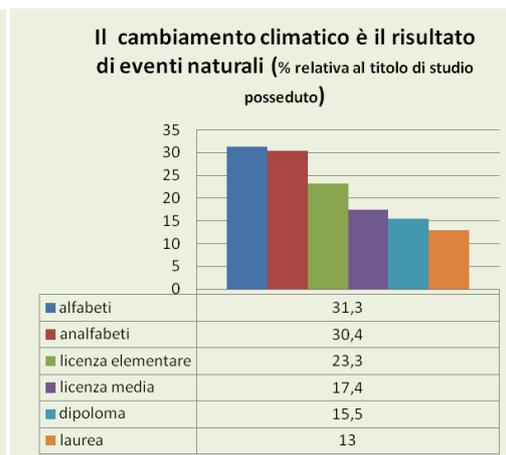


**Fig. 50.4 - Grado di preoccupazione.**

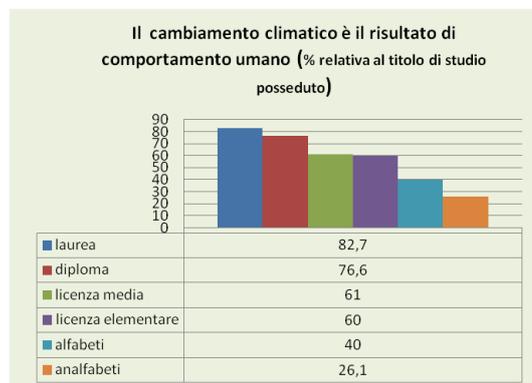
La convinzione che il cambiamento climatico è il risultato di comportamenti umani appartiene al 59,6% degli intervistati contro il 21,2 che lo attribuisce ad eventi naturali (Fig. 10.5). Il 57% è convinto che il cambiamento climatico possa avere una diretta influenza sulle loro vite



**Fig. 60.5 - Cause del cambiamento clim.**



**Fig. 70.6 - Eventi naturali.**



**Fig. 80.7 - Comportamento umano.**

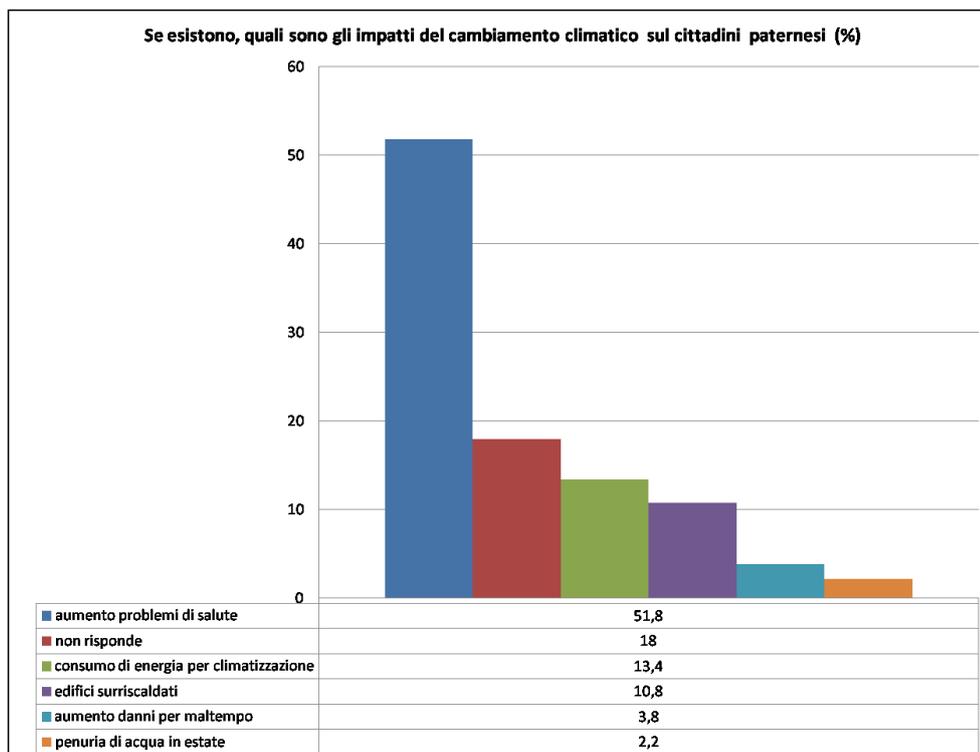
A sostenere la tesi dell' evento naturale è il campione con il grado di istruzione più basso (30,4% contro il 13% dei laureati), (Fig. 10.6) mentre propende per il comportamento umano l'82,7% dei laureati, contro il 26,1 degli analfabeti (Fig. 10.7).

Per il 19,4 %, la riduzione di gas serra contribuirebbe molto a contrastare il cambiamento climatico, per il 37% abbastanza, per il 18,4% mediamente, per l' 8,6 % poco, per niente lo 0,8 e il 15,8% non risponde.

Quasi il 60% è convinto che il cambiamento climatico è da attribuire a comportamenti umani e che può avere una diretta influenza sulla loro vita. Solo il 21,2% sostiene la tesi degli eventi naturali, principalmente espressa dal campione con il livello di educazione più basso (30.4% analfabeti, 13% laureati), mentre la tesi del comportamento umano è sostenuta dall' 82,7% dei laureati contro il 26.1% degli analfabeti.

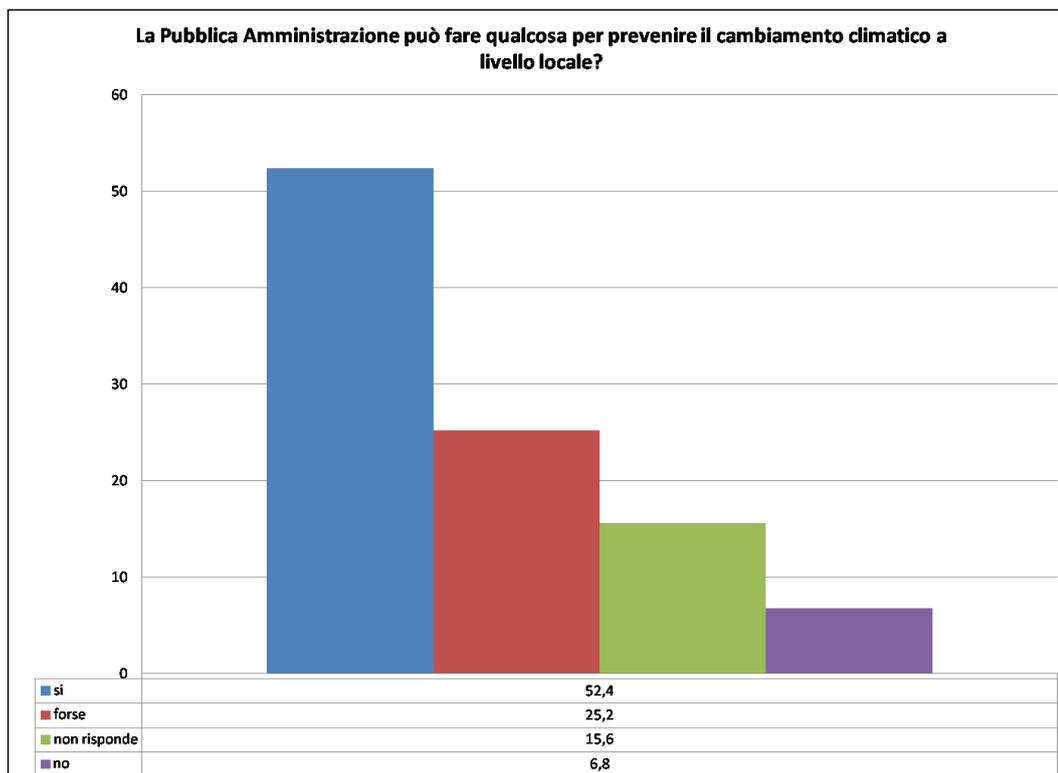
Non sono state riscontrate, sostanziali differenze, tra i sessi nell'esprimere preoccupazione e impegno a supporto di azioni di adattamento al cambiamento climatico, mentre è interessante osservare che la percezione dell'influenza dello stesso sulle loro vite, cresce in maniera direttamente proporzionale al grado di istruzione (17.4% analfabeti, 74% laureati).

Molto alta (65%) è la percentuale di chi dichiara di aver già notato gli effetti del cambiamento climatico sul territorio paternese, indicando tra questi, l'aumento dei problemi di salute per le ondate di calore (51,8%), interni degli edifici e abitazioni surriscaldati 10,8%, maggiore consumo di energia per i sistemi di climatizzazione (13,4), penuria di acqua in estate 2,2%, aumento di danni per episodi estremi di maltempo 3,8% (Fig. 10.8).



**Fig. 90.8 – Impatti del cambiamento climatico.**

Solo il 6,8% ritiene che le Pubbliche Amministrazioni non possano fare nulla per prevenire il cambiamento climatico a livello locale (Fig. 10.9), mentre il 52,4% è convinto che le Amministrazioni possano intraprendere azioni mirate alla informazione, coinvolgimento della cittadinanza in processi di partecipazione, sensibilizzazione e promozione di programmi di educazione ambientale, oltre all'incremento e la cura del verde in città, il controllo del traffico e un maggiore utilizzo di mezzi pubblici, promozione di fonti energetiche alternative e riduzione della cementificazione.



**Fig. 100.9 - Intervento della Pubblica Amministrazione nel cambiamento climatico.**

Il 48% sostiene di essere disponibile ad impegnarsi in azioni di adattamento al cambiamento climatico a Paternò, il 30,4% mostra perplessità, mentre il 5,6% dichiara di non volersi impegnare affatto.

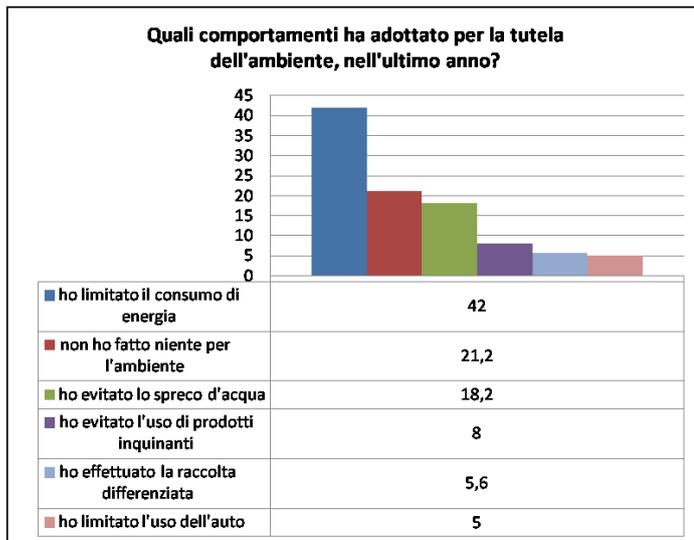
Soltanto il 17,6% ritiene che personalmente possa contribuire poco a ridurre gli effetti del cambiamento climatico, mentre circa il 40,2 % ritiene di poter contribuire molto ed abbastanza, mentre una minoranza, (1,8%) di non poter contribuire affatto.

Soltanto lo 0,4% considera ottima la qualità dell'ambiente in cui vive, il 5,4% buona, il 48% sufficiente, mentre il resto si mostra alquanto insoddisfatto (scadente 3,2 %, pessima 13,6)

Il 39% dichiara che è molto importante risolvere i problemi legati all'ambiente in cui vive, il 33,2% abbastanza, il 23,8% mediamente importante, il 3,8% poco, lo 0,2% per niente.

Il 33,4% è convinto che la salute delle persone dipende molto dalla qualità dell'ambiente in cui vivono, il 39,8% abbastanza, il 23,2% mediamente.

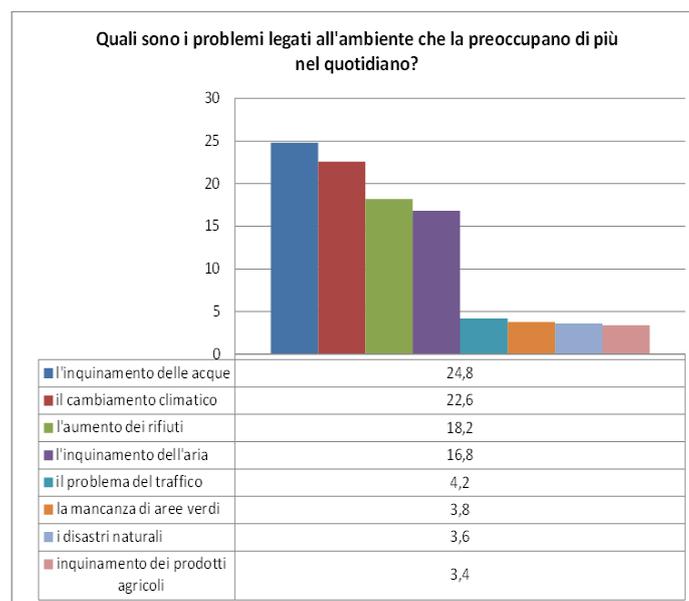
Soltanto il 10,4% è a conoscenza di iniziative a livello locale, mirate a migliorare l'ambiente urbano, mentre l' 89,6 non ne conosce alcuna.



**Fig. 110.10 – Comportamenti a tutela dell'ambiente.**

Tra i comportamenti adottati, nell'ultimo anno per la tutela dell'ambiente; il 42% ha limitato il consumo di energia, il 18,2%, evitato lo spreco d'acqua, l'8%, l'uso di prodotti inquinanti, il 5% ha limitato l'uso dell'auto, il 5,6 ha effettuato la raccolta differenziata e il 21,1% dichiara di non aver fatto niente per l'ambiente (Fig. 10.10).

Per gli intervistati, le attività che producono gli effetti più negativi sull'ambiente sono: agricoltura (pesticidi, antiparassitari) 52 %, industria 34,2 % commercio/servizi 0,4 %, attività estrattive (cave, trivellazioni) 1 %, trasporti 11,2 % e riscaldamento delle abitazioni 1,2.



**Fig. 120.11- Problemi ambientali.**

I problemi legati all'ambiente che preoccupano di più nel quotidiano sono invece risultati, l'inquinamento delle acque 24,8 %, il cambiamento climatico 22,6 %, l'aumento dei rifiuti 18,2 %, l'inquinamento dell'aria 16,8 %, il problema del traffico 4,2 %, la mancanza di aree verdi 3,8%, i disastri naturali 3,6 %, l'inquinamento dei prodotti agricoli 3,4 % e l'impatto sulla salute, dei prodotti chimici che usiamo quotidianamente (detersivi, diserbanti, vernici) 2,6 % (Fig. 10.11).

Il 65 % si mostra disponibile a cambiare le proprie abitudini in relazione all'uso dell'auto privata e il 70,4% ad accettare dispositivi che rallentino la velocità delle auto sulle strade residenziali.

L'85,8% del campione sconosce l'esistenza di gruppi o associazioni attivi in campo ambientale nella città di Paternò, solo una esigua minoranza pari al 4,2% ne fa parte, contro il rimanente 95,8%. Alla richiesta di indicarne qualcuna, viene quasi esclusivamente menzionata l'associazione ViviSimeto, nata nel 2004, essenzialmente allo scopo di sensibilizzare la popolazione, verso il paventato pericolo di costruzione di un termovalorizzatore, in un'area agricola a ridosso della città.

Nella sezione che indaga sugli spazi verdi urbani, emerge che: soltanto il 18,4% frequenta regolarmente un giardino pubblico, trascorrendovi settimanalmente meno di due ore, (58,7%), da 2 a 4 ore (33,7%), da 5 a 10 ore (3,3%) e più di 10 ore (4,3%).

Informazioni importanti sono state raccolte, relativamente alla struttura dei più frequentati e preferiti giardini pubblici. Il campione ha mostrato, anche, di avere un'idea chiara degli spazi verdi, presenti a Paternò e dei servizi che essi sono in grado di offrire alla comunità e all'ambiente.

Le aree indicate cambiano in relazione all'età e al sesso del campione: i parchi con un disegno complessivo più classico e maggiormente pianificato, sono quelli più frequentati dai pensionati e dalle donne di età media, mentre i frequentatori più assidui (46,7 %) risultano quelli appartenenti alla fascia di età compresa tra 30 e i 59 anni.

Oltre alle domande miranti ad acquisire dati sulle varie qualità sociali delle aree verdi, sono stati identificati i più riconosciuti benefici forniti dai giardini pubblici in città nel seguente modo: il 42,2% attribuisce a tali aree la prerogativa di contribuire a ridurre l'inquinamento ambientale, il 26,6% migliorare l'estetica della città, il 21,6% migliorare il clima urbano, il 7,2% costituire il luogo per fare attività fisica e per il 2,4% favorire la presenza di animali in città (Fig. 10.12).

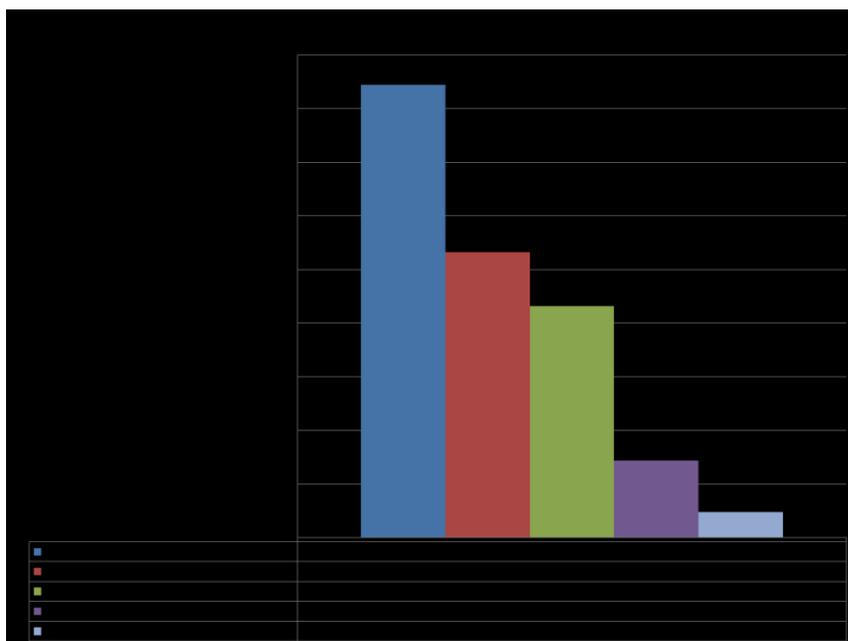


Fig. 130.12 – Funzioni del giardino pubblico.

Solo il 10,6 è molto soddisfatto della dotazione di verde in città, lo è mediamente il 36,6% e poco il 33,2%.

L' 8,6 % è molto soddisfatto della dotazione di verde nel proprio quartiere, il 12,4 % abbastanza, il 29 % mediamente, mentre il 32,8% si mostra poco soddisfatto.

Il livello di raggiungibilità delle aree verdi viene giudicato sufficiente nel 57,8 % dei casi, con una percentuale del 61,2% che raggiunge a piedi l'area verde più vicina in un tempo compreso tra i 10 e i 20 minuti.

Una minore distanza delle aree verdi dalla propria abitazione contribuirebbe molto ad aumentare la qualità di vita, per 15,4 %, abbastanza per 31%, mediamente per 41,2 %, poco per il 10,6 % e per niente, per l',8 %.

Oltre il 60% ritiene che una maggiore quantità di aree verdi in città, contribuirebbe a migliorare la vivibilità e la qualità della vita.

Scopo del questionario era anche quello di indagare sulla propensione della popolazione, verso soluzioni innovative in grado di supplire alla mancanza di spazi verdi in città. A tale proposito il 56,6% degli intervistati non si dichiara disponibile a realizzare un tetto verde sulla propria abitazione (Fig. 10.13), mentre il 72,6% esprime la propria disponibilità a piantare viti o altro verde rampicante davanti l'uscio di casa (Fig. 10.14). Le risposte sono chiaramente influenzate dalla distanza culturale tra le due soluzioni proposte. Il tetto verde appare assolutamente estraneo al paesaggio tradizionale mediterraneo, mentre la pergola è riconoscibile come elemento tipico dell'ambiente rurale e urbano. Le risposte confermano che la tradizione della pergola è ancora presente nella memoria della comunità paternese e positivamente percepita, come dimostrano i dati, del segmento di popolazione disposta a realizzare una parete verde nella propria abitazione, piantando specie rampicanti.

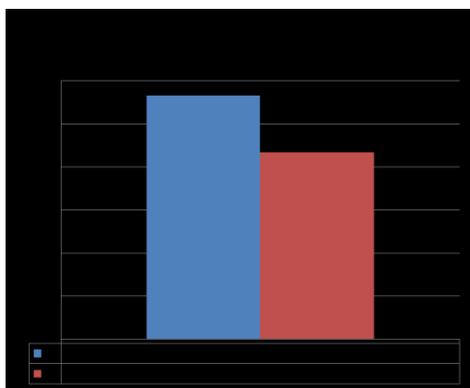


Fig. 140.13 - Tetto verde.

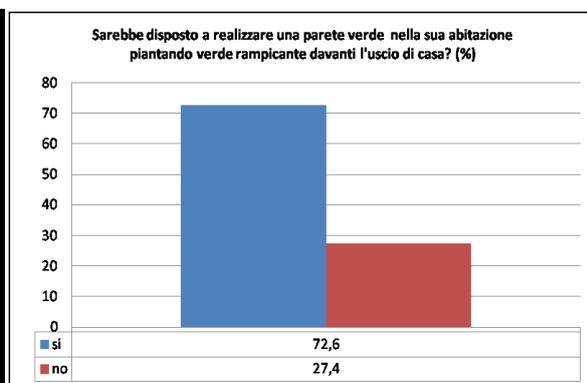
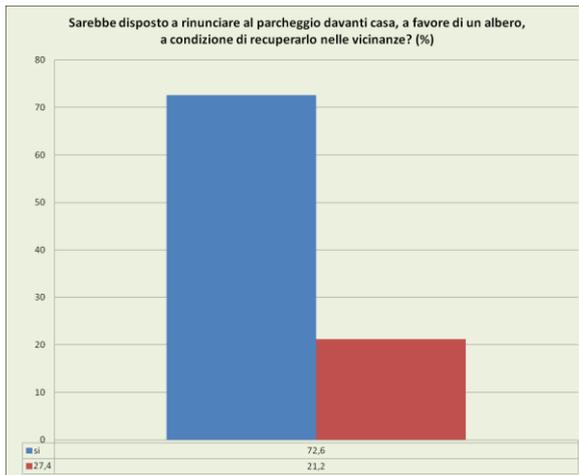


Fig. 150.14 - Parete verde.

Tra le sei classi di età individuate, il campione con più di 60 anni ha espresso la più alta percentuale di preferenze (24%), probabilmente dovuto al fatto che questa fascia di età, ancora ricorda il paesaggio urbano tipico degli anni '50, caratterizzato dalla presenza di un consistente numero di pergole. Tra questi il 46,5% sono uomini e il 53,5% donne. Riguardo il livello di istruzione, la maggioranza delle preferenze è stata espressa dalla classe che possiede una educazione media (23,7 % scuola elementare, 37,8 % scuola media) mentre quasi non esiste differenza di preferenze tra il campione di analfabeti (4,1 %) e laureati (4,7 %).

In misura diversa, sono state espresse perplessità per entrambe le tecnologie verdi indagate. La preoccupazione espressa relativamente al tetto verde è

maggiormente riferita all'alta percentuale di edifici storici con tetto a tegole e quindi alla difficoltà percepita nella installazione e gestione del tetto verde e all'uso dei tetti nei climi mediterranei. Solitamente a copertura piana, calpestabile, i tetti a terrazza rappresentano un'appendice della casa, usata per asciugare la biancheria, consumare i pasti o come luogo di intrattenimento e relax di grandi e bambini. Ulteriori difficoltà sono state espresse riguardo all'installazione su edifici esistenti, da un lato per ragioni strutturali, dall'altro soprattutto nei condomini, per difficoltà di accordo e adesioni tra i vari proprietari.

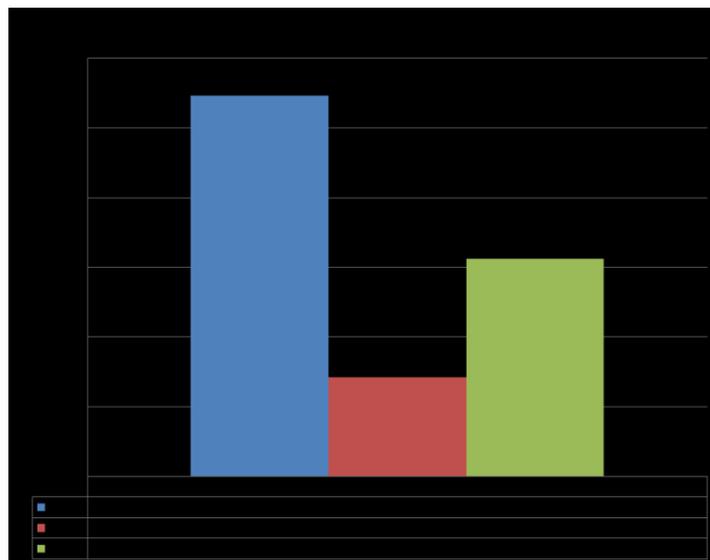


Le perplessità espresse per la pergola, sono essenzialmente riferite, alla paventata presenza di insetti e umidità alle pareti.

Un dato assolutamente sorprendente è quello espresso nel dichiarare la propria disponibilità a rinunciare al parcheggio davanti casa, a favore di un albero, a condizione però di recuperarlo nelle vicinanze (72,6%) (Fig. 10.15)

**Fig. 160.15 – Disponibilità rinuncia parcheggio.**

Il 38,6% si dichiara abbastanza disponibile ad impegnarsi in attività volte a favorire l'incremento di verde in città e il 54,6% sarebbe inoltre disposto a curare un'aiuola in prossimità della propria abitazione (Fig. 10.16).



**Fig. 170.16 – Disponibilità a curare aree verdi.**

## 10.11 Indagini sul clima e l'ambiente in Europa, a confronto

Relativamente ad alcuni temi, laddove si è reso possibile, i risultati del questionario sono stati messi a confronto con ricerche che hanno condotto indagini simili. In particolare considerazione sono stati tenuti i risultati delle ricerche condotte da Eurobarometer (2007, 2008), su incarico della Commissione Europea, Unità di Ricerche sull'Opinione Pubblica, per indagare sui temi dell'ambiente e dei cambiamenti climatici (Figg. 10.17, 10.18, 10.19). Le indagini rivelano che gli europei sono in maniera sempre più crescente, preoccupati per lo stato di salute dell'ambiente, ma ancora riluttanti ad intraprendere azioni individuali per la sua tutela e protezione. Il confronto ha messo in evidenza che il grado di allerta e la sensibilità popolare sui temi che riguardano l'ambiente sono molto alti e cambiano solo lievemente a qualsiasi latitudine.

Altro interessante sondaggio è quello condotto dal Local Government Association (LGA 2008) che indaga sul ruolo delle Amministrazioni Locali in tema di cambiamento climatico. Oltre il 70% del campione è d'accordo che le Amministrazioni Locali abbiano un ruolo chiave nell'affrontare i cambiamenti climatici e sostiene che questo tema dovrebbe essere uno dei cinque punti nelle priorità di una Amministrazione. Circa il 60% è convinto che può essere fatto di più nell'affrontare i cambiamenti climatici con le risorse disponibili e imponendo ai residenti di agire nei confronti del clima, introducendo incentivi finanziari e penalità per incoraggiare le persone a ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub>. Un dato interessante è quello espresso dal 62% del campione il quale si dichiara più propenso a votare per un candidato impegnato a favore della lotta ai cambiamenti climatici nelle elezioni locali.

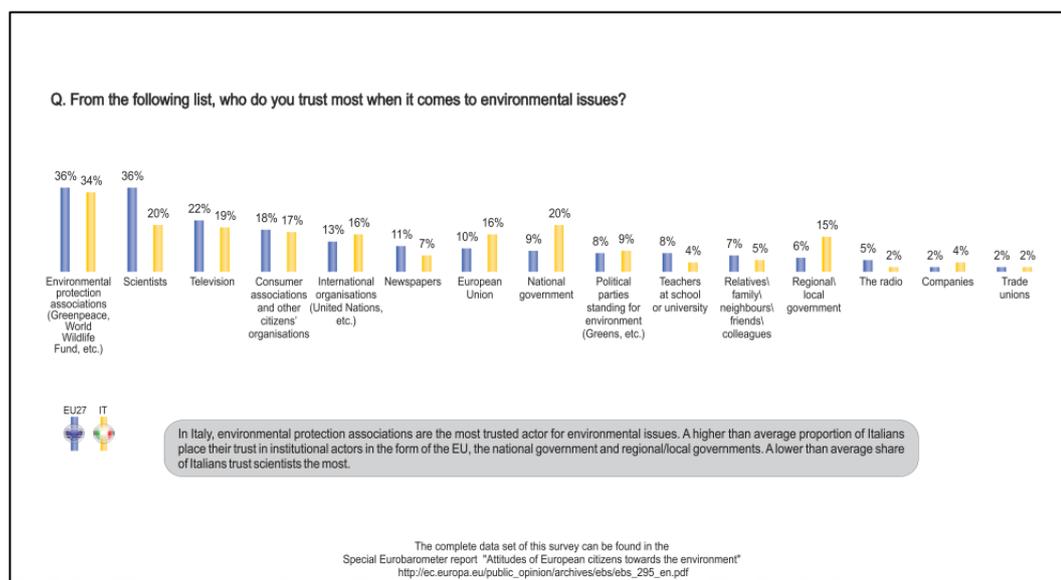


Fig. 180.17 - L'attitudine dei cittadini europei verso l'ambiente (Eurobarometer, 2007).

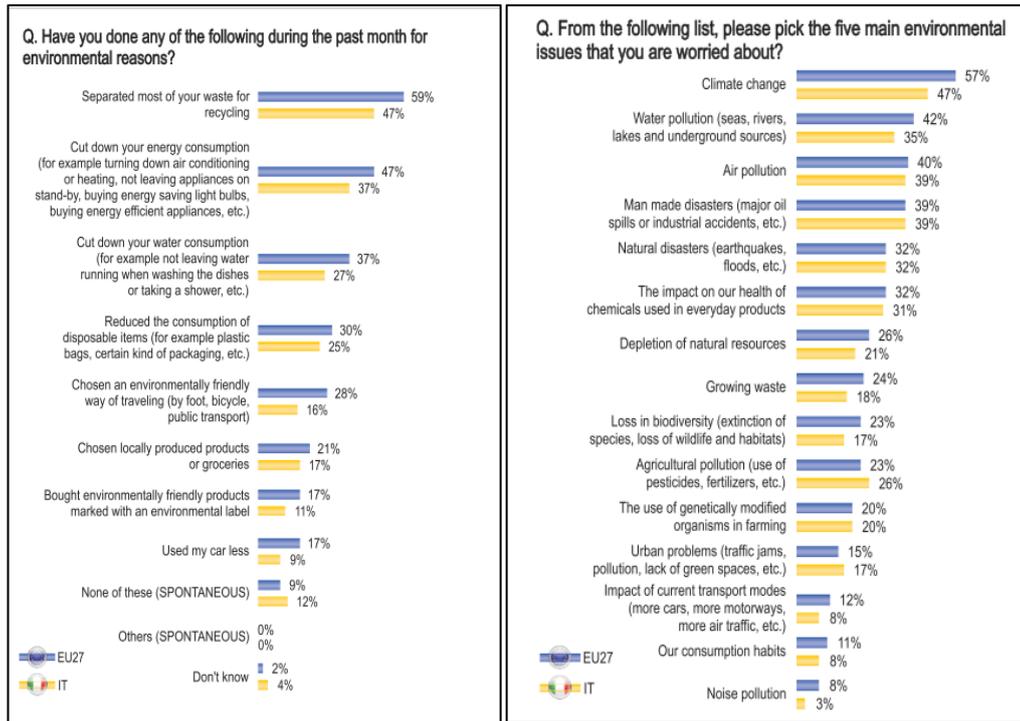


Fig. 190.18 - L'attitudine dei cittadini europei verso l'ambiente (Eurobarometer, 2007).

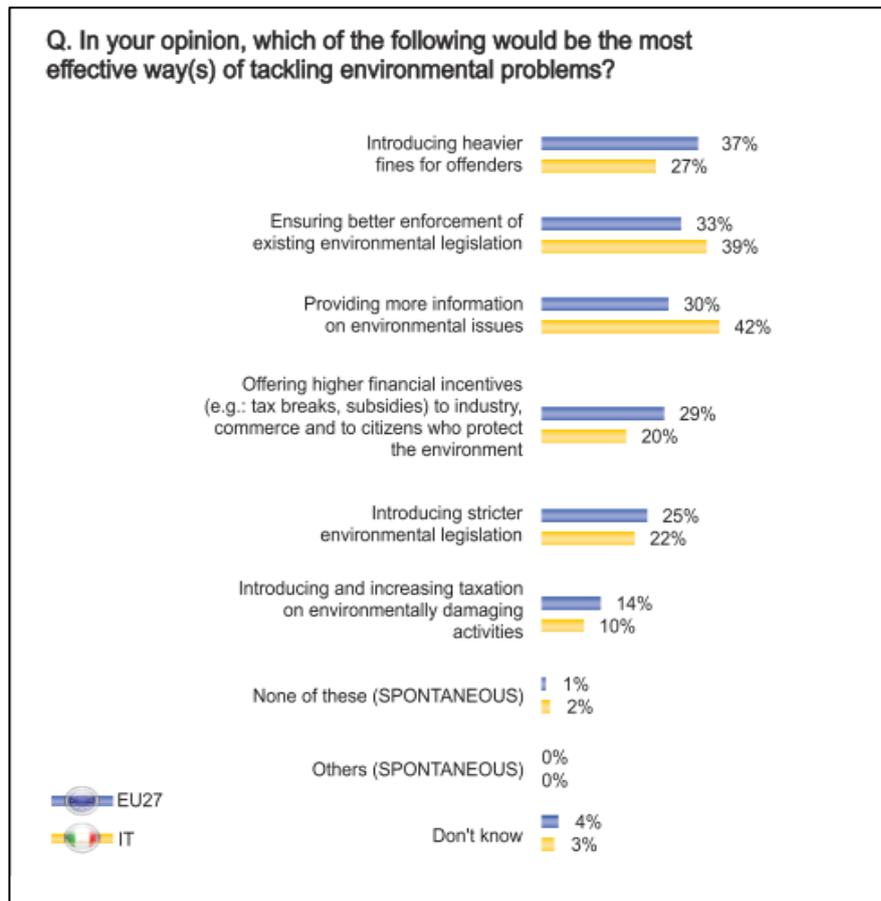


Fig. 200.19 - L'attitudine dei cittadini europei verso l'ambiente (Eurobarometer, 2007).

## 10.12 Istanze e proposte dei cittadini

Il questionario ha raccolto le istanze e le proposte dei cittadini sintetizzate nella Tabella 10.2. Tali indicazioni, potrebbero rivelarsi estremamente utili, per comprendere quali sono i bisogni della comunità sui temi indagati e per indirizzare scelte progettuali, della Pubblica Amministrazione.

In totale sono stati raccolti e analizzati 244 suggerimenti e raggruppati successivamente per ambiti omogenei in 9 categorie principali, sulla base del tema indicato (Fig. 10.20).

Informare – Comunicare – Coinvolgere – Educare – 60

Incrementare – Curare aree verdi 60

Ridurre – Eliminare 49

Agire 21

Lotta all'inquinamento e Riduzione di CO2 15

Rifiuti 14

Protesta 11

Fonti energetiche alternative e Risparmio Energetico 8

Tutela Territorio 6

Controlli- Sicurezza - Sorveglianza 6

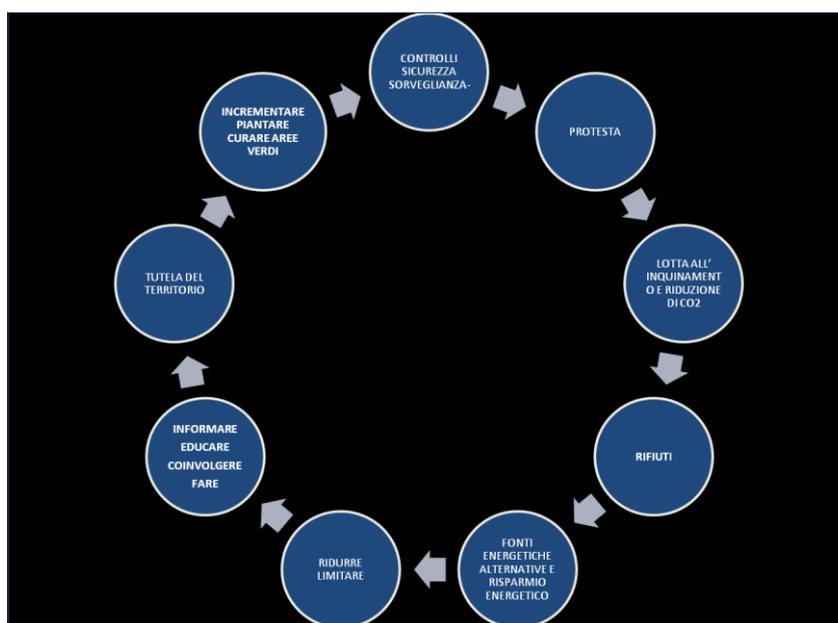


Fig. 210.20- Categorie di suggerimenti all'Amministrazione.

I due ambiti con il numero maggiore di indicazioni, sono stati oggetto di ulteriore approfondimento e guida nell'individuazione di strategie per la proposta progettuale. I termini: informare, comunicare, coinvolgere, educare e sensibilizzare sono tra i più ricorrenti, seguiti da: incrementare curare e piantare alberi.

Ciò che emerge dall'indagine è la netta percezione e coscienza dei rischi legati ai cambiamenti climatici, oltre ad una diffusa sensibilità verso i temi ambientali e un'insoddisfazione generalizzata sulle condizioni del proprio ambiente urbano. È stata anche riscontrata una positiva attitudine della comunità, verso l'adozione di strategie di pedonalizzazione selettive. In ragione di ciò e della volontà

manifestata, a contribuire in qualche modo a risolvere i problemi ambientali, che affliggono Paternò, come innumerevoli altri centri urbani, con caratteristiche similari, è fondato ritenere che la città possa essere pronta, ad accogliere misure ecologiche sperimentali, finalizzate a contrastare i cambiamenti climatici in atto ed in particolare misure di adattamento, individuabili nel reinserimento del verde in città, nelle sue forme più creative, o nel recupero e riscoperta di tipologie verdi tradizionali<sup>4</sup> che in passato hanno garantito situazioni di confort ambientale e climatico, nella città mediterranea (Fig. 10.21)



**Fig. 220.21- Pareti verdi e pergolati a Paternò e San Vito Lo Capo.**

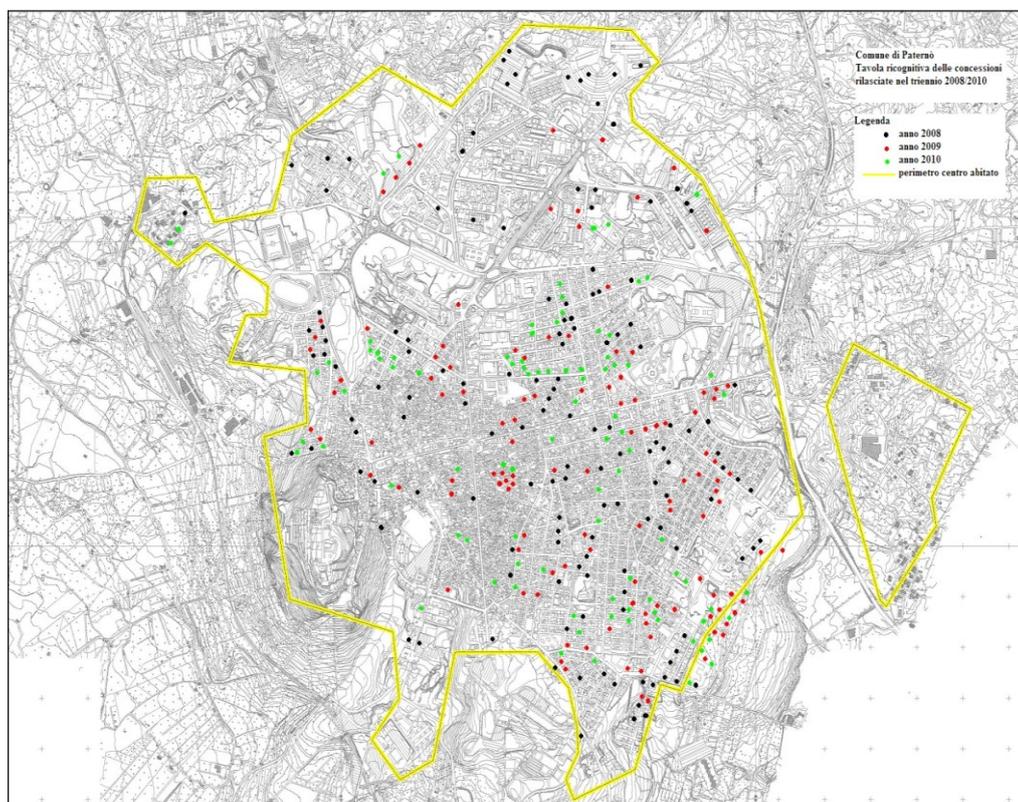
---

<sup>4</sup> In particolare, la pergola, tra le varie tipologie di arredi verdi delle pertinenze dell'abitazione, costituisce una modalità di sistemazione degli spazi aperti (patio, cortile) tra le più diffuse nella città mediterranea. Un'esperienza interessante di promozione di questa tradizione è stata condotta in Sicilia dal comune di San Vito Lo Capo che ha finanziato ed attuato un progetto di piantumazione sulle sedi stradali di specie rampicanti tradizionali con la collaborazione degli abitanti che si occupano della cura delle piante. Il recupero di questa tradizione locale va incentivato anche attraverso semplici dispositivi normativi, da inserire nello strumento urbanistico.

### 10.13 Analisi dell'attività edilizia

Un ulteriore fase dell'indagine, orientata a sondare le reali possibilità di applicazione di "Indici di Qualità Ambientale", allo scopo di incrementare il patrimonio verde in città è stata condotta presso l'Ufficio Urbanistica del Comune, che ha fornito i dati relativi al numero e tipologia di concessioni ed autorizzazioni, rilasciate nel triennio 2008/2010 (Tabb. 10.3, 10.4).

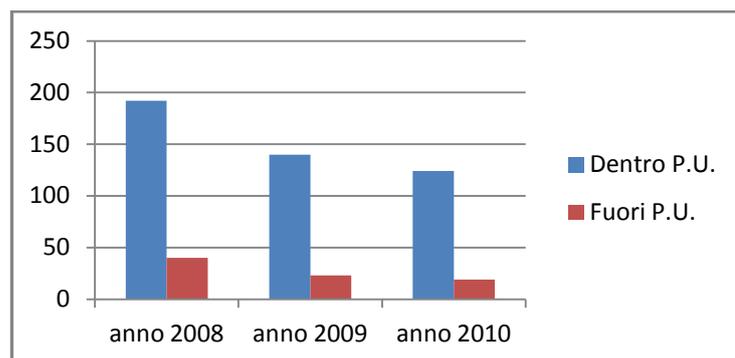
Al fine di poter verificare l'applicabilità di tali misure, alla realtà di una città compatta, di medie dimensioni e valutare, inoltre, l'opportunità di elaborare un nuovo *Indice*, rispondente alle necessità della città, sono stati analizzati i dati dell'attività edilizia ed urbanistica distinguendoli per tipologie di intervento e ubicazione (Fig. 10.22). Nel triennio in esame, risultano rilasciate un totale di 456 concessioni all'interno del perimetro urbano (P.U.) e 82 fuori dal suo perimetro (Fig. 10.23). Le autorizzazioni, invece, sommano ad un totale di 212 all'interno del perimetro urbano e 35 al suo esterno.



**Fig. 230.22- Tavola ricognitiva delle concessioni rilasciate nel triennio 2008/2009, all'interno del perimetro urbano.**

**Tab. 240.3 – Incidenza delle concessioni dentro e fuori il perimetro urbano**

anno	Concessioni dentro il P.U.	Concessioni fuori dal P.U.
2008	192	40
2009	140	23
2010	124	19
Totale	456	82



**Fig. 250.23 – Incidenza delle concessioni dentro e fuori il perimetro urbano.**

anno	Autorizzazioni dentro il P.U.	Autorizzazioni fuori dal P.U.
2008	93	11
2009	57	7
2010	62	17
Totale	212	35

**Tab. 260.4 – Incidenza delle autorizzazioni dentro e fuori il perimetro urbano.**

Tenendo conto della vasta gamma di tipologie verdi disponibili, idonee a soddisfare requisiti di qualità ambientale e a contribuire a creare una Infrastruttura Verde Urbana, unitamente alle aree verdi già esistenti, è possibile ipotizzare che se anche soltanto nel 50% delle concessioni rilasciate (228), si fossero riscontrate le condizioni ottimali per la realizzazione di due tipologie di verde, facilmente inseribili in lotti edificati, privi di spazi liberi; tetti e pareti verdi, la dotazione arborea del Comune, avrebbe avuto, soltanto nel triennio considerato, un notevole incremento, con grandi benefici per la qualità dell'aria, il clima ed il benessere della popolazione.

È stata, infine, condotta una prima stima sommaria (Tab. 10.5) dei risultati ottenibili sulla base dell'attività edilizia attuale, nel caso in cui venissero introdotte nel piano urbanistico, interventi a favore della creazione dell'Infrastruttura Verde Urbana. Ipotizzando di intervenire su 228 edifici, con una superficie media di 80 mq, un'altezza ed un fronte di 10 m, assumendo di poter realizzare sulla metà degli stessi, un tetto verde e sull'altra metà, una parete verde (nel caso delle pareti verdi, la superficie totale ottenuta è stata dimezzata, tenendo conto delle aperture sul prospetto) sarebbe possibile ottenere i seguenti risultati:

Tipologie verdi	Edifici/mq	Totale mq di verde
Tetti verdi	114 x 80	9.120
Pareti verdi	114 x 50	5.700

**Tab. 270.5 –Ipotesi di applicazione “tipologie verdi”.**

Pertanto, nel triennio in esame ed alle condizioni descritte, l'incremento della vegetazione all'interno del perimetro urbano, sarebbe stata di 14.820 mq, seppure con tipologie di verde non confrontabili con quelle tradizionali. Nel caso delle autorizzazioni, non analizzate al fine dell'incremento di verde in città, l'Amministrazione potrebbe procedere a richieste azioni "verdi", che comportino un minore onere per il cittadino, ma che possano, in maniera anche minima, rispetto alle concessioni, arricchire il patrimonio ecologico della città, senza gravare sulle casse delle Amministrazioni Pubbliche, le quali sarebbero esonerate da spese di impianto, oltre che di gestione e manutenzione del verde, ottenuto attraverso l'uso a regime di "Indici di qualità ambientale".

Il passo successivo potrebbe essere quello della messa a regime di questa modalità attraverso l'introduzione di un "*Indice di qualità ambientale*" disegnato per la realtà locale ed inserito nello strumento urbanistico. Naturalmente l'"*Indice di Qualità Ambientale*", non può da solo assolvere al compito di "rinverdire la città", soprattutto in un momento in cui il perdurare della crisi economica sta rallentando l'attività edilizia, come si evince dai dati, forniti dall'Ufficio Urbanistica. Nel triennio, si è infatti riscontrato un decremento dell'attività edilizia pari al 35%, per le concessioni rilasciate all'interno del perimetro urbano e oltre il 50% per quelle fuori dal perimetro. Una tale strategia, deve necessariamente, essere associata ad ulteriori azioni e meccanismi codificati, condivisi dai progettisti e dagli uffici tecnici comunali, che non lascino spazio ad interpretazioni ed approssimazioni.

## 10.14 La mappatura delle aree verdi private

Il censimento delle aree verdi private, ha rappresentato una fase dell'indagine laboriosa ma necessaria, al fine di sopperire alla totale assenza di studi e materiali cartografici che potessero dare indicazioni su tale patrimonio verde.

Il Comune di Paternò, sebbene dotato di censimento del verde pubblico esistente, non dispone di alcun dato relativo alla consistenza, localizzazione e varietà vegetativa, del verde privato.

L'indagine condotta nella città di Paternò ha inteso, esplorare il ruolo dei "Minimal private garden" (MPG), piccoli giardini in proprietà privata e pergole anche su sede stradale, all'interno della città compatta, al fine di valutarne quantitativamente la presenza e le relazioni rispetto alla morfologia urbana all'interno della città. Tale indagine si è mostrata utile anche nella comprensione dell'atteggiamento della comunità verso il ruolo del verde urbano. I dati acquisiti sono stati essenziali per la elaborazione della proposta progettuale tendente alla loro conservazione e valorizzazione.

I giardini privati, rappresentano l'habitat meno studiato e meno compreso delle aree urbane (Mathieu et al., 2007) ed è solo di recente che gli ecologisti hanno iniziato a prestare attenzione all'ambiente urbano e considerare i giardini luoghi importanti, come valore di biodiversità potenziale, in se stessi. Ad oggi, la mappatura della vegetazione urbana è stata generalmente confinata alla mappatura di aree meritevoli di conservazione, note o potenziali; habitat tipici di parchi, riserve naturali, fiumi, boschi, prati, macchia e arbusti (Acosta et al., 2005; Freeman e Buck, 2003; Pauleit e Duhme, 2000; Song et al., 2005). L'attenzione prevalente è stata indirizzata ad aree molto spesso di proprietà pubblica e le cui dimensioni sono abbastanza consistenti da poter essere facilmente mappate. Tuttavia c'è un potenziale enorme all'interno di queste piccole aree, nel creare spazi che possano contribuire al benessere climatico della città o di porzioni di essa.

Perfino piccole porzioni di aree vegetate, con alberi potrebbero contribuire al raffrescamento urbano, come sottolineato dallo studio effettuato dall'Ibimet di Firenze, i cui ricercatori hanno rilevato che anche all'interno di piccoli cortili vegetati, circondati da edifici, si crea un microclima confortevole con un marcato decremento della temperatura diurna, durante l'estate e migliori condizioni di confort umano durante l'inverno (Ibimet-Cnr, 2006).

In molte aree urbane i giardini privati rappresentano la maggiore componente vegetazionale della risorsa di verde esistente in città (Gaston et al., 2005), ma nonostante ciò, le dimensioni e la natura della risorsa sono ancora poco conosciute ed indagate. Il particolare habitat che si trova principalmente su aree di piccole dimensione, in proprietà privata, ha caratteristiche diverse e molto variabili rispetto ai comuni spazi verdi urbani, tuttavia è rimasto in gran parte non riconosciuto in ecologia urbana (Mathieu et al., 2007). Un dato positivo è però rappresentato dalla crescente attenzione, che si sta ponendo al ruolo dei giardini privati, nel mantenere la biodiversità nelle aree urbane, in contrapposizione alla continua espansione e urbanizzazione delle città. Alcune ricerche hanno esplorato i piccoli giardini domestici, come parte del tessuto urbano. In questo caso, gli studi disponibili sono principalmente riferiti ai paesi con una tradizione rilevante in questo campo; Sheffield (Smith et al., 2005) e altre città del Regno Unito: Edinburgo, Belfast, Leicester, Oxford e Cardiff (Loram et al., 2005).

La ricerca recente ha però cominciato a sottolineare il ruolo dei giardini privati a sostegno della biodiversità nelle città (Cannon et al., 2005; Gaston et al., 2005; Thompson et al., 2005) e vi è ora un numero crescente di ricerche pubblicate che affronta i problemi della biodiversità urbana (Breuste, 2004; Moore e Palmer, 2005; Parsons et al, 2006; Pickett et al, 2001; Snep et al, 2006).

Anche se le dimensioni e la natura della risorsa sono poco conosciute, i giardini privati costituiscono una parte sostanziale, dello spazio vegetato all'interno di una città, contribuendo alla sua integrità biologica. Inoltre, contrariamente a quanto si è portati a pensare, circa i benefici ambientali che può fornire un piccolo giardino privato, va considerato che l'insieme di tutti i giardini privati possono costituire una mini riserva naturale.

### **10.15 La tradizione dei giardini privati urbani, in Sicilia**

Le città mediterranee sono spesso caratterizzate da una struttura compatta dove l'edificato tende a prevalere sugli spazi aperti privando la città di aree verdi in grado di fornire compensazione ecologica. Questo modello, però, è spesso controbilanciato dalla presenza di piccoli giardini che rappresentano la continuità della lunga tradizione degli antichi giardini di piacere e anticipano il recente dibattito sulle strategie di adattamento al cambiamento climatico in area urbana.

Ad una diversa scala e qualità, simili spazi verdi di dimensioni contenute, possono spesso essere trovati in molte città e paesi che si affacciano sul versante europeo ed africano del mediterraneo. Molti esempi sono descritti da una vasta letteratura, con una considerevole gamma di misure e forme in diverse nazioni, inclusa la Grecia il Libano, la Siria e l'Andalusia (Makhzoumi e Zako, 2007; Reynolds, 2002; Edwards et al., 2005; Lehrman, 1980).

La lunga tradizione dei giardini di piacere in Sicilia può essere riferita al dominio arabo, conclusosi con la conquista normanna nel 12° secolo (Lehrman, 1980). Il Genoardo, un nome che è tradizionalmente considerato come derivato dal termine arabo che indica il Paradiso Terrestre, è stato un grande parco creato a Palermo, secondo la tradizione araba, durante il dominio normanno in Sicilia. Comprende palazzi, padiglioni e fontane. I suoi pochi resti sono le rovine dei castelli di caccia di Palermo (Cuba, Maredolce e Zisa), ora completamente circondati da nuovi insediamenti, nella periferia della città. Un caso meno esplorato è la presenza di giardini privati nelle città più piccole che caratterizzano la struttura urbana in tutta l'isola.

Il modello di insediamento tradizionale nelle aree interne della Sicilia è caratterizzato dalla presenza di numerosi nuclei urbani le cosiddette città-rurali. Questi insediamenti erano prevalenti nelle aree distanti dalla costa fino al 1960 (Blok, 1968). Le origini storiche risalgono ad epoca greca, romana e medievale, fino agli insediamenti più recenti. Tuttavia, gran parte degli insediamenti urbani nelle aree rurali della Sicilia sono stati fondati dal 16° ai primi 18° secolo (Giuffrè, 1979).

Secondo le indagini condotte per le *Linee Guida del Piano Regionale Paesistico* questi insediamenti sono in numero 161 su 824 centri storici. Questo gruppo di città conosciute con il nome di *città di nuova fondazione*, sono state costruite principalmente nella parte occidentale della Sicilia, da grandi proprietari terrieri per colonizzare le loro terre incolte o scarsamente coltivate (Giuffrè, 1968). La

popolazione in questi centri, nel 1936, era di 950.000 abitanti, circa il 27% del totale e la struttura insediativa abbastanza rudimentale.

Esse sono progettate secondo uno schema molto semplice solitamente dagli stessi proprietari terrieri. Quello prevalente è una griglia ortogonale di strade con una piazza centrale. I blocchi, sono spesso una doppia linea di lotti di dimensioni minime, completamente costruiti, in quanto la tipica casa di contadini era costituita principalmente da una camera singola (5 x 6 metri) con un soppalco in legno dove vivevano insieme persone e animali. Altri hanno layout più complessi: come Grammichele e Avola ispirati ad una interpretazione semplificata della città ideale dei trattati rinascimentali. Al contrario, un gran numero di città rurali che hanno origini più antiche tendono ad avere un assetto urbano più irregolare. La presenza di piccoli giardini privati, in questi centri è molto limitata o inesistente quando la struttura è elementare. In altri casi, piccoli giardini tendono ad essere più presenti, dove i blocchi sono più grandi, più complessi o più irregolari. Ci sono molti esempi, che includono non solo le città di antica fondazione, come Linguaglossa, Palazzolo Acreide e Randazzo, ma anche quelli appartenenti al gruppo di *città di nuova fondazione* come Pedara, Piedimonte Etneo o Riposto o in misura inferiore Pachino (Fig. 10.24).



**Fig. 280.24 – Foto aeree di Piedimonte, Pedara, Riposto, Linguaglossa (Google, 2010).**

Quelli molto ricchi di giardini sono generalmente situati nelle province orientali dell'isola.

Le caratteristiche del caso esaminato sono riscontrabili in altre parti del mondo. In Centro e Sud America ci sono molti altri esempi di città e paesi (Merida e Puebla in Messico o Sebaca in Nicaragua) con una struttura che mostra analogie rilevanti con gli esempi siciliani, (Stanislawski, 1947). Ciò conferma l'ipotesi proposta da parte degli storici, sulle origini comuni delle città coloniali, in paesi esteri e in Sicilia derivate dalla comune dominazione spagnola (Giuffrè, 1978).

Un esempio rilevante è in America Centrale: Leon in Nicaragua, una città coloniale fondata nel 1610 (Gonzales-Garcia e Gomez Sal, 2008).

In Sicilia, la tradizionale architettura rurale ha sempre usato le caratteristiche della vegetazione per controllare il clima, in particolare, le radiazioni e il vento. Ci sono numerosi esempi di alberi e arbusti rampicanti che coprono edifici o pergolati realizzati in modo completamente intuitivo ma efficaci a migliorare l'atmosfera intorno agli ambienti rurali e urbani. Barbera et al (2008) forniscono una descrizione dettagliata del verde presente all'interno di giardini, ville, fattorie e case rurali della nobiltà siciliana, tra la fine del 1700 e l'inizio del 1800. Al loro interno era sempre presente un albero, solitamente carrubo, olivo, fico, gelso, bagolaro, nespolo, quercia e noce che oltre a fornire prodotti, con la loro grande chioma offrivano ombra e fresco durante la stagione estiva. Inoltre era spesso presente, un pergolato usato come strumento originale di controllo del microclima negli spazi aperti. Nelle aree rurali siciliane i pergolati erano frequentemente usati per la coltivazione della vite, che nel tempo è stata sostituita dal glicine e molte specie di bignonia. La pergola è ormai diventata un elemento di arredo urbano che amplia le sue funzioni originali produttive quali quelle di creare ombra, fino a diventare un elemento caratteristico del paesaggio costruito.

#### **10.16 Minimal private garden (MPG)**

La natura del soggetto esplorato richiede una specifica maggiore delle definizioni esistenti di spazi verdi (Swanwick et al., 2003) che tende ad essere piuttosto generica. In questo lavoro, le aree censite ed identificate con l'acronimo MPG (Minimal Private Garden) includono giardini, piccole aree coltivate all'interno di cortili e pergole su sede stradale.

Le aree coltivate di dimensioni variabili, si trovano nella parte centrale dei blocchi urbani o in lotti vuoti del tessuto urbano. Essi sono principalmente giardini posti sul retro dell'abitazione nella città storica e giardini, su entrambi i fronti degli edifici negli insediamenti più recenti. Sono esclusi dalla mappatura, i cortili, intesi come spazio aperto di pertinenza dell'edificio residenziale. L'altra tipologia considerata; la pergola, è costituita da piante rampicanti, su grigliati o altri supporti precari, piantate sul prospetto degli edifici residenziali che si affacciano sulla strada pubblica. I MPG sono parte della Infrastruttura Verde e come tali in grado di fornire diversi servizi ecosistemici. Questi sono particolarmente rilevanti nei climi caldi come è quello dell'area mediterranea. I servizi ecosistemici che sono in grado di fornire possono essere considerati come la ri-concettualizzazione delle funzioni ecosistemiche in cui sono coinvolti anche i valori umani (de Groot et al 2002). Secondo questa visione, le funzioni dell'ecosistema rappresentano *"la capacità dei processi naturali e le sue componenti, di fornire beni e servizi, che soddisfino i bisogni umani, direttamente o indirettamente"*.

I MPG contribuiscono indubbiamente alla vivibilità degli insediamenti urbani. Essi forniscono ombra e sollievo durante la lunga e calda stagione estiva, producono piccole quantità di frutta e verdura per uso personale e migliorano la qualità estetica dell'insediamento urbano (Tab 10.6)

<b>Funzioni</b>		<b>Beni e Servizi</b>
<i>Regolazione</i>	Regolazione del clima	Mantenimento di un clima favorevole
	Regolazione dell'acqua	Drenaggio e riduzione del deflusso, di acque meteoriche
<i>Produzione</i>	Cibo	Frutta, verdure per uso personale, erbe aromatiche
	Materie prime	Carburante dalla legna, biomasse
	Risorse ornamentali	Fiori per uso domestico
<i>Informazione</i>	Informazioni estetiche	Godimento del paesaggio
	Informazioni storiche e culturali	Uso della natura a fini storici e turistici
<i>Habitat</i>	Rifugio e funzioni di	Mantenimento di diversità biologica e genetica
Definizione adattate da de Groot et al 2002		

**Tab. 290.6 – Contributo dei giardini privati (De Groot et al., 2002)**

Ognuno di questi aspetti è stato esplorato, con approcci altamente specializzati, da diversi autori, i quali hanno sottolineato la complessità legata alla dimensione di queste aree. Per quanto riguarda la biodiversità, Mathieu et al., (2007) affermano che, mentre molti giardini possono di per sé apparire troppo piccoli per essere biologicamente significativi, come componenti della superficie totale sono troppo grandi per poter essere ignorati. I pochi studi che hanno esaminato il ruolo dei giardini domestici nel mantenere la biodiversità in area urbana provano l'evidenza che il loro potenziale valore può essere considerevole (Gaston et al, 2005a; Thompson et al, 2003; Thompson et al, 2004).

### **10.17 La Mappatura: Tecniche di rilevamento**

Il percorso conoscitivo dei MPG è stato condotto attraverso un'indagine tipologica e una mappatura delle aree verdi private, al fine di costruire una tassonomia degli spazi verdi anche minimi, individuando altresì la loro distribuzione spaziale all'interno della città consolidata. La mappatura delle aree verdi urbane private è solitamente un compito complesso per svariate ragioni. Questi spazi rappresentano dei microbiotopi in proprietà private, in molti casi con difficoltà di accesso. Inoltre costituiscono un sistema molto dinamico, soggetto a modifiche, considerata la tipologia dello spazio e l'assenza di pianificazione o altre restrizioni normative sulle attività che possono essere svolte nelle aree verdi private.

Tra le varie tecniche, la mappatura ecologica, basata su indagini sul campo è quella solitamente più utilizzata dagli ecologisti urbani. Tale tecnica, richiede però, grandi sforzi in termini di tempo e costi. Questo rappresenta anche il motivo principale per cui gli approcci basati sul telerilevamento o l'ispezione visiva sono le tecniche più utilizzate. D'altro canto, le difficoltà nella mappatura delle aree

verdi, si riferiscono al bisogno di supporti di alta qualità, quali immagini satellitari o foto aeree ad alta risoluzione, allo scopo di identificare configurazioni che possono essere anche molto piccole. Nonostante la crescente disponibilità di tali mezzi, la mappatura può ancora rappresentare un problema, considerata la necessità di dover acquisire anche immagini con una altissima risoluzione, i cui costi potrebbero non essere accessibili.

L'indagine in questione non ha previsto tecniche di rilevamento o classificazione automatizzati, poiché questo non avrebbe consentito di distinguere le aree a verde pubblico, da quelle private, senza una ispezione diretta.

La prima fase è stata rappresentata dalla mappatura delle aree verdi nell'area di studio. Questa è stata realizzata utilizzando le recenti ortofoto disponibili, ad alta risoluzione (risoluzione spaziale di 0.25 m) del settembre 2009. Le foto aeree sono state tradizionalmente usate per estrarre le unità di vegetazione attraverso l'interpretazione visiva e la digitalizzazione manuale (Freeman e Buck, 2003, Pauleit et al., 2005). Questa tecnica, anche se efficiente per la mappatura dettagliata, richiede molto tempo e può essere in gran parte impraticabile per estrarre i dati su giardini privati, nelle città di medie o grandi dimensioni. L'alta risoluzione spaziale dei sensori satellitari fornisce immagini con un livello di dettaglio compatibile con la cartografia urbana (Jensen e Cowen, 1999), e può quindi fornire dati ad un livello di applicazione appropriato all'analisi di piccole aree vegetate.

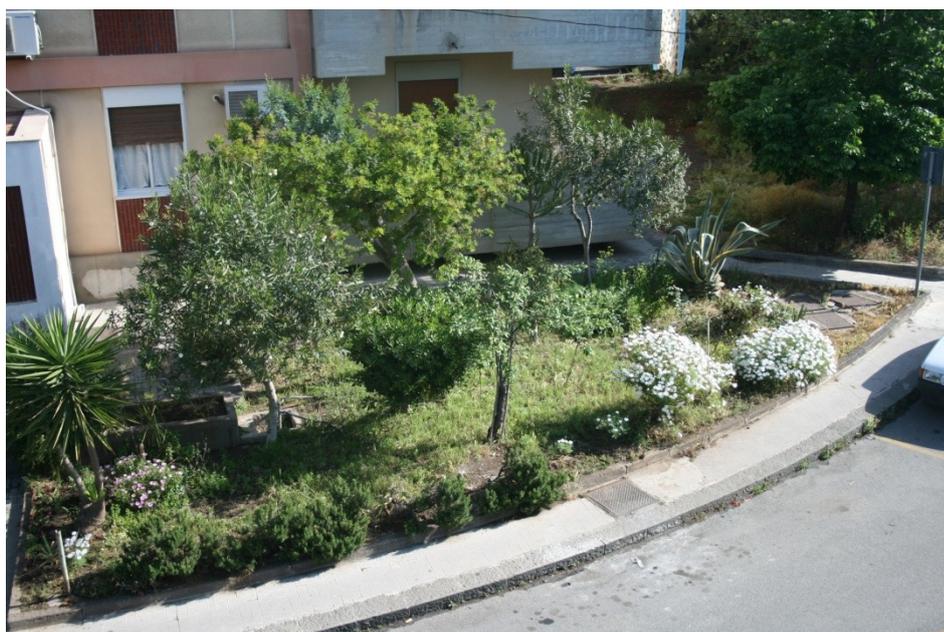
E' stata quindi, condotta una ispezione visiva delle ortofoto per individuare i MPG, esistenti. I dati sono stati digitalizzati manualmente in un GIS e rappresentati su una cartografia alla scala 1: 2000. Nella identificazione delle aree è stata inoltre usata una ulteriore e più dettagliata cartografia alla scala 1: 500, disponibile solo per il centro storico di Paternò. I criteri utilizzati per la loro identificazione e mappatura sono i seguenti: le aree dovevano essere di proprietà privata: giardini circondati da edifici, piccoli frutteti, alberature isolate. Le aree verdi venivano indagate rispettivamente per la loro consistenza, e ogni area inclusa e digitalizzata. E' stato creato un geodatabase, che raccoglie ogni altra informazione (superficie, tipologia di verde, foto), ottenuta dalle foto aeree e dalle indagini sul campo. Sebbene la struttura della vegetazione, presente all'interno dei giardini privati rappresenti un fattore chiave per molti processi ambientali, quali infiltrazioni d'acqua, regolazione del microclima, riduzione dell'inquinamento, sequestro di CO<sub>2</sub>, riduzione del rumore, e miglioramento della biodiversità (Bolund e Hunhammar, 1999; Savard et al, 2000), durante il lavoro di indagine non sempre è stato possibile rilevare nel dettaglio la vegetazione presente all'interno di tali aree, essenzialmente a causa della difficoltà già accennate, di accesso alla proprietà privata.

Le aree verdi così individuate, sono state mappate in due gruppi, sulla base della struttura ed estensione dell'area: poligonale e puntuale. I poligoni (Fig. 10.25) hanno incluso le patches con gruppi di alberi o cespugli e superfici superiori ai 10 mq, principalmente localizzate in spazi aperti, circondati da edifici.

Le aree verdi puntuali (Fig. 10.26) hanno incluso la vegetazione rampicante isolata (pergole), tipica della tradizione delle città-rurali in Sicilia, localizzata sulle facciate degli edifici, prospettanti la pubblica via o su piccolissime aree verdi (meno di 10 mq). Queste ultime sono caratterizzate da un numero limitato di specie vegetali e usate come riparo dal sole a formare una sorta di salotto

all'aperto. Tra le specie maggiormente presenti, occupa un posto di assoluto rilievo il gelsomino, seguito dalla buganvillea, bignonia, glicine, vite, edera e altre piante rampicanti.

I poligoni MPG sono stati poi messi in relazione all'intera superficie dell'area analizzata, al verde pubblico esistente, ed all'area edificata, acquisita attraverso l'uso del sistema GIS, per verificare la quantità di superfici impermeabili all'interno delle aree esaminate. Lo strumento GIS è stato anche utilizzato per ottenere l'area totale delle MPG per ognuna delle tre zone individuate, e la densità calcolata, come rapporto tra questa aree e l'area della singola zona.



**Fig. 300.25 – Area verde poligonale.**



**Fig. 310.26 – Area verde puntuale.**

## 10.18 I dati della mappatura

Sono state censite un totale di 946, MPG, di dimensioni variabili. Dall'analisi della distribuzione spaziale dei MPG è possibile verificare che tali aree sono comuni in una vasta porzione del perimetro urbano. Soltanto parti limitate della città non presentano alcuna MPG.

La mappatura mostra l'esistenza di tre zone (Fig. 10.27), ognuna di esse caratterizzata da specifiche caratteristiche di MPG

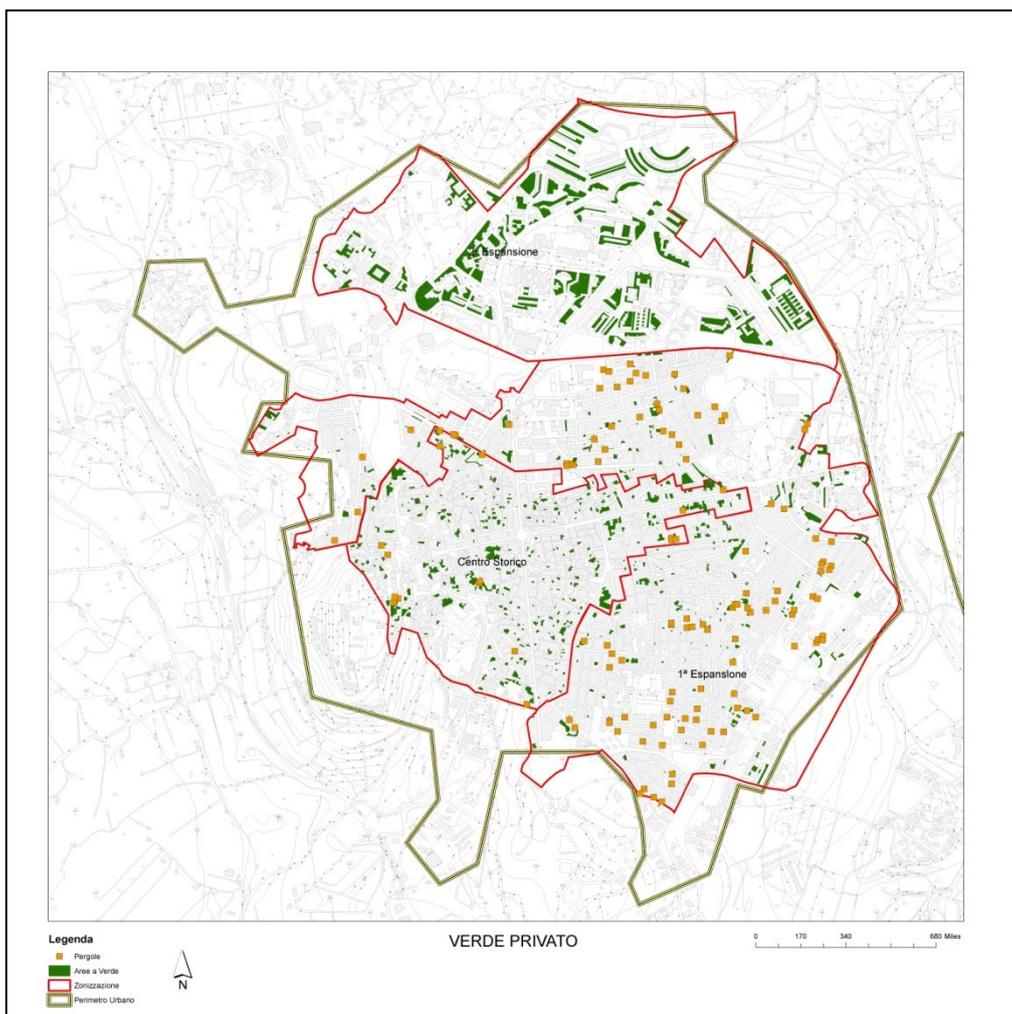


Fig. 320.27 – Mappatura del verde privato.

La prima zona, denominata *Centro Storico*, può essere identificata con il nucleo storico della città ed ha una superficie di circa 80 ha. Essa comprende l'intero tessuto urbano contenuto nelle mappe catastali del 1887. Si trova alla base della collina che fu la sede del primo insediamento urbano, costruito durante il secolo XI e progressivamente abbandonato. La popolazione si trasferì nella sede attuale, a partire dalla metà del XVI secolo. Si tratta di un tessuto compatto e denso dove la tipologia edilizia prevalente è la casa unifamiliare con le facciate principali allineate lungo la strade pubblica. Molte case sono dotate di ampi cortili o giardini

sul retro degli edifici. Questa tipologia origina una sorta di ambiente urbano-rurale con caratteristiche qualitative piuttosto di buona qualità. Gli spazi pubblici comprendono un certo numero di piazze alberate. Di conseguenza in questa parte della città sono stati rilevati molti MPG, nonostante l'alta densità urbana. La categoria di MPGI poligonale è la prevalente in questa zona. La vegetazione è varia ed include un mix di piante ornamentali e produttive autoctone, inclusi alberi da frutto, molto spesso agrumi, viti, fichi, melograni e nespole (Fig. 10.28).



**Fig. 330.28 – Giardini privati in Centro Storico.**

La seconda zona, denominata *I Espansione*, la cui superficie è di 192 ha, include l'espansione urbana avvenuta intorno agli anni '50 ed è localizzata intorno al centro storico. Le sue caratteristiche principali, comprendono una struttura urbana semplice, ad alta densità e una considerevole mancanza di spazi pubblici, principalmente limitata dalla presenza di strade strette che definiscono i blocchi urbani completamente costruiti. La struttura di questa zona può essere considerata una versione aggiornata dello schema elementare della *città di nuova fondazione*, dove il locale unico dei contadini è stato sostituito da abitazioni a più piani, costruite su piccoli lotti di 70/100 mq. Il risultato finale è una bassa qualità dell'ambiente costruito con una scarsa qualità architettonica, dove i cortili o i giardini domestici sono relativamente presenti. Le aree pubbliche sono limitate in dimensione e qualità e in questa zona, rispetto alle altre, sono prevalenti, i MPG puntuali. Queste piccole aree verdi sono maggiormente rappresentate da piante rampicanti o piccolissime porzioni di terreno con pochi alberi e arbusti ornamentali (Fig. 10.29). Alcune di queste specie rampicanti sono piantate, in un piccolo foro sulla strada o sul marciapiedi, coprendo semplici pergolati precari, griglie o parte dei balconi (Fig. 10.30). La vegetazione rampicante comunemente utilizzata include gelsomino, glicine, bouganvillea, bignonia; specie che sono molto comuni nel paesaggio siciliano. Questi micro giardini, poveri in qualità e disegno appaiono la sola possibile risposta, all'irrefrenabile bisogno di natura, da parte della comunità che vive in un'area caratterizzata dalla quasi completa

mancanza di aree verdi. Per questa area, i risultati dalla mappatura e del questionario convergono. La mappatura, infatti, dimostra che l'incremento degli spazi verdi richiede fundamentalmente strategie innovative a causa della quasi totale assenza di spazi adeguati. L'indagine mostra la disponibilità della comunità ad agire in modo proattivo per aumentare e migliorare la quantità e la qualità degli spazi verdi.



**Fig. 340.29 – Giardini privati nell'area di I Espansione.**



**Fig. 350.30 – Vegetazione rampicante piantata sui marciapiedi.**

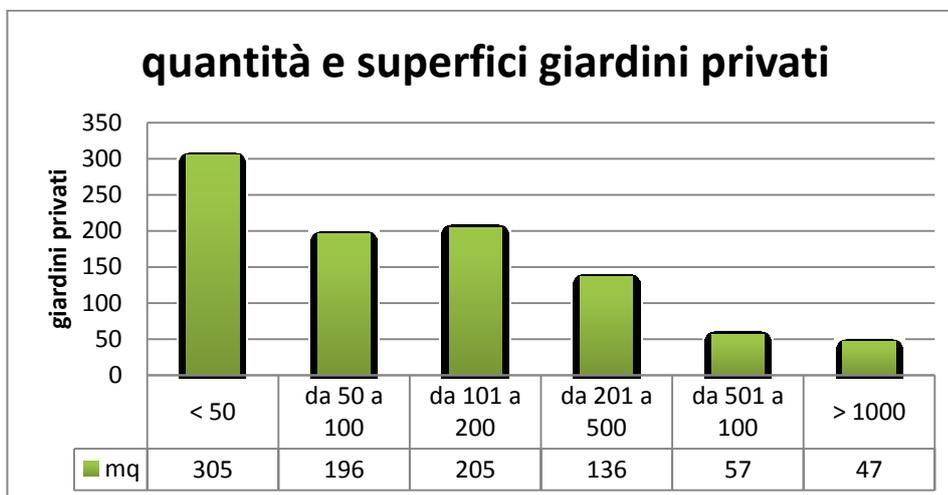
La terza zona, denominata *II Espansione*, comprende l'area che accoglie il Piano per l'Edilizia Economica e Popolare (PEEP), parte dell'area ad essa adiacente ed è localizzata nel settore nord della città. (Fig. 10.31). Il Piano approvato nel 1976, ha innescato un fenomeno di rilevanti trasferimenti della popolazione, dal centro alla periferia. L'area si estende su una superficie di circa 113 ettari ed è caratterizzata dalla presenza di vegetazione diffusa, inclusa quella autoctona preesistente, che fornisce un microclima confortevole. Inoltre, questa zona dispone di infrastrutture e servizi adeguati alle nuove esigenze abitative. Le tipologie edilizie più rappresentative dell'area includono condomini a più piani, case unifamiliari e villette a schiera. Il Piano Particolareggiato ha definito le regole per la progettazione del verde, all'interno delle aree di pertinenza dei lotti, imponendo almeno un albero di grandi o medie dimensioni per ogni 50 mq. La zona dispone, però, di un' apparato vegetativo meno variegato rispetto al centro storico dando vita ad un complesso vegetazionale relativamente semplice che associa gruppi di alberi, ad arbusti, siepi e prati falciati. Questi ultimi risultano abbastanza comuni e considerati uno status symbol che dà l'immagine del benessere della casa, atteggiamento abbastanza comune negli insediamenti a bassa densità in tali aree (La Greca et al 2011). I MPG poligonali sono il solo tipo di verde presente, con superfici più vaste e meglio attrezzate.



**Fig. 360.31 – Giardini privati nell'area di II Espansione.**

Il lavoro di mappatura ha verificato all'interno dei MPG ampie variazioni delle dimensioni dei giardini e della loro struttura vegetazionale. Le aree verdi di dimensioni più ridotte, inferiori ai 50 mq costituiscono la maggior parte dei MPG (305) e risultano quasi esclusivamente localizzate in Centro Storico e nell'area di I

Espansione, mentre le aree verdi di dimensioni superiori ai 1000 mq costituiscono una minima parte dei MPG e insistono interamente nell'area di II Espansione. Come si evince dalla figura 10.32 le superfici dei MPG, sono inversamente proporzionali al loro numero, infatti al numero maggiore corrispondono le superfici più ridotte e viceversa.



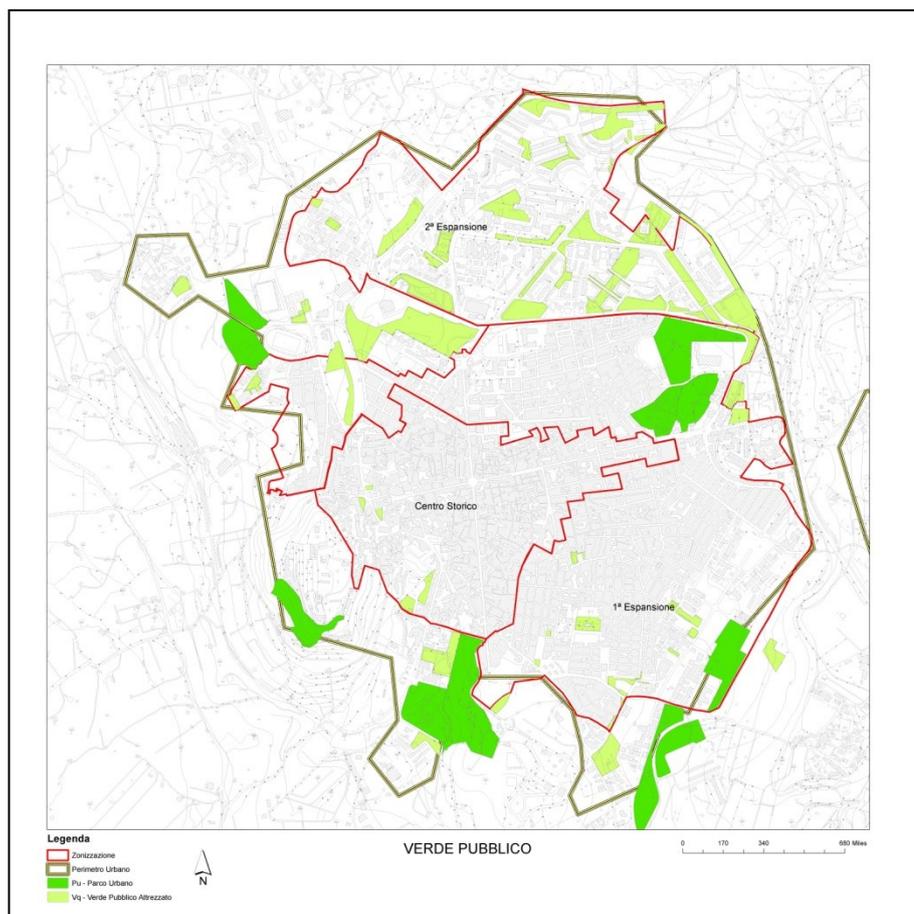
**Fig. 370.32 – Rapporto tra di MPG e superficie dell'area.**

Il maggior numero di *patches* sono presenti all'interno del Centro Storico con una superficie media di circa 102 m<sup>2</sup>.

L'area di I Espansione urbana ha presentato risultati simili in termini di numero di patch e superficie media, ma con una densità significativamente più bassa (2,1%).

L'area di II Espansione ha un numero di *patches*, pari a circa la metà di quelle presenti in Centro Storico, ma con una maggiore dimensione media (575,5 m<sup>2</sup>), mostrando chiaramente che tali spazi verdi privati sono il risultato dell'attuazione del Piano Particolareggiato. In queste tre zone, sono state effettuate delle statistiche di base, al fine di evidenziare le loro caratteristiche medie. Un'ulteriore analisi ha riguardato l'esame delle aree verdi pubbliche (Fig. 10. 33) all'interno delle tre zone, evidenziando che nel Centro Storico i MPG sono considerevolmente più estesi rispetto al verde pubblico (4,65 ha rispetto a 0,89 ha).

Nella zona di I Espansione, i MPG e il verde pubblico hanno una dimensione simile (rispettivamente 4,05 ettari e 3,21 ettari), mentre nell'area di II Espansione vi è una leggera prevalenza del verde pubblico (15,76 ettari) sui MPG (12,85 ettari). Questi dati sono estremamente significativi, perché mostrano come le MPG provvedono a bilanciare la mancanza di verde pubblico nel centro storico e nella zona di I Espansione Urbana. La tabella 10.7 mostra i dati riguardanti i MPG poligonali e il verde pubblico.



**Fig. 380.33 – Mappatura del verde pubblico.**

<b>Zone Urbane</b>	<b>Area (ha)</b>	<b>Numero di MPG</b>	<b>Superficie Totale MPG [ha]</b>	<b>Area media di MPG [mq]</b>	<b>Densità di MPG [%]</b>	<b>Superficie Totale Verde Pubbl.[ha]</b>	<b>Densità di Verde Pubblico [%]</b>
Centro storico	80	397	4,65	102,4	5,8%	0,89	1,1
I Espansione	192	339	4,05	118,1	2,1%	3,21	1,7
II Espansione	113	210	12,85	575,5	11,3%	15,76	13,9
<b>Totale</b>	<b>385</b>	<b>946</b>	<b>21,55</b>	<b>222,6</b>	<b>5,6%</b>	<b>19,86</b>	<b>5,2</b>

**Tab. 390.7 – Incidenza dei Minimal Private Garden e Verde Pubblico nelle tre zone urbane**

La tabella 10.8 mostra i dati statistici relativi ai MPG puntuali (pergole). Da questi si può evincere come questa tipologia verde, sia quasi assente in Centro Storico (17 pergole) e totalmente assente nell'area di II Espansione, mentre è significativamente rappresentata nella zona di I Espansione urbana con 107 pergole e una densità di 0,56 per ettaro.

<b>Zone Urbane</b>	<b>Area (ha)</b>	<b>Numero di MPG puntuali</b>	<b>Densità di MPG puntuali</b>
Centro Storico	80	17	0,21
I Espansione	192	107	0,56
II Espansione	113	0	0,00
<b>Total</b>	<b>385</b>	<b>124</b>	<b>0,32</b>

**Tab. 400.8 - Incidenza dei MPG puntuali nelle tre zone**

L'indagine effettuata mostra una presenza rilevante di MPG nelle tre zone individuate. Questa tipologia di verde può essere considerata una parte rilevante dell'infrastruttura verde esistente nell'area di studio. Considerata la morfologia del tessuto insediativo che è principalmente caratterizzata da alta densità abitativa e sostanziale mancanza di spazi aperti, soprattutto quelli pubblici, i MPG si rivelano particolarmente importanti bilanciare una dotazione insufficiente di verde pubblico urbano.

La tradizione di MPG, è ancora presente nel centro storico ma la sua natura fragile, richiede una particolare attenzione e l'adozione di misure idonee a preservarne le caratteristiche. Ciò può essere ottenuto introducendo negli strumenti urbanistici locali, apposite misure per la loro salvaguardia, oltre a alcune forme di sussidi per i proprietari che conservano, valorizzano e incrementano queste aree. Ulteriori azioni degli Enti Locali possono essere finalizzate ad aumentare la sensibilità pubblica, attraverso campagne di informazione sull'importanza dei benefici offerti dagli ecosistemi urbani.

### **10.19 Saperi tradizionali: Il ruolo del verde tradizionale**

Alcune ricerche si occupano della questione più ampia del rapporto tra natura e cultura (Pilgrim and Pretty, 2010) includendo lo studio delle conoscenze ecologiche tradizionali, definite come *"un corpo cumulativo di conoscenze, pratiche e credenze che si sono evolute adattando i processi, sulle relazioni degli esseri viventi, compresi gli esseri umani tra loro e con il loro ambiente e tramandandoli di generazione in generazione attraverso la trasmissione culturale,"* (Berkes et al. 2000). Diversi studi in questo campo interessano società pre-moderne, ma i loro contributi sono rilevanti anche nella società contemporanea. In questa prospettiva, è utile verificare l'esistenza o la permanenza di conoscenze a livello locale che aiuta a monitorare, interpretare e rispondere ai cambiamenti dinamici degli ecosistemi, delle risorse e dei servizi che esse

generano (Berkes et al 1998). Diventa un punto nodale concepire corrette strategie di pianificazione per sostenere e incoraggiare il recupero delle conoscenze tradizionali che non derivano da specifiche nozioni scientifiche ma da una conoscenza empirica dell'ambiente, dall'esperienza e dall'osservazione. Le pergole, i filari ad ombreggiamento dei viali, i boschetti, le pinete, sono elementi già presenti nei giardini dell'antichità. In tempi di cambiamenti climatici, di avanzamento della desertificazione, di penuria delle risorse idriche, conoscere a fondo saperi locali e magari trasferirli in tecniche moderne è cosa non trascurabile (Barbera, 2008). Da informazioni raccolte in maniera spontanea, tra chi ancora ricorda come era la città di Paternò negli anni del dopoguerra, è emerso che era una tradizione molto sentita quella di piantare un vite davanti l'uscio di casa, o altre piante rampicanti, con una particolare preferenza per il gelsomino che risulta essere ancora una delle piante più in uso. La vite, una pianta dalle qualità straordinarie e capace di sopravvivere molto a lungo, veniva piantata con il duplice scopo di creare ombra dare frutta per la famiglia. Un altro elemento verde, di cui si è quasi persa memoria è rappresentato dal "mignano" (Fig.10.34).



Fig. 410.34 – Il "mignano".

Esso è una piccola pozione di terreno (circa 10 m<sup>2</sup>) comunemente presente all'interno dei cortili del centro storico fino agli anni '50 circa. Prevalentemente tali aree venivano utilizzate per la coltivazione di erbe aromatiche, piante rampicanti, in particolare, gelsomino, e talvolta fungevano da orto per i bisogni della famiglia. Secondo la letteratura sui saperi ecologici tradizionali, un modo molto efficace per il reinserimento delle aree verdi in città, nelle sue forme più creative, è la riscoperta e il recupero della tradizione del verde urbano che in passato ha garantito condizioni climatiche e ambientali confortevoli nelle città del Mediterraneo.

## 10.20 Esiti dell'indagine e valutazione dei risultati

L'indagine condotta ha rivelato l'atteggiamento positivo della comunità verso nuove strategie verdi, prevalentemente orientate ad azioni sul tessuto urbano esistente, recuperando spazi minimi per pergolati e alberi lungo le strette strade esistenti e adottando, strategie selettive di pedonalizzazione.

Inoltre, l'indagine avvalorava l'ipotesi che qualunque azione deve essere inserita nel contesto locale. Ciò è confermato dalle difficoltà percepite per l'attuazione di tecniche innovative (come i tetti verdi), che non rientrano nella tradizione costruttiva locale. I MPG coprono una parte importante del territorio urbano esaminato, contribuendo quindi in maniera sostanziale alla dotazione di spazi verdi.

Sebbene sia necessaria una ricerca più estesa e sistematica, le analisi effettuate indicano che questa tradizione è persistente nelle città del Mediterraneo, anche in insediamenti densi. E' quindi importante che queste aree siano debitamente considerate, ai fini della valutazione dei benefici del verde urbano in città o nelle proposte di nuove forme di gestione dei servizi ecosistemici urbani.

I giardini privati rappresentano aree non soggette ad alcun tipo di regolamentazione o restrizione normativa, sulle modalità di progettazione, sulle specie arboree da utilizzare o sulle attività che vi si possono svolgere. Allo stesso modo non sono sottoposti ad indicazioni circa i criteri di gestione o l'utilizzo di particolari tecniche colturali. Ad oggi l'amministrazione locale può esercitare solo un limitato controllo sui giardini privati, ma in considerazione della loro rilevante presenza, legata alla capacità di provvedere all'ecosistema e al bilancio ecologico della città, l'attuale sistema di pianificazione del territorio deve prevedere strategie e modalità per influenzare lo sviluppo di queste aree, secondo criteri di sostenibilità, al fine di contribuire al miglioramento dei servizi ambientali in aree critiche e orientare in maniera consapevole le scelte dei proprietari dei MPG. Tuttavia qualunque strategia mirata all'incremento della Infrastruttura Verde, deve prendere in considerazione non soltanto l'approccio alle regole di pianificazione che sono diffuse in molte città europee (Indici di Qualità Ambientale) ma considerare anche il contesto sociale, culturale, professionale e amministrativo della città dove si opera.

L'indagine più rappresentativa, sul tema dei giardini privati, condotta in alcune città del Regno Unito (Loram et al., 2005), quindi riferita ad una nazione con rilevanti tradizioni in tema di verde, ha dimostrato che i giardini domestici costituiscono tra il 11,3% e il 24,9% dell'area totale, dentro i confini amministrativi. Tali dati, confrontati con la situazione del verde privato all'interno del territorio urbano paternese, occupato da giardini privati per il 5,6% dell'area totale, ci danno l'idea di una situazione molto carente di spazi verdi privati, ma anche e soprattutto di una diversa cultura sul tema del verde. Tuttavia, nonostante le esigue superfici, il loro valore potrebbe rivelarsi di fondamentale importanza nella costruzione dell'Infrastruttura Verde urbana, grazie anche alla loro distribuzione diffusa su tutto il territorio, facendo della frammentazione un elemento di vantaggio nella composizione della rete verde.

Ancora oggi, le Pubbliche Amministrazioni concentrano le loro politiche di verde urbano, quasi esclusivamente su spazi pubblici, e solo negli ultimi anni è stata presa in considerazione, l'importanza dei giardini privati, sullo spazio verde urbano. In un periodo di crisi economica globale, le città non possono affrontare

tutte le loro esigenze ecologiche e migliorare i loro servizi ecosistemici attraverso la creazione di nuovi parchi e spazi aperti. La creazione di piccoli giardini sui terreni privati o lungo le strade pubbliche permetterebbe un approccio decentrato al rinverdimento urbano, con costi minimi per le Amministrazioni Locali. Un maggiore coinvolgimento della comunità non è solo economicamente vantaggioso, ma aumenta anche la capacità di queste piccole Infrastrutture Verdi di adattarsi ai cambiamenti. Questo può essere fatto adottando tecniche di partecipazione pubblica, per il coinvolgimento delle comunità locali nella manutenzione del verde pubblico, e in maniera più ampia, nella comprensione e nella capacità di mettere in atto azioni, mirate a contrastare i cambiamenti climatici.

## **CAPITOLO 11. La partecipazione pubblica nelle politiche climatiche: Proposta progettuale**

### **11.1 La partecipazione pubblica nelle strategie di adattamento**

La progettazione partecipata rappresenta un percorso di coinvolgimento decisionale e progettuale democratico, di una comunità o di parte dei suoi componenti. Nata intorno agli anni '70 nei Paesi anglosassoni, è stata inizialmente proposta per coinvolgere i cittadini in problematiche riguardanti aree da recuperare, in quartieri degradati e disagiati, al fine di giungere a scelte condivise con gli abitanti del luogo.

Il perseguimento della partecipazione pubblica nel processo decisionale, in tema di politiche climatiche è un obiettivo ampiamente condiviso, nella maggior parte dei settori della politica ambientale e rappresenta una sfida fondamentale, per l'attuazione concreta di politiche strategiche.

Il termine, "partecipazione", comunemente usato per definire il percorso che garantisce il coinvolgimento attivo di una vasta gamma di parti interessate, nel processo decisionale e nelle azioni concrete, ha inoltre, una varietà di definizioni e quindi, di ruoli. Fondamentalmente il suo ruolo è quello di informare e consultare su questioni che influenzano personalmente i cittadini. Per alcuni, invece, il ruolo della partecipazione pubblica va oltre la consultazione pura (Petts e Leach, 2000) per un impegno attivo e uno scambio di idee e azioni (Renn et al., 1993) a garanzia che tutte le parti interessate abbiano voce e possano esercitare un'influenza, durante il processo di partecipazione pubblica e sulla definizione delle decisioni da adottare.

Il ruolo della partecipazione pubblica è quindi, visto a legittimare il processo decisionale, migliorare la democrazia e allargare la partecipazione della cittadinanza (Petts e Leach, 2000). Notevoli sforzi sono stati compiuti per aumentare il coinvolgimento del pubblico in molte sfere della gestione ambientale.

La Dichiarazione di Rio sull'Ambiente e lo Sviluppo (1992), riconosce che *"i problemi ambientali vengono affrontati al meglio con la partecipazione di tutti i cittadini interessati"*. Questo principio ha sostenuto ulteriori accordi ed è diventato un elemento chiave della *Convenzione di Aarhus*. Approvata nel 1998, la convenzione, offre gli standard più completi, sulla partecipazione dei cittadini alla politica ambientale e invita i governi a prendere tutte le necessarie misure legislative, regolamentari e altro, per garantire la piena partecipazione dei cittadini.

Particolarmente sostenuta è la partecipazione pubblica nelle pratiche di adattamento ai cambiamenti climatici (Adger, 2001) e ampiamente sottolineata la necessità di riconoscere la complessa dimensione sociale, nei processi decisionali in materia climatica (Keeney e McDaniels, 2001; Pielke, 1998; Rayner e Malone, 1998).

Il coinvolgimento dei cittadini nella formulazione di risposte di adattamento è evidenziato in diversi documenti politici importanti, sul cambiamento climatico. Infatti, la partecipazione è sancita dall'articolo 6 dell' *United Nations Framework Convention on Climate Change* (UNFCCC) del 1992, che invita le parti a

“promuovere e facilitare la partecipazione dei cittadini per affrontare il cambiamento climatico e i suoi effetti e sviluppare risposte adeguate”. È ulteriormente ribadita nel terzo rapporto di valutazione dell’ *Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)*, dove le condizioni elencate per migliorare la capacità di adattamento, includono “la partecipazione attiva delle parti interessate, soprattutto per garantire che le azioni soddisfino le esigenze e le risorse locali”.

Il Programma delle Nazioni Unite, prevede nell’ *Adaptation Policy Frameworks*, l’attivazione di strategie di adattamento al cambiamento climatico (Lim e Spanger-Siegfried, 2004), sottolineando il coinvolgimento degli *stakeholder* a tutti i livelli, e la partecipazione fondamentale delle parti interessate (Wilbanks, 2003).

## 11.2 I benefici della partecipazione pubblica

La ricerca ha dimostrato (Horelli, 2002; Speller, 1988; Wiesenfeld e Sanchez, 2002) che i benefici del processo di partecipazione sono maggiori, quando le persone coinvolte attribuiscono le conseguenze di effetti positivi sulla comunità, ai loro sforzi personali; assumono la responsabilità delle loro azioni, ritengono che il loro ambiente fisico e sociale è importante, e si identificano con il loro quartiere e con gli altri residenti.

La partecipazione pubblica offre l’opportunità di influenzare il processo decisionale e di acquisire una migliore comprensione e conoscenza degli impatti e dei rischi che possono derivare da una particolare linea di azione, inoltre si configura quale processo di apprendimento personale e sociale che aiuta ad apprezzare la varietà di prospettive su valori e obiettivi comuni, e aiuta i partecipanti ad accettare che le percezioni diverse sono legittime, aumentando così la qualità della vita di tutti. (Rowe e Frewer, 2000; Barnes et al., 1997., Renn et al., 1993).

Nel caso dei cambiamenti climatici più che in altri campi, la partecipazione pubblica si lega alla informazione e alla conoscenza. In questa prospettiva, si apre la possibilità di percorsi partecipati, soprattutto in ambiti urbani, tali che i partecipanti pervengano anche a comportamenti coerenti, nelle loro scelte e nelle loro azioni quotidiane. La partecipazione pubblica nella *governance* del clima si esercita attraverso le Conferenze delle Parti (COP), che rappresenta tutti gli Stati membri dell’ *United Nation Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)*. Tuttavia, la partecipazione dei cittadini è al momento informale, creando chiari ostacoli alla società civile, non in grado di conoscere e supervisionare decisioni politiche, legate al clima. Il sistema corrente di *governance* del clima trascura di coinvolgere e responsabilizzare, proprio quelli più colpiti dal cambiamento climatico e non garantisce la partecipazione pubblica.

Al fine di attivare azioni concrete di partecipazione, gli Stati sono invitati a creare forum che soddisfino i principi di equità, reciprocità, fiducia, trasparenza e apertura (Mitchell, 1997), condividere informazioni, percezioni e preoccupazioni e incoraggiare i partecipanti ad esprimere le proprie opinioni e ad esplorare soluzioni alternative.

Una significativa ed efficace partecipazione pubblica alla politica climatica inizia con informazioni accessibili. Le *Civil Society Organisations* (CSO) richiedono informazioni trasparenti e tempestive per poter svolgere il loro importante ruolo intermediario, che rappresenta l'interesse pubblico ai processi decisionali a livello internazionale. In realtà vi è una generale mancanza di accesso alle dichiarazioni e ai documenti ufficiali. Fattori, questi, che rendono difficile partecipare e monitorare le politiche degli Stati, sui cambiamenti climatici.

A livello nazionale, la partecipazione del pubblico ai processi decisionali, deve essere formalizzata come parte degli sforzi di pianificazione nazionale. Infatti, il coinvolgimento della società civile può contribuire a garantire a livello locale, la sostenibilità a lungo termine dei progetti.

Specifici programmi di finanziamento a diversi livelli, offrono sostegno, anche, per le attività di coinvolgimento dei cittadini, nelle questioni legate al clima.

Alcuni studiosi sostengono che le politiche di crescita e di sviluppo di cittadini e comunità, devono essere condotte dagli abitanti stessi, in modo che essi possano capire e giustificare gli sforzi ed apprezzare i risultati conseguiti (Liebenberg e Stewart, 1997)

Una ricerca condotta a Newcastle in Australia (Burkeley, 2009), ha mostrato che la comprensione pubblica del cambiamento climatico, non solo comporta la conoscenza dei suoi processi fisici, ma comprende anche questioni più ampie riguardanti il rapporto tra società e natura. La rete politica australiana che si occupa di cambiamento climatico teme che l'ignoranza e l'analfabetismo pubblico sui problemi ambientali globali stia portando a distorsioni della problematica, apatia, sconsiderate azione di governo e pochi cambiamenti nel comportamento personale. La scarsa conoscenza del problema clima è vista come una barriera ad una effettiva partecipazione dei cittadini al processo politico, impedendo di mobilitare un'adeguata azione pubblica. Allo scopo di creare un supporto pubblico alle politiche di governo e cambiamenti nel comportamento individuale, devono essere fornite più informazioni riguardanti la corretta comprensione del problema. Risultati di precedenti ricerche hanno teso a sostenere questo modello, sottolineando il grado di confusione pubblica sui processi fisici dei cambiamenti climatici e la necessità di una migliore informazione in modo che il pubblico diventi familiare, con i discorsi scientifici sulla questione.

Le Amministrazioni Pubbliche ai vari livelli devono assumersi le proprie responsabilità e adottare procedure atte a garantire una partecipazione incisiva e responsabile. Alcune ricerche hanno dimostrato che molte comunità non hanno una reale comprensione del sistema climatico e in particolare sottostimano le cause da esso derivanti.

Sebbene il mondo scientifico affermi da tempo che il cambiamento climatico sia già in atto, diversi studi effettuati allo scopo di sondare tale tesi hanno mostrato che non esiste tra la popolazione una sufficiente comprensione del problema climatico.

In America una indagine condotta nel 2001 ha appurato che il 75% del campione crede che i cambiamenti climatici sono già in atto contro il 19% è di opinione contraria (Sweeney, 2002). Nonostante, quindi, il largo consenso, sull'esistenza del problema, a ciò non è associata l'urgenza di agire nell'immediato, piuttosto sembra prevale l'atteggiamento di attesa in vista dell'evolversi degli avvenimenti.

Manca, quindi, il legame diretto tra preoccupazione e azione. Anche in ragione di ciò, è necessario incrementare il numero di persone che comprende le dinamiche del sistema clima, attraverso la partecipazione pubblica informata, attivando strumenti per veicolare le informazioni a cittadini e classe politica.

### 11.3 Coinvolgimento e partecipazione della municipalità di Paternò

Il Comune di Paternò attraverso la Giunta Municipale e gli uffici tecnici è stato coinvolto nelle indagini riguardanti il caso studio, sin dalla fase iniziale della stesura del lavoro di ricerca. Sebbene il tema dei cambiamenti climatici fosse nuovo alle tematiche in agenda dell'Amministrazione, il Sindaco e la Giunta Comunale hanno mostrato interesse e sensibilità verso il tema proposto, inserendolo attraverso una "Scheda idea progetto" all'interno del "Piano Strategico" (Fig. 11.1) di cui il Comune di Paternò è capofila e partecipando a:

- diffusione progetto e questionario, sul sito internet del Comune (Fig. 11.2);
- comunicati stampa, su quotidiani regionali (Figg. 11.3, 11.4, 11.5);
- interviste presso televisioni locali;
- predisposizione atti deliberativi.

All'interno del lavoro di ricerca è stato anche sviluppato un progetto pilota, condiviso con l'Amministrazione Comunale, denominato "Rinverdiamo la città, rinfreschiamo il clima" (Fig. 11.6) tendente al recupero di elementi verdi tradizionali. Il progetto è stato approvato con delibera di Giunta Municipale nel maggio 2010 (Fig.11.7), ma seppur condiviso con l'Ufficio del Verde che ne ha confermato la validità e con vari operatori economici e cittadini presenti nel tratto viario oggetto dell'intervento, al momento non ha ancora trovato realizzazione per problemi relativi a carenza di fondi.

Scheda idea progetto – Piano Strategico Paternò

<b>Denominazione del programma/progetto/azione</b>	Paternò per il clima: "Rinverdiamo la città - Rinfreschiamo il clima"	
<b>Soggetto proponente</b>	Progetto Green, Ingeg. IV C - Università di Catania - Facoltà di Ingegneria, CIU Comune di Paternò	
<b>Altri soggetti da coinvolgere</b>	Aziende Municipalizzate Acquedotto - Provincia di Catania - Associazioni ambientaliste - Scuole - PNL	
<b>Area territoriale interessata</b>	<input type="checkbox"/> Ampio ambito amministrativo Comunale <input type="checkbox"/> Interi territori comunali <input type="checkbox"/> Area sub-comunale <input type="checkbox"/> Area inter-comunale o regionale <input type="checkbox"/> Area inter-regionale internazionale	
<b>Area tematica</b>	<input type="checkbox"/> Incidere o integrare in modo significativo il programma/progetto/azione/prodotto, durante fino ad un massimo di 2 anni precedenti <input type="checkbox"/> Rilevante a governance <input type="checkbox"/> Valorizzazione delle risorse culturali, ambientali e paesaggistiche <input type="checkbox"/> Turismo e fruizione del territorio <input type="checkbox"/> Miglioramento della qualità urbana <input type="checkbox"/> Creazione di servizi, servizi alle infrastrutture e mobilità <input type="checkbox"/> Occupazione e coesione sociale <input type="checkbox"/> Ricerca e innovazione <input type="checkbox"/> Uso risorse ottimali, qualità ambientale ed energia	
<b>Contesto dell'idea-progetto</b>	Contrastare gli effetti del clima attraverso l'insediamento di verde all'interno delle città favorendo così un microclima idoneo a rendere la città più salubre e vivibile	
<b>Tipologia di azione</b>	<input type="checkbox"/> Opere infrastrutturali <input type="checkbox"/> Interventi sul tessuto urbano <input type="checkbox"/> Interventi di utilizzo e miglioramento delle risorse <input type="checkbox"/> Innovazione e ricerca	<input type="checkbox"/> Infrastrutture verdi e fruibili <input type="checkbox"/> Infrastrutture pedonali e ciclistiche <input type="checkbox"/> Altre infrastrutture verdi e ecologiche <input type="checkbox"/> Logistica <input type="checkbox"/> Creazione di servizi <input type="checkbox"/> Riqualificazione urbana <input type="checkbox"/> Completamento paesistico <input type="checkbox"/> Risorse ambientali <input type="checkbox"/> Risorse storiche e culturali <input type="checkbox"/> Risorse culturali <input type="checkbox"/> Strategie sulle dimensioni connesse alla mobilità e infrastrutture verdi e il contesto urbano ambientale della città
<b>Indicazioni degli interventi previsti</b>	<input type="checkbox"/> Individuare in città la creazione di spazi verdi, recuperando i verde tradizionali (parchi) <input type="checkbox"/> Lavori di scavo nei marciapiedi - Piantumazione - Impieghi - Creazione ortaggio	

<b>Stima della Temporalità</b>	Tempo di progettazione	2
	Tempo di esecuzione nei casi di interventi materiali	6

<b>Stima del costo e delle possibili economie finanziarie*</b>	Costo totale del programma/progetto/azione	€ 100.000,00
	di cui risorse pubbliche	
	di cui risorse private	
	Risorse e stanziamenti già presenti	

**Note e considerazioni**

Il progetto è stato elaborato in sede della ricerca in corso di svolgimento presso l'Università di Catania e di analisi di pertinenza QUASO (Urban and Blue Space Adaptation for Urban Resilience Project), attivato nell'ambito del Programma Interreg ITC. Co-finanziato da una rete di organizzazioni di alto livello, con l'obiettivo di integrare ed attuare di strategie per l'adattamento e protezione dei sistemi urbani di cambiamento climatico in tutta Europa e stato cofinanziato da numerose Amministrazioni Pubbliche, tra cui il Comune di Paternò che ha autorizzato l'adozione del trattato, nel maggio 2009.

**Documentazione allegata (eventuale):**

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

**Data** \_\_\_\_\_

**Nome e cognome del compilatore** \_\_\_\_\_

**Stile e struttura** \_\_\_\_\_

**Stato** \_\_\_\_\_

\* indicare solo la capex interessata

\* Calcolare solo per interventi materiali

\* indicare l'ammontare delle risorse in euro, si tratta di una stima preliminare non impegnativa per il proponente

Ricostruzione della progettualità: le idee-progettuali

Ricostruzione della progettualità: le idee-progettuali

Fig. 421.1 – Scheda idea progetto.

## COMUNICATO STAMPA INSERITO SUL SITO WEB DEL COMUNE DI PATERNO'



**PATERNO' PER IL CLIMA**

*"Rinverdiamo la città - Rinfreschiamo il clima"*

*Il verde, si è dimostrato uno strumento efficace nel mitigare gli eccessi del clima all'interno dei nostri centri urbani così come dimostrato negli esempi internazionali di Valencia, Malmo, Friburgo, Madrid ecc.*

*Da una collaborazione tra l'Università degli Studi di Catania e il Comune di Paternò con il partenariato del GRABS (Green and Blue Space Adaption for Urban Areas and Eco Towns)*

*nasce il progetto che ha come obiettivo il reinserimento di verde all'interno della città compatta recuperando le tradizioni delle pergole in facciata, tipiche della città mediterranea.*

*Il progetto inoltre mira ad individuare strategie creative che possano far fronte ai cambiamenti climatici in atto, avvalendosi della collaborazione di tutta la cittadinanza di Paternò invitata sin d'ora a manifestare il proprio interesse.*

*Allo scopo di sondare la conoscenza e la percezione sui cambiamenti climatici e poter operare le opportune strategie, il primo step del progetto vedrà protagonisti i cittadini di Paternò, invitati a rispondere ad un questionario su temi ambientali*

*Il Sindaco  
Pippo Failla*

Fig. 431.2 – Comunicato stampa (2010).

### VIA AL PROGETTO

## Questionario a Paternò per «una città più verde»

**PATERNO'**  
●●● Parte a Paternò il progetto "Rinverdiamo la città - Rinfreschiamo il clima": si tratta di una iniziativa nata dalla collaborazione tra il comune paternese, e l'Università degli Studi di Catania con il partenariato del GRABS (Green and Blue Space Adaption for Urban Areas and Eco Towns).

In particolare si tratta di un progetto che ha come obiettivo il reinserimento di verde all'interno della città compatta recuperando le tradizioni delle pergole in facciata, tipiche della città mediterranea. Il progetto mira ad individuare strategie creative che possano far fronte ai cambiamenti climatici in atto, avvalendosi della collaborazione di tutta la cittadinanza di Paternò: "Allo scopo di sondare la conoscenza e la percezione sui cambiamenti climatici - si legge in una nota a firma del primo cittadino di Paternò Pippo Failla - e poter operare le opportune strategie, il primo step del progetto vedrà protagonisti i cittadini di Paternò, invitati a rispondere ad un questionario su temi ambientali disponibile al sito internet del Comune". In pratica, secondo gli studi fatti dall'Università di Catania, il verde si è dimostrato uno strumento efficace nel mitigare gli eccessi del clima all'interno dei centri urbani così come dimostrano recenti esperienze eseguite in diverse città europee quali Valencia, Malmo, Friburgo e Madrid.

I cittadini paternesi dovranno rispondere ad un questionario di 48 domande che serviranno sia per raccogliere informazioni sul grado di conoscenza del fenomeno relativo ai cambiamenti climatici sia perché ciascuno possa esprimere le proprie impressioni e riflessioni sul fenomeno climatico. (\*OC\*)

Il Giornale di Sicilia 23.06.2010

Fig. 441.3 – il Giornale di Sicilia del 23.06.2010.

## PATERNÒ

# Progetto per rinverdire la città e rinfrescare anche il clima

«Rinverdiamo la città - Rinfreschiamo il clima»: è lo slogan che accompagna l'iniziativa nata dalla collaborazione tra l'Università di Catania e il Comune di Paternò, con il partenariato del Grabs (Green and Blue Space Adaption for Urban Areas and Eco Towns). Il progetto ha come obiettivo il reinserimento del verde all'interno della «città compatta», recuperando le tradizioni delle pergole nelle facciate, tipiche delle città mediterranee.

Ciò anche sulla scorta di recenti esperienze fatte in svariate città europee (Valencia, Malmoe, Friburgo e Madrid), dove il verde si è dimostrato uno strumento efficace per mitigare gli eccessi del clima

all'interno dei centri urbani. Il progetto mira, inoltre, a individuare in ambito locale strategie creative che possano fare fronte ai cambiamenti climatici in atto, «ciò - si legge in una nota del Comune - anche grazie alla collaborazione della cittadinanza di Paternò, invitata sin d'ora a manifestare il proprio interesse». E proprio allo scopo di sondare conoscenza e percezione sui cambiamenti climatici, e al fine di adottare le opportune strategie, il primo passaggio del progetto vedrà come protagonisti gli abitanti di Paternò, invitati a rispondere al questionario disponibile sul sito internet del Comune.

**GIORGIO CICCARELLA**

Fig. 451.4 – La Sicilia del 22.06.2010.

## COLLABORAZIONE FRA L'ASSESSORATO ALL'URBANISTICA E L'UNIVERSITÀ DI CATANIA

# Città più vivibile con Grabs il nuovo modello ecologico

Si chiama «Grabs», acronimo di (green and blue spaces), ed è il progetto innovativo, in termini ambientali, che ha l'obiettivo di pianificare urbanisticamente un modello ecologico e sostenibile. La collaborazione tra gli enti locali, dunque, continua e così se da una parte, il comune di Paternò decide di intraprendere un cammino con l'Ingv per l'utilizzo termico delle Salinelle; dall'altra, in questo caso, è l'Assessorato all'Urbanistica a lavorare con l'Università di Catania. Con «Grabs» la natura diventa protagonista negli spazi privati, rispetto alla cementificazione massiccia. Angoli di verde, dunque, si ritagliano uno spazio tra balconi e verande, su terrazzi e ballatoi, con piccoli giardini e pergole. Un piccolo, ma importante contributo, per cambiare cultura, per riscoprire quanto perso, per una via d'uscita verde, a difesa del pianeta, per ridisegnare una città con più spazi da vivere.

La città di Paternò con l'Assessorato all'Urbanistica, insieme all'Università degli studi di Catania, dunque, sono partners di questo progetto europeo rivolto, in questa fase, alla conoscenza del territorio. Il percorso seguito parte da un



**COS'È «GRABS»?**  
È l'acronimo delle parole inglesi «Green and Blues Spaces» e indica il nuovo progetto ambientalista che sta avviando il Comune

consulenza su 500 persone, cui è stato sottoposto un questionario suddiviso in tre parti, per capire le conoscenze degli intervistati sui cambiamenti climatici sull'ambiente urbano e sul verde. Come evidenzia l'architetto Anna Maria Caruso che cura il progetto per l'Università di Catania, il 73% del campione ritiene che le pubbliche amministrazioni possano

fare qualcosa per prevenire il cambiamento climatico a livello locale.

Tra le azioni più efficaci al primo posto ci sono l'incremento e la cura del verde insieme al controllo del traffico, con il 51,3% del campione esaminato che pensa come una maggiore quantità di aree a verde migliorerebbe la qualità della vita. E poi, grande sorpresa quando si scopre che ben l'89% si dimostra disposto a rinunciare al parcheggio davanti casa, a favore di un'area a verde, di un albero nelle vicinanze. Dai dati si passa alla realtà del territorio.

Paternò ha troppo pochi spazi a verde, pochi giardini pubblici, pochi luoghi in cui restare a contatto con la natura. «E' un primo passo per conoscere il territorio - spiega l'assessore all'Urbanistica, Daniele Venora - e puntare alla riqualificazione delle aree, con la realizzazione di più spazi verdi anche con il contributo dei cittadini».

Pochi, troppo pochi, dunque, gli spazi urbani con aree da vivere a contatto con la natura, a differenza di quanto accade nelle realtà del nord Italia (escluse le grandi metropoli), dove lo spazio ambientale sotto casa è una costante per i diversi quartieri di ogni città.

**MA. SOT.**

Fig. 461.5 – La Sicilia del 21'05.2011.



La Pianificazione delle Infrastrutture Verdi nelle Strategie di Adattamento ai Cambiamenti Climatici in Ambito Urbano

PROGETTO  
PATERNO' PER IL CLIMA  
Rinverdiamo la città



Rinfreschiamo il clima

Arch. Anna Maria Canuso

PREMESSA

Il presente lavoro si svolge all'interno di un Progetto Europeo denominato GRABS (Green and Blue Space Adaptation for Urban Area, and Eco Town), avviato nell'ambito del Programma Horizon 7<sup>th</sup> C. Costituito da una rete di organizzazioni di alto livello, che lavora all'integrazione ed adozione di strategie per l'adattamento e protezione dei sistemi urbani al cambiamento climatico in tutta Europa è stato condiviso da numerose Amministrazioni Pubbliche, tra cui il Comune di Paternò che ha sottoscritto l'adesione all'iniziativa, nel maggio 2019.

Ecco è stato inoltre elaborato in seno alla ricerca in corso di svolgimento, presso l'Università di Catania, Facoltà di Architettura di Siracusa nell'ambito del Dottorato di Ricerca in Analisi Pianificatorie e Gestione Integrata del Territorio e ne costituisce oggetto di studio.

La ricerca dal titolo: "La Pianificazione delle Infrastrutture Verdi nelle Strategie di Adattamento ai Cambiamenti Climatici in Ambito Urbano", si pone l'obiettivo generale di indagare sulle dinamiche connesse alla relazione tra le Infrastrutture Verdi e il comfort climatico all'interno delle città, allo scopo di identificare e pianificare nuovi sistemi e categorie di verde urbano, mirate a proteggere i cambiamenti ambientali in atto, con particolare riferimento all'area mediterranea.

Nell'ambito della ricerca, il Comune di Paternò, costituisce caso di studio, per l'elaborazione di un progetto di Infrastruttura Verde, nonché campo di applicazione e sperimentazione di una porzione di essa.

L'intervento proposto, pertanto, rappresenta un tassello della Infrastruttura Verde, quale modello ripetibile ed esportabile in altri contesti urbani del Comune ed in altre realtà mediterranee.

INTRODUZIONE

La qualità ambientale di una città è determinata, in larga misura, dalla presenza di spazi verdi, presenti nelle varie tipologie e funzioni. Oggi, le nazioni "progredite", ove l'attività costruttiva è sempre più intensa, sta inesorabilmente cancellando la vegetazione dall'ambiente urbano, sperimentando a danno dei propri cittadini, gli effetti derivanti da tali inadeguate politiche urbane che favoriscono elevate punte di temperatura, pericolose per la salute dell'uomo.

Le città sono diventate delle insospettabili isole di calore, l'eccessivo consumo di energia, di cemento e di asfalto, alimentano l'innalzamento delle temperature, con risultati sempre più ineliminabili sotto il profilo ambientale e le poche aree verdi esistenti, non sono più in grado di sopprimere sufficientemente alle necessità microclimatiche della città.

In occasione della recente Giornata Mondiale della Salute, sul tema "Urbanizzazione e Salute" è stata ulteriormente ribadita la necessità di restituire la città ai loro abitanti, soprattutto ai più deboli, mettendo in atto tutte quelle misure necessarie a rendere la città più salubre e vivibile, educando i cittadini al rispetto dell'ambiente e alla sua salvaguardia, creando in loro la consapevolezza, sugli stretti rapporti tra ambiente e salute.

Il verde oggi costituisce il grande alleato, nella lotta alla protezione degli ambienti urbani nei suoi vari elementi (aria, acqua, clima). Diversi studi dimostrano, l'esistenza di importanti legami tra i cambiamenti climatici ed il verde urbano; la presenza di aree verdi in ambito urbano, oltre a sottrarre CO2 dall'atmosfera, contribuisce a produrre ossigeno e a mitigare efficacemente la temperatura a livello locale, a condizione che esse vengano integrate anche su piccola scala

(quartieri, singoli edifici), con l'impianto urbano, al fine di ottenere un rapporto equilibrato tra verde e costruito.

Piantare alberi in città non rappresenta, naturalmente, una panacea al riscaldamento climatico ma è sicuramente una delle molte complementari strategie che può essere avviata immediatamente ed a costi non elevati.

E' stato, infatti, dimostrato che il **comfort** fornito da un albero di grandi dimensioni è confrontabile con quello ottenuto da cinque condizionatori domestici che lavorano continuamente per 20 ore al giorno, con un notevole miglioramento delle condizioni microclimatiche urbane e il conseguente miglioramento del benessere dei cittadini.

Nelle città la temperatura media è spesso di 2-3 gradi C<sup>o</sup> superiore a quella delle aree rurali circostanti ed in estate tale differenza raggiunge i 5-6 gradi, provocando le isole di calore, fenomeni sempre più presenti, anche in città di medie dimensioni.

Notevoli quantità di aree verdi, strategicamente collocate, contribuiscono ad abbassare la temperatura media della città di due, tre gradi, e ad abbattere l'inquinamento dell'aria grazie all'effetto filtro in grado di rimuovere dall'atmosfera, attraverso l'assorbimento da parte delle foglie, le particelle ultrafini, tanto dannose per le vie respiratorie dell'uomo.

La storia dei giardini e del paesaggio ci dimostra, inoltre, come la vegetazione, assieme a specifiche soluzioni progettuali, sia stata utilizzata quale tecnica di controllo dei fattori microclimatici, per creare oasi di benessere e condizioni di maggior comfort in luoghi caratterizzati da climi non sempre troppo confortevoli.

Le superfici verdi presentano, un assorbimento di calore e un'inerzia termica minore delle superfici di calcestruzzo o asfalto, pertanto, l'integrazione della vegetazione nelle facciate e sulle coperture degli edifici, contribuisce a bilanciare le temperature degli interni, oltre che a proteggere la struttura.

Bisogna necessariamente ed in maniera intensiva incrementare le aree verdi nelle città, anche laddove sembra non essere più possibile, facendo ricorso soprattutto alle tipologie di verde che non occupano grandi spazi in superficie: giardini verticali sulle pareti e tetti verdi, praticati tanto in uso, ormai da decenni in diversi paesi del nord Europa.

Diffondere ed incrementare il verde verticale ci consente di guadagnare spazio, aumentando senza alcuna difficoltà il patrimonio verde, soprattutto nella città compatta, dove esistono delle difficoltà oggettive alla creazione di spazi verdi. Inoltre, il verde in facciata ha un impatto notevolmente amplificato sull'ambiente urbano rispetto al tetto verde, essendo la superficie totale delle pareti maggiore rispetto a quella del tetto. Agisce come termoregolatore, tralasciando l'inverno e climatizzando d'estate, proteggendolo dai prodotti inquinanti, dalle intemperie, dall'umidità e dai raggi diretti del sole.

L'auspicabile diffusione del verde urbano, indicata anche da Agenda 21 e dalla Carta di Aalborg, è un elemento di grande importanza ai fini del miglioramento della qualità della vita nelle città. Inoltre il recente disegno di legge già approvato dal Consiglio dei Ministri che mira a promuovere l'ampliamento degli spazi di verde urbano e la "cultura del verde" è sintomatico della grande attenzione che si sta ponendo sul verde, quale elemento di risanamento e benessere ambientale.

OGGETTO DEL PROGETTO

Il progetto si propone di contribuire allo sviluppo di una politica climatico- ambientale, attraverso la realizzazione pratica di un modello di verde urbano e di gestione dello stesso, su un'area campione che diventi punto di riferimento per la città e per contesti geografici e climatici similari.

Esso intende, inoltre, sensibilizzare i cittadini verso i temi legati all'ambiente ed ai cambiamenti climatici, con azioni che inducano a diffondere la cultura del verde, salvaguardando quello esistente e ampliarlo in ogni modo la quantità, soprattutto coinvolgendo i cittadini nel recupero di "spazi verdi tradizionali" in uso, in passato nella area del Mediterraneo.

Introdurre il verde nello spazio urbano consolidato, rinverdire della "nuove" superfici urbane fino ad ora negate all'utilizzo intensivo del verde, quali tetti e pareti, rappresenta una sfida ambientale ed ecologica ma anche e soprattutto una sfida culturale. Spingere in questa direzione rappresenta una sorta di necessaria rivoluzione, per chi ha ancora a cuore le sorti della città e vuole rendere i nostri ambienti urbani, luoghi vivibili e godibili sotto il profilo ambientale.

E' scopo del progetto, infatti, migliorare la performance climatico-ambientale dell'area interessata, proponendo modelli di verde che ricorrono tecniche e materiali che si rifanno alla tradizione rurale tipica del territorio, per tipologie di impianto e di essenze vegetali.

Tra i aspetti tradizionali legati al verde e alla sua capacità termoregolatrice, possiamo annoverare l'uso di piante rampicanti che adagiate alle pareti o a formare pergole, creano ombreggiamento, raffreddando i muri e l'interno delle abitazioni.

C'è stato un tempo, in cui molte città mediterranee erano caratterizzate dalla presenza di rigogliose piante rampicanti, trapiantate sui marciapiedi. Gradualmente cancellate dal tempo e dal "progresso" oggi sono diventate una rarità, proprio quando i paesi da sempre attenti ai temi ambientali, ne riscoprono la loro validità, quale elemento e modello di controllo del microclima negli spazi aperti.

Paternò, nella costruzione ed implementazione di un modello ecologico, sostenibile, quale è l'Infrastruttura Verde, si intende promuovere il meglio dell'innovazione tecnologica ma recuperare anche quanto sperimentato dai "spazi tradizionali" che in passato hanno garantito stili di vita e comfort ambientali, tuttora validi. Il progetto, quindi, si propone di:

- 1) Recuperare e valorizzare una antica tradizione (la pergola) in uso a Paternò ed in molti paesi mediterranei, rinaldando un legame ormai debole tra natura e città.
- 2) Effettuare un censimento delle pergole ancora esistenti, mettendo inoltre a sistema le tracce individuabili, per costituire gli elementi lineari (link) della Infrastruttura Verde Urbana.
- 3) Incentivare in città, il ricorso alle pareti verdi, al fine di trarre benefici climatico-ambientali.
- 4) Coinvolgere i cittadini nelle pratiche ambientali, stimolando l'interesse e la consapevolezza.
- 5) Individuare forme di prossimità a favore dei cittadini che introducono volontariamente, elementi verdi nelle loro abitazioni.
- 6) Effettuare una cartografia delle strade, sulla base della loro idoneità ad accogliere l'intervento verde (ampiezza, esposizione, consenso manifestato dai cittadini, ecc.)

<p>7) Provvedere alla realizzazione di Linee Guida delle "Buone pratiche verdi, nella lotta ai cambiamenti climatici" da includere nelle prassi, nella politica e negli strumenti urbanistici locali, creando direttive utili per progettisti e amministratori, atto a promuovere l'uso di tecniche e modelli verdi per la città consolidata.</p> <p><b>SOGGETTO PROPONENTE:</b> Università di Catania, Facoltà di Ingegneria - DAU</p> <p><b>SOGGETTO ATTUATORE:</b> Comune di Paternò</p> <p><b>SOGGETTI COINVOLTI:</b> Provincia di Catania, Facoltà di Agraria, AIAPP, Associazioni ambientaliste, Scuole, Privati</p> <p><b>BENEFICIARI:</b> I cittadini del Comune di Paternò</p> <p><b>ARTICOLAZIONE DEL PROGETTO</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Sottoscrizione di un Protocollo d'intesa che sancisca la collaborazione tra il Comune di Paternò, l'Università di Catania, la Provincia Regionale, le Associazioni Ambientaliste, gli Enti, le Aziende, i privati cittadini, impegnandosi a mettere insieme competenze e know how per realizzare e gestire il verde in progetto.</li> <li>2) Analisi delle migliori esperienze italiane ed europee, trando da esse indicazioni utili al percorso a processo progettuale.</li> <li>3) Individuazione e catalogazione delle strade urbane idonee alla piantumazione delle essenze vegetali. In una fase iniziale il progetto interesserà il tratto di Via V. Emanuele, compreso tra Piazza Indipendenza e Piazza Regina Margherita, quale area sperimentale, per poi successivamente estendersi ad altre vie urbane.</li> <li>4) Organizzazione in funzione delle caratteristiche della strada, della selezione di essenze arboree, stabilendo i tempi e le modalità di impianto</li> <li>5) Attivazione di una campagna di misurazioni, allo scopo di effettuare rilevazioni sullo stato dell'ambiente urbano, prima e dopo l'intervento, per verificarne quantitativamente gli effetti</li> </ol> <p><b>REALIZZAZIONE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- il progetto prevede i lavori di scavo nei marciapiedi, con l'interramento di vasi in terracotta, privi di fondo, ove andranno messe a dimora circa 200 essenze arboree, ad una distanza di .....</li> <li>- la costruzione della mappa botanica delle essenze piantumate.</li> <li>- la realizzazione di banche contenenti informazioni sui cambiamenti climatici e sulle specie arboree utilizzate nel progetto ed i loro benefici effetti sull'ambiente urbano.</li> </ul> <p><b>TEMPI DI REALIZZAZIONE</b></p> <p>mesi .....</p>	<p><b>RISORSE UMANE</b></p> <p>Università di Catania (consulenza scientifica)</p> <p>Comune di Paternò: Ufficio Urbanistica e Ufficio del Verde</p> <p>Provincia di Catania, Assessorato alla Formazione</p> <p><b>RISORSE ECONOMICHE</b></p> <p>Il ricorso a sponsorizzazioni, da parte di privati per la fornitura di essenze vegetali, alla Provincia Regionale di Catania, per la predisposizione delle opere da effettuarsi sui marciapiedi, attraverso i "cantieri di lavoro" ed alle associazioni di volontariato, ridurrà notevolmente la necessità di risorse economiche (che allo stato attuale non è possibile quantificare)</p> <p><b>DIFFUSIONE DEL PROGETTO</b></p> <p>Alla divulgazione del progetto provvederà il Comune di Paternò, attraverso la stampa, televisione e sito internet. Inoltre il progetto verrà presentato alla cittadinanza e agli addetti ai lavori, durante un Convegno da organizzarsi nel mese di ....</p> <p><b>RISULTATI ATTESI</b></p> <p>Maggiore sensibilizzazione della cittadinanza e delle forze politiche, sociali e produttive, verso le tematiche climatico-ambientali.</p> <p>Riscoperta di tipologie, tecniche e specie verdi da poter utilizzare in ambiente urbano mediterraneo e delle loro capacità di creare benessere ambientale e far fronte alle isole di calore urbano</p> <p>Nel lungo periodo, diminuzione dell'uso di condizionatori e conseguente risparmio energetico.</p> <p><b>DIFFUSIONE DEI RISULTATI</b></p> <p>Si provvederà alla diffusione dei risultati attraverso: forum informativi, materiale didattico-didattico, pubblicazioni su riviste specializzate, siti web, video, talk show televisivi, ecc) allo scopo di raggiungere target assai diversi (forze politiche, imprenditori, maestranze tecniche, privati cittadini, studenti).</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fig. 471.6 – Progetto “Rinverdiamo la città, rinfreschiamo il clima”.

<p style="text-align: center;"></p> <p style="text-align: center;">Dopp. n. 1/8 C.R.R. del 11 Maggio 2010</p> <p style="text-align: center;"><b>PROPOSTA DI DELIBERAZIONE PER LA GIUNTA MUNICIPALE</b></p> <p><b>OGGETTO:</b> Lettera d'intenti tra il Comune di Paternò e l'Università di Catania per la realizzazione del progetto "Paternò per il clima - Rinverdiamo la città, rinfreschiamo il clima".</p> <p style="text-align: center;"><b>L'UNITÀ OPERATIVA</b></p> <p style="text-align: center;"><b>SERVIZIO PER LA COMUNICAZIONE E RAPPORTI CON L'ESTERNO</b></p> <p><b>PREMESSO CHE</b></p> <p>Con nota n. 204/L.03 del 19 Maggio 2009 questo Ente prendeva atto del Progetto Europeo di Cooperazione Territoriale denominato GRABS (Green Areas Adapted to Urban Areas and Eco Services) finalizzato all'adozione di misure per l'adattamento e promozione dei sistemi urbani al cambiamento climatico, al fine di migliorare la qualità urbana e prevenire danni a persone e cose. Che con la stessa nota veniva manifestata la volontà di entrare a far parte di una rete di pubblica amministrazione mirata allo scambio di buone pratiche e denominate PEACE (Partnership Europea per l'Adattamento al Cambiamento Climatico Entes) aderendo all'iniziativa e impegnandosi a mettere in campo politiche e azioni innovative sulla scorta dei singoli interventi previsti.</p> <p>Che con nota 11074 del 27 Aprile 2010 veniva trasmesso il progetto dal titolo "Paternò per il clima - Rinverdiamo la città, Rinfreschiamo il Clima" con allegato un questionario da sottoporre alla cittadinanza di Paternò attraverso il sito internet proposto dall'Arch. Anna Maria Caruso, Docente presso dell'Università degli Studi di Catania.</p> <p>Che il progetto si inserisce all'interno del programma Europeo GRABS e che si avvale della partnership dell'Università degli Studi di Catania, Dipartimento di Architettura e Urbanistica.</p> <p>Che con nota N. 11011 del giorno 11 Maggio 2010 veniva trasmessa una lettera d'intenti tra l'Università degli Studi di Catania, Dipartimento di Architettura e Urbanistica nella persona del Direttore Prof. Ing. Paolo La Greca, ed il Comune di Paternò per la realizzazione del Progetto "Paternò per il clima - Rinverdiamo la città, Rinfreschiamo il Clima".</p> <p><b>CONSIDERATO</b></p> <p>Che il Progetto "Paternò per il clima - Rinverdiamo la città, Rinfreschiamo il Clima" può contribuire a creare un'immagine di tendenza alla politica dell'eccessivo consumo di energia, di cemento e di asfalto che determina un innalzamento delle temperature, con risultati sempre più intollerabili sotto il profilo ambientale e le poche aree verdi esistenti.</p> <p>Che in occasione della recente Giornata Mondiale della Salute, sul tema "Urbanizzazione e Salute" è stata ulteriormente ribadita la necessità di rendere la città ai loro abitanti mettendo in atto tutte quelle misure necessarie a rendere la città più salubre e vivibile, educando i cittadini al rispetto dell'ambiente e alla sua salvaguardia.</p> <p>Che il progetto "Paternò per il clima - Rinverdiamo la città, Rinfreschiamo il Clima" rientra tra le attività che questa Amministrazione persegue ormai da anni.</p> <p><b>RITENUTO</b></p> <p>Che può essere utile all'approvazione dell'allegata lettera d'intenti tra il Comune di Paternò e l'Università degli Studi di Catania, Dipartimento di Architettura e Urbanistica nella persona del Direttore Prof. Ing. Paolo La Greca,</p>	<p style="text-align: center;"><b>LA GIUNTA COMUNALE</b></p> <p>Vista la superiore proposta di deliberazione e gli atti in essa richiamati;</p> <p>Visti i pareri resi ai sensi dell'art.1-comma 1-lett. 1) della L.R. 48/1991, che si allegano alla presente per farne parte integrante;</p> <p>Visto l'Ordinamento Amministrativo degli EELL nella Regione Siciliana;</p> <p>Con voti unanimi e favorevoli resi in forma palese;</p> <p style="text-align: center;"><b>DELIBERA</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Approvare lo schema di lettera d'intenti tra il Comune di Paternò e l'Università degli Studi di Catania, Dipartimento di Architettura e Urbanistica nella persona del Direttore Prof. Ing. Paolo La Greca per la realizzazione del Progetto "Paternò per il clima - Rinverdiamo la città, Rinfreschiamo il Clima".</li> <li>2) Autorizzare il Signor Sindaco alla sottoscrizione dell'allegata lettera d'intenti.</li> <li>3) Inviare il condizionamento per il realizzando progetto il signor Arch. Salvatore Giuliani, Responsabile del Servizio per la Comunicazione e Rapporti con l'Esterno;</li> <li>4) Prendere atto che il presente atto non necessita del visto di regolarità contabile ai sensi dell'art. 25 della legge 1-41/90 e successivamente modificare ed integrazione ai sensi degli art. 2 e 7 delle direttive per le determinazioni dirigenziali, approvate con delibera di G.M. 175/2000.</li> </ol>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fig. 481.7- Delibera di Giunta Municipale.

## 11.4 Proposta Progettuale: le politiche generali

La città contemporanea ha estremo bisogno di nuove idee, per compensare le emissioni di CO<sub>2</sub> e ovviare in maniera creativa, alla carenza di spazi aperti al suo interno, necessari per affrontare l'emergenza clima e migliorare l'impatto ambientale in generale.

Il valore ecologico, di molti spazi verdi nelle città risulta spesso basso, se non addirittura nullo, vanificando i potenziali benefici che tali aree sarebbero in grado di offrire e non assolvendo al loro ruolo fondamentale, ormai ampiamente riconosciuto, nelle strategie di adattamento ai cambiamenti climatici.

Esistono nelle nostre città delle potenzialità inespresse che si configurano principalmente con le numerose aree verdi abbandonate, oggetto di una lacunosa gestione e manutenzione o ancora peggio aree realizzate a tale scopo e che tuttavia non hanno mai accolto il verde al loro interno. La città contemporanea, registra però anche il crescente e diffuso interesse, da parte delle comunità per un maggiore coinvolgimento nelle attività delle amministrazioni, soprattutto quelle che riguardano il disegno e la gestione degli spazi pubblici e i progetti di miglioramento ambientale. Anche la città di Paternò ha recentemente, sperimentato la partecipazione spontanea alla definizione del progetto di una piazza pubblica, i cui spazi non erano ritenuti sicuri dagli abitanti del quartiere, nelle ore serali. Incontri con l'amministrazione e i tecnici comunali, hanno portato al disegno di una piazza, i cui spazi sono stati ridefiniti in funzione delle esigenze espresse dai cittadini, i quali avendo partecipato attivamente alla costruzione del progetto, vivono e curano con particolare attenzione questo spazio.

L'insieme delle correnti tendenze e prioritariamente i risultati del questionario hanno fatto emergere quanto sia viva la consapevolezza e l'attenzione per le problematiche climatiche e ambientali e la necessità di un coinvolgimento attivo della cittadinanza, tracciando inequivocabilmente la via, verso un proposta operativa che tenga fortemente in conto l'ipotesi di un processo partecipativo, dove il contributo collettivo dei singoli attori sociali, sia indirizzato all'attuazione di politiche di riduzioni delle emissioni di CO<sub>2</sub> e miglioramento delle condizioni ecologico-ambientali della città.

Dai dati emerge chiara la richiesta dei cittadini, ad essere informati e coinvolti, in processi che riguardano decisioni che avranno ripercussioni sulla loro vita e la cui attuazione sarebbe ardua, senza il contributo e il sostegno della parti interessate. Emerge, inoltre, l'appello agli amministratori a mantenere attivo l'ascolto dei bisogni manifestati dai cittadini. Da studi effettuati da Hough, e Bradley (1996, 1995), risulta che indipendentemente dalla dotazione di verde esistente, molti politici illuminati e informati, amministratori, progettisti e cittadini aspirano a creare città sempre più verdi. D'altro canto, però, non sempre le Amministrazioni possiedono le sensibilità, gli strumenti e le risorse finanziarie adeguate per affrontare problematiche nuove e delicate.

E' estremamente necessario avviare processi che aiutino le Amministrazioni Pubbliche a comprendere la portata del fenomeno e successivamente a promuovere la corresponsabilità sul territorio, tramite l'uso di strumenti gestionali innovativi che favoriscano la partecipazione responsabile di tutti i settori della società civile, in maniera proporzionale alle loro responsabilità verso l'ambiente.

La sfida che è necessario raccogliere ad ogni livello della società si indirizza verso l'attivazione di azioni concrete, non trincerandosi dietro l'alibi dell'assenza

di normativa che attribuisca ruoli e competenze. In attesa di atti legislativi di indirizzo non è giustificabile uno stato di inattività o di non riconoscimento anche di piccole azioni che possono, comunque, incidere in modo significativo sulla qualità dell'ambiente e sul benessere dei cittadini e innescare un percorso volontario di buone pratiche.

E' necessario, così come emerge dai risultati del questionario, il coinvolgimento dei cittadini, affinché partecipino alle scelte e condividano gli obiettivi, assumendosi anche la responsabilità delle loro azioni. A tale scopo le Agende 21 locali, possono essere strumenti fondamentali per concretizzare lo sviluppo di città sane ed efficienti, sotto il profilo ambientale, in grado di dare il loro contributo sul fronte del cambiamento climatico. Azioni di sensibilizzazione sui benefici ambientali che le politiche contro i cambiamenti climatici possono avere anche a livello locale, devono trovare ampia diffusione. Allo stesso modo deve trovare diffusione un'informazione più corretta e rigorosa, strettamente collegata ai risultati della ricerca e della divulgazione scientifica

### **11.5 La priorità climatica negli strumenti urbanistici**

Affrontare problemi climatici dovrebbe essere una delle priorità di tutte le città. In campo ambientale, infatti, i comuni, le province e le regioni giocano un ruolo decisivo e sono responsabili delle sorti di un territorio, del suo sviluppo e della sua protezione. Le misure urbanistiche adottate, indirizzano i futuri assetti e definiscono le condizioni strutturali, in grado di offrire o meno la possibilità di creare e mantenere uno stile di vita a basso consumo di CO<sub>2</sub>. Poiché le politiche locali mostrano maggiore efficacia nel creare opportunità, per un reale sviluppo sostenibile del territorio, se promosse all'interno di un programma di governo locale, le Amministrazioni dovrebbero compiere tutti gli sforzi necessari, per utilizzare adeguatamente gli strumenti loro concessi, promuovendo un concreto processo di miglioramento dei propri territori che non può naturalmente prescindere da un coinvolgimento di tutti gli attori sociali ed economici che vivono e conoscono il territorio, le sue potenzialità e soprattutto i bisogni della comunità.

Gli Enti Locali e territoriali esercitano un potere decisivo nell'indirizzare scelte e nel soddisfare bisogni che possono rivelarsi determinanti soprattutto nei settori della mobilità, consumi, lavoro e tempo libero dei cittadini. Tale potere sebbene limitato ha una sua concretezza, talvolta ignorata o sottovalutata per mancanza di conoscenza, per timore di percorrere nuove strade e adottare nuove soluzioni, ma spesso, anche per l'esiguità delle risorse finanziarie e la mancanza di competenze. L'insieme di queste componenti ostacola l'utilizzo concreto e sistematico degli strumenti idonei a innescare processi ambientali virtuosi, in grado di fornire contributi mirati alla protezione del clima, sulla base delle esigenze locali.

Sebbene il governo del territorio non si svolga esclusivamente attraverso l'attività di pianificazione territoriale o urbana, ma operi sinergicamente ad una variegata gamma di strumenti normativi di pari importanza, è tuttavia innegabile che gli strumenti di piano, rappresentano la condizione che sta alla base delle scelte che prioritariamente influenzeranno i comportamenti dei cittadini, verso il proprio ambiente. Gli strumenti attuativi della pianificazione urbana, piani regolatori e regolamenti edilizi principalmente, devono introdurre al loro interno

misure di mitigazione e adattamento al cambiamento climatico, devono farsi avanguardia di nuovi scenari e ambire a diventare strumenti promotori di scelte progettuali, coraggiose e innovative, attraverso le quali promuovere politiche e criteri ambientali in grado di influenzare lo sviluppo, secondo criteri di sostenibilità ambientale e sociale. Gli studi climatici dovrebbero essere inseriti tra quelli propedeutici alla formazione del PRG, così da poter affrontare il problema in maniera globale all'interno, delle tematiche complessive di un piano urbano.

## **11.6 Le azioni della proposta progettuale**

Nell'elaborazione di politiche e strategie climatiche che coinvolgano la comunità è prioritario indirizzare il processo, verso l'attivazione di azioni concrete, che consentano di mettere in pratica quanto appreso durante il processo informativo, cosicché attraverso i risultati ottenuti, anche piccoli, ogni partecipante possa trovare motivazioni e gratificazioni per il proprio coinvolgimento ed impegno. Le azioni suggerire in questa proposta progettuale vogliono rappresentare un input, per le Amministrazioni Pubbliche attraverso cui creare sensibilizzazione al problema e opportunità concrete per l'ambiente urbano e le comunità. Il percorso prevede una scansione nei seguenti in sei punti

- Conoscere e Informare
- Coinvolgere
- Strategie di informazione
- Economie per il verde
- Azioni Verdi
- Azioni blu

## **11.7 Conoscere e Informare**

E' alla base delle politiche della città, contro i cambiamenti climatici, l'attivazione di strategie che favoriscano l'interazione con la collettività e l'avvio di un percorso di conoscenza, attraverso interventi mirati alla informazione ed educazione.

La fase iniziale del processo deve, quindi, essere indirizzata alla costruzione del quadro conoscitivo di base del fenomeno ed alla sua divulgazione attraverso:

- Creazione di un organismo di coordinamento, per il coinvolgimento della comunità e la promozione e la gestione di iniziative ed attività.
- Studi che aiutino le autorità locali a comprendere il fenomeno e gli impatti sulla città e i suoi abitanti.
- Studi che aiutino le autorità locali a comprendere il fenomeno e gli impatti sulla città e i suoi abitanti.
- Studi sui bisogni, interessi e aspirazioni della comunità locale in campo ambientale.

- Individuazione e mappatura delle aree particolarmente vulnerabile.
- Individuazione delle fasce di popolazione vulnerabili.
- Attivazione di programmi di conoscenza e di educazione al clima, appositamente predisposti per facilitarne l'apprendimento a tutte le fasce della popolazione.
- Avvio di processi che riscoprano, valorizzano e diffondano i saperi locali in tema di protezione climatica.
- Azioni di sensibilizzazione sui benefici ambientali derivanti dalle politiche contro i cambiamenti climatici.
- Campagne d'informazione attraverso i mezzi di comunicazione.
- Piani di adattamento ai cambiamenti climatici.
- Applicazione Indice di Qualità Ambientale ad interventi edilizi soggetti a concessione.
- Diffusione linee guida.
- Trasmissione di esperienze e progetti virtuosi realizzati da altri Enti.

### **11.8 Coinvolgere**

Per attivare un processo di pianificazione partecipata ed integrata è necessaria una politica di coinvolgimento attivo di tutti i settori della società civile, portatori di interessi a vario titolo.

- Cittadini.
- Scuole.
- Associazioni di categoria.
- Settore no-profit.
- Associazioni ambientaliste.
- Comitati.
- Cooperative sociali.
- Liberi professionisti.
- Assessorati regionali.
- Enti pubblici.
- Aziende municipalizzate (acqua, rifiuti).

- Ordini professionali (agronomi, forestali, architetti paesaggisti, ingegneri ambientali).
- Istituti.
- Comitati di quartiere.
- Aziende.
- Condomini.

### **11.9 Strategie di informazione**

- Convegni.
- Seminari.
- Forum cittadini.
- Forum online.
- Tavoli di lavoro.
- Numeri verdi.
- Pagine dedicate sul sito del Comune.
- Pagine dedicate sui mezzi di informazione locale.
- Eventi culturali e spettacoli.

### **11.10 Economie per il verde**

Le esigue disponibilità economiche degli Enti Locali condizionano fortemente la realizzazione di nuovi spazi verdi e molto spesso la gestione di quelli esistenti. Attraverso la creazione di opportunità finanziarie alternative, tuttavia, è possibile reperire risorse esterne integrative per sopperire a tali carenze e contribuire in maniera innovativa all'incremento, gestione e manutenzione del bene pubblico.

- Creazione di un “*Fondo Verde*” da implementare con introiti provenienti da oneri di urbanizzazione, donazioni, monetizzazione degli interventi di compensazione ambientale. I sostenitori del “*Fondo Verde*” potrebbero essere organizzazioni, associazioni, privati cittadini e aziende. Queste ultime potrebbero ridurre le loro emissioni di CO<sub>2</sub>, partecipando finanziariamente alla realizzazione di progetti di mitigazione e compensazione attraverso la piantumazione di alberi sul territorio comunale. Le risorse sono destinate a:
  - realizzare progetti verdi.

- acquistare immobili individuati dal PRG, quali immobili da demolire senza possibilità di ricostruzione, per realizzare pocket park.
- Creazione dell' *“Albo delle Opportunità Verdi”* ove verranno inseriti i progetti, le idee, le occasioni per poter realizzare interventi verdi.
- Istituzione vivai comunali.
- Istituzione della *“Banca dell'Albero”* il cui capitale sarà costituito da alberi, donati da cittadini, vivai, aziende per la realizzazione di progetti di rilevanza locale/nazionale/internazionale (Rinverdiamo la città rinfreschiamo il clima, Plant a planet).
- Istituzione della *“Banca dei saperi locali”* dove depositare ma anche prelevare conoscenze e saperi locali, legati all'ambiente e al clima.

### 11.11 Azioni Verdi

Le Amministrazioni Comunali, devono assumere il ruolo di promotori di una nuova cultura del verde urbano, indirizzata verso la ricerca di modalità e tecniche innovative di progettazione e gestione del verde, mirate a fronteggiare i cambiamenti ambientali in atto e riconoscere il ruolo delle risorse naturali urbane come strumento per l'attuazione di politiche di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici. Devono inoltre individuare strategie mirate anche all'accrescimento della sensibilità e dell'attenzione da parte dei cittadini, favorendo modalità partecipative di gestione del verde e il riconoscimento del binomio Verde/Clima.

Le Amministrazioni devono anche essere in grado di raccogliere sfide e opportunità, quale quella offerta dalle aree verdi private. Infatti molte aree efficaci ad assolvere le funzioni sopra descritte si trovano nei giardini privati, i quali accuratamente inseriti in progetti verdi unitari, possono contribuire all'ecosistema e al bilancio ecologico della città. La moderna gestione del verde urbano prevede soluzioni di partecipazione attiva pubblico-privata.

Sponsorizzazione: è solitamente indirizzata ad aziende private che allestiscono e curano uno spazio verde a titolo gratuito, ricevendo in cambio la possibilità di pubblicizzare il proprio marchio, apponendo nell'area cartelli contenenti il logo e i dati dell'azienda.

Affidamento: lo strumento dell'affidamento di aree verdi comunali promuove la partecipazione dei privati, singoli cittadini, associazioni, cooperative, condomini alla manutenzione di spazi verdi di proprietà comunale, in forma volontaria.

- Coinvolgimento nella gestione del verde, attraverso azioni di affidamento e sponsorizzazione-divulgazione, studi e progetti che evidenziano i benefici del verde.
- Individuazione aree e redazione piani per la forestazione urbana.
- Applicazione della legge 113/92 (un albero per ogni nuovo nato).

- Utilizzo delle agevolazioni previste dall' art. 23 della Legge n. 2/2009, Decreto Anticrisi (detassazione di microprogetti di arredo urbano).
- Promozione dell'Infrastruttura Verde nel processo di pianificazione.
- Creazione di spazi verdi sulle aree libere residuali, in continuità con il verde pubblico già esistente.
- Orientamento del verde urbano verso obiettivi di biodiversità.
- Utilizzazione di specie con ridotte esigenze manutentive e resistenti alla siccità.
- Creazione di un database che raccolga informazioni sugli spazi verdi, classificati secondo i valori ecologici e i benefici climatici.
- Integrazione degli spazi verdi privati nel sistema del verde urbano pubblico.
- Predisposizione di linee guida per i giardini privati che diano indicazioni sul tipo di vegetazione e incentivi per la loro salvaguardia.
- Promozione di campagne di piantumazione.
- Promozione di interventi compensativi di carattere ecologico.
- Ripristino e rigenerazione di habitat degradati.
- Sistemazione a verde di almeno il 50% delle aree nei lotti liberi da fabbricati.
- Rifunzionalizzazione delle aree dismesse preferendo destinazioni a verde.
- Realizzazione di percorsi pedonali protetti e alberati.
- Realizzazione di aree verdi dove gli spazi funzionali trovano condizioni bioclimatiche ottimali in tutte le stagioni.
- Applicazione di criteri verdi, per la piantumazione di vegetazione in prossimità degli edifici, al fine di migliorarne il comfort climatico, il raffrescamento estivo e la protezione dai venti invernali.
- Creazione "*Isole e corridoi di comfort climatico*", dove la vegetazione è disposta in modo da massimizzare l'ombreggiamento di coperture e passaggi pedonali.
- Inserimento di elementi verdi in tutti gli edifici pubblici (scuole, uffici, caserme).
- Attivazione di meccanismi di premialità verso le azioni di pianificazione che prevedono l'uso del verde quale misura di contrasto ai cambiamenti climatici.
- Incentivazione dell'uso di nuove tecnologie verdi (green roof, green wall, pergole, green curtains) in piazze, strade, cortili, facciate, tetti e balconi.
- Creazione di corridoi verdi lungo le scarpate, i corsi d'acqua e le aree di rispetto ferroviario.

- Incentivazione alla realizzazione di giardini temporanei.
- Incentivazione dell'uso di fontane e nebulizzatori di acqua per abbattere le temperature e contrastare le isole di calore.
- Utilizzo a verde di aree incolte o degradate, attraverso forme di concertazione con i proprietari.

### **11.12 Azioni blu**

L'acqua rappresenta un elemento estremamente importante per il controllo delle condizioni termiche dell'ambiente, che contribuisce a raffrescare attraverso l'effetto di inerzia termica e l'evaporazione. La risorsa acqua, rischia di diminuire in modo preoccupante e peggiora progressivamente anche la qualità delle riserve idriche. E' compito delle Amministrazioni mettere in atto strategie per un uso consapevole della risorsa e per l'eliminazione degli sprechi, favorendo al massimo il risparmio, il riuso e l'infiltrazione della stessa nelle aree urbane, garantendo il massimo mantenimento della permeabilità dei suoli su tutti gli spazi aperti della città e la conseguente riduzione del coefficiente di flusso delle acque meteoriche verso la rete cittadina. Ciò può essere conseguito attraverso:

- Sistemi di recupero dell'acqua piovana dai tetti.
- Cisterne interrato.
- Vasche di laminazione.
- Bacini di bioritenzione.
- Rain garden.
- Indici di permeabilità minima in tutti gli interventi urbanistici.
- Uso di pavimentazioni drenanti.
- Ri-permeabilizzazione ove possibile delle aree asfaltate (parcheggi, cortili, piazze).

### 11.13 Schede riassuntive delle azioni proposte

<b>CONOSCERE - INFORMARE</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ predisposizione di studi che aiutino le autorità locali a comprendere il fenomeno e gli impatti sulla città e i suoi abitanti.</li><li>➤ predisposizione di studi sui bisogni, interessi e aspirazioni della comunità locale in campo ambientale.</li><li>➤ individuazione e mappatura delle aree particolarmente vulnerabile.</li><li>➤ individuazione delle fasce di popolazione vulnerabili.</li><li>➤ attivazione di programmi di conoscenza e di educazione al clima, appositamente predisposti per facilitarne l'apprendimento a tutte le fasce della popolazione.</li><li>➤ avvio di processi che riscoprano valorizzano e diffondono i saperi locali in tema di protezione climatica.</li><li>➤ azioni di sensibilizzazione sui benefici ambientali derivanti dalle politiche contro i cambiamenti climatici.</li><li>➤ campagne d'informazione attraverso i mezzi di comunicazione.</li><li>➤ piani di adattamento ai cambiamenti climatici.</li><li>➤ applicazione Indice di Qualità Ambientale ad interventi edilizi soggetti a concessione.</li><li>➤ diffusione linee guida</li><li>➤ trasmissione di esperienze e progetti virtuosi realizzati da altri Enti.</li></ul>
------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

COINVOLGE

- cittadini
- scuole
- associazioni di categoria
- settore no-profit
- associazioni ambientaliste
- comitati
- cooperative sociali
- liberi professionisti
- assessorati provinciale e regionali
- enti pubblici
- aziende municipalizzate (acqua, rifiuti)
- ordini professionali (agronomi, forestali, architetti paesaggisti, ingegneri ambientali)
- istituti
- comitati di quartiere
- aziende
- condomini

STRATEGIE DI  
INFORMAZIONE

- convegni
- seminari
- forum cittadini
- forum online
- tavoli di lavoro
- numeri verdi
- pagine dedicate sul sito web del Comune
- pagine dedicate sui mezzi di informazione locale
- eventi culturali e spettacoli

- coinvolgimento nella gestione del verde attraverso azioni di affidamento e sponsorizzazione
- divulgazione studi e progetti che evidenziano i benefici del verde- individuazione aree e redazione piani per la forestazione urbana
- applicazione della legge 113/92 (un albero per ogni nuovo nato) utilizzo delle agevolazioni previste dall' art. 23 della Legge n. 2/2009, Decreto Anticrisi (detassazione di microprogetti di arredo urbano)
- promozione dell'infrastruttura verde nel processo di pianificazione- creazione di spazi verdi sulle aree libere residuali in continuità con il verde pubblico già esistente
- orientamento del verde urbano verso obiettivi di biodiversità- utilizzazione specie con ridotte esigenze manutentive e resistenti alla siccità
- creazione di un database che raccolga informazioni sugli spazi verdi classificati secondo i valori ecologici e i benefici climatici
- integrazione degli spazi verdi privati nel sistema del verde urbano pubblico- predisposizione di linee guida per i giardini privati che diano indicazioni sul tipo di vegetazione e incentivi per la loro salvaguardia
- promozione di campagne di piantumazione - promozione di interventi compensativi di carattere ecologico
- ripristino e rigenerazione di habitat degradati
- sistemazione a verde di almeno il 50% delle aree nei lotti liberi da fabbricati - rifunzionalizzazione delle aree dismesse preferendo destinazioni a verde- realizzazione percorsi pedonali protetti e alberati
- realizzazione di aree verdi dove gli spazi funzionali trovano condizioni bioclimatiche ottimali in tutte le stagioni
- applicazione di criteri verdi per la piantumazione di vegetazione in prossimità degli edifici al fine di migliorarne il comfort climatico, il raffrescamento estivo e la protezione dai venti invernali
- creazione "Isole e corridoi di comfort climatico", dove la vegetazione è disposta in modo da massimizzare l'ombreggiamento di coperture e passaggi pedonali
- inserimento di elementi verdi in tutti gli edifici pubblici (scuole, uffici, caserme)
- attivazione di meccanismi di premialità verso le azioni di pianificazione che prevedono l'uso del verde quale misura di contrasto ai cambiamenti climatici.
- incentivazione dell'uso di nuove tecnologie verdi (green roof, green wall, pergole, green curtains) in piazze, strade, cortili, facciate, tetti e balconi.
- creazione di corridoi verdi lungo le scarpate, i corsi d'acqua e le aree di rispetto ferroviario- incoraggiare la realizzazione di giardini temporanei
- incentivazione dell'uso di fontane e nebulizzatori di acqua per abbattere le temperature e contrastare le isole di calore
- utilizzo a verde di aree incolte o degradate, attraverso forme di concertazione con i proprietari

<p style="text-align: center;"><b>AZIONI BLU</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ sistemi di recupero dell'acqua piovana dai tetti</li> <li>➤ cisterne interrato</li> <li>➤ vasche di laminazione</li> <li>➤ bacini di bioritenzione</li> <li>➤ rain garden</li> <li>➤ indici di permeabilità minima in tutti gli interventi urbanistici</li> <li>➤ uso di pavimentazioni drenanti</li> <li>➤ ri-permeabilizzazione ove possibile delle aree asfaltate (parcheggi, cortili, piazze)</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>ECONOMIE PER IL VERDE</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ creazione di un "Fondo Verde" da implementare con introiti provenienti da oneri di urbanizzazione, donazioni, monetizzazione degli interventi di compensazione ambientale</li> <li>➤ creazione dell' "Albo delle Opportunità Verdi" ove verranno inseriti i progetti, le idee, le occasioni per poter realizzare interventi verdi</li> <li>➤ istituzione vivai comunali</li> <li>➤ istituzione della "Banca dell'Albero" il cui capitale sarà costituito da alberi, donati da cittadini, vivai, aziende per la realizzazione di progetti di rilevanza locale/nazionale/internazionale (rinverdiamo la città rinfreschiamo il clima, plant a planet)</li> <li>➤ istituzione della "Banca dei saperi locali" dove depositare ma anche prelevare conoscenze e saperi locali, legati all'ambiente e al clima.</li> </ul>

## CONCLUSIONI

Nel corso dell'ultimo decennio, le Amministrazioni Locali hanno mostrato una sempre più crescente consapevolezza delle problematiche legate al clima e le comunità insediate, una maggiore necessità di coinvolgimento nelle attività delle Amministrazioni, soprattutto quelle che riguardano il disegno e la gestione degli spazi pubblici e i progetti di miglioramento ambientale.

La legislazione ambientale vigente, attribuisce ai Comuni un ruolo particolarmente significativo, in termini di azioni e responsabilità. Tale evoluzione ha consentito di avvicinare gradualmente, le Amministrazioni Locali alle responsabilità ambientali, accorciando così la distanza tra Cittadino e Amministrazione e generando una maggiore responsabilità reciproca. In assenza però, di disposizioni normative che attribuiscono le competenze, le responsabilità e che stabiliscano gli strumenti più idonei a garantire l'attivazione di azioni climatiche è importante motivare i governi locali ad includere la protezione del clima e le strategie di adattamento nelle loro attività, attraverso gli strumenti di gestione amministrativa e pianificazione urbana, e individuando percorsi condivisi con la cittadinanza.

I limiti normativi qui evidenziati appaiono particolarmente significativi, considerata la condizione climatica del territorio italiano, ai primi posti nella graduatoria dei paesi più colpiti dai disastri climatici, per l'alta vulnerabilità alle ondate di calore.

Nuove forme di coinvolgimento delle istituzioni, si rendono necessarie al fine di incentivare la riduzione delle emissioni, definendo anche per le città, obiettivi minimi condivisi e differenziati, così come avviene, per gli Stati aderenti al protocollo di Kyoto. Diverse città in Italia hanno già avanzato proposte per trasformare gli Enti Locali, in soggetti attivi delle politiche sui cambiamenti climatici, e attraverso gli strumenti proposti da Agenda 21 ed altre iniziative europee, hanno promosso azioni all'interno delle loro realtà urbane, utilizzando in maniera creativa anche le nuove tecnologie verdi, che si sono dimostrate efficaci nell'affrontare l'emergenza clima.

Iniziative di successo si sono rivelate il *"Patto dei Sindaci per il Clima"* e la *"Climate Alliance"*, promosse a livello internazionale, allo scopo di sensibilizzare gli amministratori locali e guidarli verso la promozione di strategie sostenibili per l'ambiente urbano. In Italia la *"Carta delle Città e dei Territori per il clima"* e la *"Bussola per il Clima"* sostengono e forniscono agli Enti locali e territoriali, supporto tecnico nell'attuazione di iniziative e interventi di natura ambientali ed energetica. Il crescente interesse mostrato dalla comunità scientifica, Enti pubblici e comunità locali è testimoniato dai sempre più numerosi progetti realizzati in partenariato con altre realtà europee. *RACES - Raising Awareness on Climate and Energy Saving*, *LAKS - Local Accountability for Kyoto Goals*, *LACRe - Local Alliance for Climate Responsibility*, *ACT - Adapting to Climate change in Time*, *GRaBS - Green and Blue Spaces*, rappresentano alcuni progetti pilota, che hanno come finalità condivisa, quella di informare e sensibilizzare la cittadinanza sui temi e le conseguenze del cambiamento climatico a livello locale e aiutare le Pubbliche Amministrazioni a redigere Piani di Adattamento, a misura di ogni singola realtà territoriale.

L'esperienza condotta attraverso il caso studio, nella città di Paternò, quale modello della città mediterranea e scenario di indagini e applicazioni concrete, ha rappresentato anche un momento di verifica dell'apertura di un Ente Locale verso temi, ancora non inseriti a regime, nelle pratiche di una Pubblica Amministrazione. La disponibilità mostrata da amministratori e cittadini che hanno partecipato sia alle fasi di indagine, attraverso il questionario, che alla raccolta di informazioni sulle conoscenze ecologiche tradizionali e le aree verdi private, ha dimostrato come nonostante l'apparato normativo non abbia ancora recepito le nuove istanze che derivano dalle modificazioni climatiche, le comunità mostrano di avere a cuore le sorti dei propri territori e sono consapevoli e disponibili anche nell'accettare misure che possono comportare alcune privazioni, pur di riappropriarsi di porzioni di città che possano assicurare migliori condizioni di confort ambientale.

L'approccio mirato alla ricerca integrata e l'uso combinato di diversi strumenti di raccolta dati, utilizzato per questo lavoro, si è rivelato particolarmente appropriato per ottenere un complesso di informazioni che ha generato interrogativi e offerto temi di discussione su diversi fronti. La cospicua quantità di informazioni raccolte per questa ricerca ha permesso una visione del fenomeno, ad ampio spettro. Fonte primaria di raccolta dati sono stati il questionario e la mappatura del verde privato, rispettivamente per gli aspetti sociali e di percezione ambientale e per la conoscenza del territorio. Ulteriori dati sulla consistenza del fenomeno edilizio e le modalità con cui esso incide sull'ambiente sono stati raccolti presso gli uffici comunali e hanno costituito fonte di sperimentazione dell'applicabilità di modelli ambientali, recentemente sviluppati in altre realtà territoriali. Gli *Indici Urbanistici di Qualità Ambientale; BAF, GSF, SGF, RIE*, in uso a Berlino, Malmo, Seattle e Bolzano, con la finalità di incrementare il patrimonio verde, salvaguardare e migliorare l'ambiente urbano, gli habitat naturali e il microclima, sono stati oggetto di analisi, tese a sondare le loro reali possibilità di applicazione in contesti geografici, sociali e culturali molto diversi. Sebbene validi come approccio al problema, la loro applicazione nel contesto del caso di studio ha dimostrato che tali modelli non garantiscono efficacia in tempi brevi, considerato che fenomeni quali la crisi economica globale hanno rallentato l'attività edilizia del Comune di Paternò, nel triennio considerato, mostrando quindi, che l' *"Indice di Qualità Ambientale"*, da solo non può assolvere al compito di "rinverdire la città. Una tale strategia, deve necessariamente, essere associata ad ulteriori azioni e meccanismi codificati, condivisi dai progettisti e dagli uffici tecnici comunali.

Un aspetto importante della ricerca è stato orientato all'indagine sul rapporto tra il cittadino ed i fenomeni ambientali in campo urbano, che ha portato ad una maggiore comprensione sulla percezione ambientale, l'uso delle aree verdi e le aspettative del cittadino verso l'Ente Locale. Gli argomenti identificati dagli intervistati, quali elementi di maggiore preoccupazione, sono simili a quelli rappresentati in letteratura, sul fronte del rischio ambientale e sull'importanza delle aree verdi e i benefici della relazione uomo-natura. Le considerazioni che ne sono scaturite hanno elevato il punto di vista, di una parte rappresentativa della

città, che attraverso considerazioni, giudizi e talvolta proteste ha fornito dei chiarimenti sulla complessità delle questioni legate al clima, ambiente e verde urbano.

Attraverso l'elaborazione dei dati emersi dall'indagine sono stati acquisiti elementi conoscitivi utili ad accrescere l'efficacia e l'efficienza della proposta di intervento, basata su azioni concrete di adattamento, che hanno tenuto in considerazione la promozione dell'identità dei luoghi, e delle conoscenze ecologiche tradizionali. Azioni anche piccole che coinvolgono l'Ente e il cittadino e per l'attuazione delle quali non è necessario attendere l'evolversi del quadro normativo ma semplicemente un atto di condivisione, all'interno delle Istituzioni preposte alla gestione del territorio, e la partecipazione attiva da parte della comunità insediata.

Un ulteriore aspetto della ricerca si è concentrato sulla conoscenza e l'uso del patrimonio verde urbano. In questo campo, l'Italia, pur registrando una ritrovata sensibilità e consapevolezza circa gli effetti benefici del verde, non ha mai colmato la lacuna esistente tra una tradizione storica nella progettazione del verde ed una consuetudine di pianificazione urbanistica che raramente si è confrontata con i temi della promozione, tutela e valorizzazione delle potenzialità e dei vantaggi offerti dalla vegetazione urbana. A favorire tale situazione ha contribuito, l'apparato normativo vigente, alquanto lacunoso, che ha sinora incoraggiato il carattere occasionale della progettualità sul verde urbano, il quale pur non trovando ancora vaste applicazioni con finalità climatiche si è comunque mostrato strumento particolarmente duttile ed efficace nei piani di adattamento.

E' estremamente necessario colmare il divario esistente tra ricerca scientifica e applicazione pratica, come si ravvisa pure la necessità di una più intensa ed efficace veicolazione del tema, soprattutto verso gli Enti Locali, capaci di incidere in maniera determinante sulle modificazioni del territorio urbano. Infatti sebbene siano oramai riconosciuti i benefici del verde per l'ambiente e la qualità della vita, il loro ruolo all'interno della pianificazione locale appare essere ancora marginale, e nonostante la ricca documentazione scientifica proveniente da diversi ambiti di ricerca, molto poco è stato fatto sulla elaborazione di metodi facilmente applicabili alla progettazione del verde urbano, ai fini climatici.

E' recente il dibattito sull'importanza dei giardini privati, nello spazio urbano e sul valore che essi rivestono per il bilancio ecologico della città. L'analisi della letteratura scientifica (esigua e concentrata solo su poche aree geografiche) ha evidenziato che c'è una scarsità di dati sulla quantità e la qualità della natura presente al loro interno. I risultati delle indagini effettuate hanno mostrato come la dotazione di spazi verdi privati in area urbana merita di essere tenuta maggiormente in considerazione e gestita in maniera sistematica al fine di massimizzare i molteplici benefici che essa è in grado di offrire.

La mappatura delle aree verdi private, ha svelato l'esistenza di un microcosmo ricco e frammentato, la cui consistenza e natura era sconosciuta, permettendo di identificare opportunità e ragionare con maggiore chiarezza sulle potenzialità ecosistemiche di tali aree, dove la frammentazione non può essere considerata un ostacolo, bensì elemento di importanza strategica nella rete dell'Infrastruttura Verde.

La ricerca ha fornito dei primi dati quantitativi, sulla dotazione e la natura dei giardini privati in area urbana, utili a comprendere la valenza di tale risorsa nelle strategie di adattamento ai cambiamenti climatici, che nel caso della città di

Paternò ha dato risultati sorprendenti, soprattutto nel Centro Storico, dove il verde privato risulta quattro volte maggiore del verde pubblico, offrendo alla città un contributo discreto e gratuito, del quale probabilmente nessun amministratore ha coscienza. In quest'ottica, la mappatura ha rappresentato uno strumento di maggiore conoscenza del territorio che oggi potrebbe rivelarsi estremamente utile, soprattutto nel particolare momento di crisi economica globale, quando è meno che mai pensabile che le città possano affrontare tutte le loro esigenze ecologiche, attraverso la creazione di nuovi parchi e spazi aperti.

La ricerca quindi, ha dimostrato come la complessa ricchezza del patrimonio verde della città possa includere a pieno diritto anche spazi, finora tra i meno considerati e studiati del contesto urbano, innescando azioni decentrate al rinverdimento della città ed in grado se opportunamente inseriti in progetti verdi unitari, di fornire una valida protezione climatica, con costi minimi per le amministrazioni locali.

Tale strategia, come dimostrato dall'analisi di realtà distribuite nei contesti più variegati, per collocazione geografica e assetto urbano, può trovare vasta applicazione, considerato che le caratteristiche del caso esaminato sono riscontrabili in altre parti del mondo; dal Libano alla Grecia, dalla Siria all'Andalusia. Se in Sicilia, la vegetazione ha saputo armonizzarsi con l'architettura tradizionale arricchendo di pergole le facciate delle abitazioni, soprattutto in contesti rurali e diventando elemento di controllo del clima estremamente efficace, le varie tipologie di giardini privati e le specie arboree rilevate, hanno dimostrato di poter assolvere a molteplici compiti, intervenendo nella regolamentazione del microclima locale, nella regimentazione delle acque piovane e nella fornitura di cibo; attraverso alberi da frutta e piccoli orti presenti al loro interno. Un maggiore coinvolgimento della comunità locale, non è solo economicamente vantaggioso per le Amministrazioni, che a fronte di piccoli incentivi potrebbero indirizzare la scelta delle alberature più adatte ai bisogni climatici e idrici della città, ma fornirebbe benefici anche ai proprietari dei giardini privati che potrebbero fruire di consulenze tecniche specialistiche, oltre alla consapevolezza che il loro piccolo spazio verde costituisce insieme ad altri, la foresta urbana che consente alla loro città, situazioni di confort climatico e ambientale, difficilmente ottenibile in altro modo.

Un concreto processo di miglioramento dei propri territori non può naturalmente prescindere da un coinvolgimento di tutti gli attori sociali ed economici che vivono e conoscono il territorio, le sue potenzialità e soprattutto i bisogni della comunità. Le indagini effettuate hanno rilevato strategie partecipative, attivate autonomamente e in maniera volontaria, dagli abitanti di alcuni quartieri che hanno "adottato" aree abbandonate della città, rinver dendole e prendendosene cura, ciò a dimostrazione che una maggiore coscienza ambientale e senso di appartenenza ai propri luoghi è oggi sempre più diffusa tra i cittadini che sono pronti al coinvolgimento e partecipazione in attività che possano influire sulla salute e il benessere ambientale.

L'Infrastruttura Verde, all'interno della quale, gli spazi privati rivestono un ruolo determinante ha il potenziale per contribuire a risolvere una serie di questioni relative alla pianificazione contemporanea, tra cui l'inclusione sociale, la mobilità e l'adattamento ai cambiamenti climatici. Le sue caratteristiche peculiari in termini di multifunzionalità e interdisciplinarietà di approccio rappresentano un

elemento fondamentale per favorire la necessaria transizione ambientale, imposta anche dai mutamenti climatici.

Questo lavoro nella sua proposta progettuale offre una serie di spunti, suggerimenti e raccomandazioni mirate ad introdurre negli strumenti di pianificazione urbana, misure di adattamento al cambiamento climatico e promuovere scelte innovative che possono essere utili per le Pubbliche Amministrazioni ed i tecnici del settore, nella promozione di Infrastrutture Verdi, partendo dal patrimonio già disponibile, sia esso di natura pubblica o privata. Ad oggi, però, le prospettive di sviluppo della Infrastruttura Verde, sono strettamente dipendenti dalla sua inclusione nelle politiche di pianificazione, che le autorità locali e le normative urbanistiche devono prevedere e supportare anche finanziariamente.

La ricerca pur avendo operato ragionamenti a largo raggio e fornito spunti per una nutrita gamma di tematiche, ha inevitabilmente lasciato fuori argomenti di notevole interesse per il dibattito sul clima, appena delineate in questa tesi, aprendo il campo ad ulteriori approfondimenti ed esplorazioni che considerata l'interdisciplinarietà di approccio, necessaria ed auspicabile, nella costruzione della Infrastruttura Verde potrebbero essere orientati a:

- incoraggiare e intensificare l'integrazione di informazioni tra le varie discipline;
- avviare processi che aiutino le Amministrazioni Pubbliche a comprendere la portata del fenomeno, attraverso una informazione rigorosa e strettamente collegata ai risultati della ricerca scientifica, da trasmettere alla collettività, in un rapporto di mutua collaborazione;
- sviluppare mappe dettagliate dei giardini privati che indaghino sui particolari habitat presenti al loro interno, identificando il contributo critico che essi possono fornire in termini di assorbimento di CO<sub>2</sub> e di benefici ecologici.

La ricerca ha guardato all'Infrastruttura Verde nell'ottica di un processo strategico di gestione del paesaggio urbano, da realizzare attraverso l'integrazione tra elementi ecologici, psicologici e sociali. In ragione di ciò, nell'esplorare le modalità attraverso cui, tematiche di grande complessità e rilevanza ambientale, giungono alla collettività, ha voluto mettere l'individuo al centro del processo di conoscenza, ascoltando e analizzando quanto emerso dalle interviste e porgendo spunti per tentare il recupero di culture e conoscenze ecologiche locali. Più che in ogni altro campo, la lotta ai cambiamenti climatici va combattuta con la partecipazione di tutti, nessuno escluso. Qualunque strategia, però, non potrà avere successo se non condivisa con la comunità che dovrà riconoscerla come parte del patrimonio culturale collettivo. Poiché nonostante il largo consenso sull'esistenza del problema climatico, non esiste tra la popolazione, una sufficiente comprensione del fenomeno, c'è la necessità di una migliore e più efficace informazione scientifica sulla questione, che sia quanto più possibile univoca, in modo tale da non ingenerare ulteriori dubbi sull'esistenza del fenomeno e sulla stima reale delle conseguenze da esso derivabili, i cui effetti catastrofici sono già visibili, e rischiano di essere ancora più temibili per le città ed i suoi abitanti.

## BIBLIOGRAFIA

### CLIMA:

- Alpert, P., Ben-Gai, T., Baharad, A., Benjamini, Y., Yekutieli, D., Colacino, M., Diodato, L., Ramis, C., Homar, V., Romero, R., Michaelides, S., Manes, A., 2002. The paradoxical increase of Mediterranean extreme daily rainfall in spite of decrease in total values. *Geophys. Res. Lett.* 29, L1536.
- Aronin, J.E., 1953. *Climate and Architecture*. Reinhold, New York.
- Asdrubali, F. Moncada Lo Giudice., G., 2008. *La sfida dell'energia. Cambiamenti climatici, energia e ambiente in un mondo inquieto*, Angeli.
- Ben-Joseph, E., 2005. *The code of the city: standards and the hidden language of placemaking*. MIT Press, Cambridge, Mass.
- Brown, R.D., Gillespie, T.J., 1995. *Microclimatic Landscape Design - Creating Thermal Comfort and Energy Efficiency*, Wiley, New York.
- Bulkeley, H., 2010. "Planning and governance of climate change" in Davoudi S, Crawford J. Mehmood A. (edited by) "Planning for climate change. Strategies for mitigation and adaptation for spatial planners"
- Crutzen, P.J., 2005. *Benvenuti nell'Antropocene. L'uomo ha cambiato il clima, la Terra entra in una nuova era*, Mondadori.
- Davoudi, S., Crawford, J., Mehmood, A., 2010. "Climate change and spatial planning response" in Davoudi S, Crawford J., Mehmood A., (edited by) "Planning for climate change. Strategies for mitigation and adaptation for spatial planners"
- Eliasson, I., 2000. The use of climate knowledge in urban planning, *Landscape and Urban Planning* 48 (1-2). 31-44.
- Evans, K., 2007. *Il clima furioso. Tutto quello che dovete saper sui cambiamenti climatici*, Arcana.
- Evans, M., 1980. *Housing, Climate and Comfort*. Architectural Press, London.
- Evans, J.M., Schiller, S. 1996. Application of microclimate studies in town planning: a new capital city, an existing urban district and urban river front development. *Atmosph. Environ.* 30, 361-364.
- Farr, D., 2008. *Sustainable urbanism: urban design with nature*. Wiley, Hoboken, N.J.
- Giorgi, F., Lionello, P., 2008. Climate change projections for the Mediterranean region. *Glob. Planet. Change.* 63, 90-104 .
- Givoni, B., 1976. *Man Climate and Architecture*. Applied Science Publishers, London, UK.
- Givoni, B., 1998. *Climate Considerations in Building and Urban Design*, John Wiley & Sons, New York.
- Golany, G.S., 1996. Urban design morphology and thermal performance. *Atmosph. Environ.* 30 (3), 455-465
- Gore, A., 2007. *Una scomoda verità: come salvare la terra dal riscaldamento globale*, Rizzoli, Milano.
- IPCC 2007. *The physical science basis*. Cambridge, UK and New York, USA: Cambridge University Press. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.
- Lionello, P., Malanotte-Rizzoli, P., Boscolo, R., 2006. Mediterranean climate variability. *Developments in earth and environmental sciences*, Vol. 4. Elsevier, Amsterdam, 325-372.

- Lionello, P., Giorgi, F., 2007. Winter precipitation and cyclones in the Mediterranean region: future climate scenarios in a regional simulation. *Adv. GeoSci.* 12, 153-158.
- Loffredo, S., 2011. Cambiamento climatico e valutazione ambientale strategica. Guida per gli Enti Locali. Regions for Sustainable Change. Regione Piemonte.
- Kalkstein, L.S., Davis, R.E., 1989. Weather and human mortality: An evaluation of demographic and interregional responses in the United States. *Ann. Assoc. Amer. Geogr.* 79, 44-64
- Katsouyanni, K., Pantazopoulou, A., Touloumi, G., 1993. Evidence for interaction between air pollution and high temperature in the causation of excess mortality. *Arch. environ Health*, 48: 235-42
- Krichak, S.O., Alpert, P., Bassat, K., Kunin, P., 2007. The surface climatology of the eastern Mediterranean region obtained in a three-member ensemble climate change simulation experiment. *Adv. GeoSci.* 12, 67-80.
- Mariani, L., Sovrano Sangallo, G., 2005. Approccio quantitativo all'analisi degli effetti urbani sul clima. *Rivista Italiana di Agrometeorologia*, 2, 31-36
- Meehl, G., Tebaldi, C., 2004. More intense, more frequent, and longer lasting heat waves in the 21st century. *Science* 305, 994-997.
- Mills, G., 2006. Progress towards sustainable settlements: a role for urban climatology, *Theor. Appl. Climatol.* 84 (1-3) 69-76.
- Moughtin, C., McMahon, K., Signoretta, P., 2009. *Urban Design Health and the Therapeutic Environment*. Architectural Press
- Olgyay, V., 1990. *Progettare con il clima*, Muzzio Editore, Padova.
- Oke, T.R., 1984. Towards a prescription for the greater use of climatic principles in settlement planning, *Energ. Build.*, Volume: 7 (1), 1-10
- Oke, T.R., 1987. *Boundary Layer Climates*, Routledge.
- Oke, T.R., 2006. Towards better scientific communication in urban climate, *Theor. Appl. Climatol.* 84 (1-3), 179-190.
- Park, H.S., 1987. City size and urban heat island intensity for Japanese and Korean cities. *Geogr. Rev. Jpn.* 60, 238-250.
- Pearlmutter, D., 2007. Architecture and climate: The environmental continuum. *Geocompass* 1 (4), 752-778.
- Potchter, O., Cohen, P., Bitan, A., 2006. Climatic behavior of various urban parks during hot and humid summer in the Mediterranean city of Tel Aviv, Israel. *Int. J. Climatol.* 26 (12), 1695-1711.
- Raible, C.C., Ziv, B., Saaroni, H., Wild, M., 2010. Winter synoptic-scale variability over the Mediterranean Basin under future climate conditions as simulated by the ECHAM5. *Clim. Dyn.* 35, 473-488.
- Register, R., 2006. *Ecocities: rebuilding cities in balance with nature*. New Society Publishers, Gabriola, BC.
- Rogora, A., Dessì, V., 2005. *Il comfort ambientale negli spazi aperti*, Edicom Edizioni Monfalcone, Gorizia
- Santamouris, M., Papanikolaou, N., Livada, I., Koronakis, I., Georgakis, C., Argiriou, A., Assimakopoulos, D.N., 2001. On the impact of urban climate on the energy consumption of buildings. *Solar Energy* 70, 201-216
- Schibel, K.L., Zamboni, S., 2005. *Le Città contro l'Effetto Serra*, Edizioni Ambiente, Milano.
- Semrau, A., 1992. Introducing cool communities. *American forests*, July/August: 49-52

- Sweenery, S., Sweenery, B., 2002. Cloudy skies: assessing public understanding of global warming. *System Dynamics Review*, Vol. 18 (2) 237.
- Taha, H., 1997. Urban Climates and Heat Islands: Albedo, Evapotranspiration, and Anthropogenic Heat. *Energy & Buildings*. 25 (2), 99-103
- Villa, M., 2006. I meccanismi flessibili del Protocollo di Kyoto, Hoepli.
- Weisman, A. 2008. *Il Mondo senza di Noi*, Einaudi.
- Wheeler, M. S., Beatley, T., 2004. *The sustainable urban development reader*. Routledge, London.
- WHO 2004. Heat waves risks and responses, health and global environmental change series, no 2, WHO Regional Office for Europe, Denmark
- WHO Europe 2004. Phase IV, Healthy Cities Network, Report on a Who business Meeting, Udine, Italy, 27-30 october 2004
- Zabarenko, D., 2007. Climate change is public health issue. *Us Experts*
- Ziv, B., Saaroni, H., Baharad, A., Yekutieli, D., Alpert, P., 2005. Indications for aggravation in summer heat conditions over the Mediterranean Basin. *Geophys. Res. Letters*. 32 (12), L12706.
- Ziv, B., Saaroni, H., 2011 Global warming: the case of the Mediterranean. *Clim. Chang*. 104 (2), 305-315

## **AMBIENTE e VERDE URBANO**

- AA. VV., 1997. *Manuale per tecnici del verde urbano*. Città di Torino.
- A.A.V.V., 1998. *Benefici dagli alberi*, Opuscolo ISA.
- A.A.V.V., 2008. Progetto RISVEM (Ricerca sui Sistemi di VERde Multifunzionale in ambito toscano). *Manuale RISVEM Linee guida tecnico-operative per la pianificazione, progettazione, realizzazione gestione di spazi verdi multifunzionali*.
- Abbey, B., 1998. *U.S. Landscape Ordinances: An Annotated Reference Handbook*, John Wiley and Sons, New York, NY.
- Abram, P., Crescini, E., Zanoner, K., Largaiolli, G., Califano, I., 2007. Più verde per norma. *Acer il verde editoriale* 4, 28-33
- Acosta, A., Carranza, L., Giancola, M., 2005. Landscape change and ecosystem classification in a municipal district of a small city (Isernia, central Italy). *Environ. Monitor. Assess.* 108, 323–335.
- Adams, L.W. and Leedy, D.L., 1987. *Integrating Man and Nature in the Metropolitan Environment*, National Institute for Urban Wildlife, Columbia MD.
- Aey, W., 1990. Historical approaches to urban ecology. In H. Sukopp, S. Hejny, and I. Kowarik (Eds.), *Urban ecology* (pp. 113–129). The Hague: SPB Academic Publishing.
- Akbari, H., Taha, H., 1992. The impacts of trees and white surfaces on residential heating and cooling energy use in four Canadian cities. *Energy, the International Journal*, 17 (2), 141-149.
- Akbari, H., 2002. Shade trees reduce building energy use and CO2 emission from power plants. *Environmental Pollution* 116, 119-126.
- Alvarez, J., Lopez, S., Yannas, E., De Oliveira, F., 1991. *Architecture and Urban Space*, Dordrecht, Kluwer Academic Publishers.

- Appleyard, D., 1980. Urban trees, urban forests: what do they mean? In: Proceedings of the National Urban Forestry Conference, State University of New York. College of Environmental Science and Forestry, Syracuse, 13–16 November 1978, 138–155.
- Arnold Jr, C.L., Gibbons, C.J., 1996. Impervious surface coverage, the emergence of a key environmental indicator. *Journal of the American Planning Association* 62, 243–258.
- Ascarelli, G., 1997. *Città e verde. Antagonismi metropolitani*, Testo & Immagine, Torino.
- Attorre, F., Bruno, M., Francesconi, F., Valenti, R. Bruno, F., 2000. Landscape changes of Rome through tree-lined roads. *Landscape and Urban Planning* 49, 115–128.
- Avissar, R., 1996. Potential effects of vegetation on urban thermal environment. *Atmospheric Environment* 30, 437-448.
- Barbera, G., 2008. La cura dell'albero simbolo di cultura e conservazione ambientale. *Forest@* 5, 262-263
- Barbera, G., Ala, M., 2008. Il paesaggio dell'Oreto: multifunzionalità e influenze dell'agricoltura tradizionale. In: Comune di Palermo - Assessorato Ambiente. Progetto Sun&Wind - Catalogo. 76-81. Palermo, Tipografia Priulla
- Barbosa, O., Tralatos, J.A., Armsworth, P.R., Davies, R.G., Fuller, R.A., Johnson, P., Gaston, K.J., 2007. Who benefit from access to green space? A case study from Sheffield, UK. *Landscape and Urban Planning* 83, 187-195
- Beatley, T., 2000. *Green Urbanism: Learning from European*, Island Press, Washington, DC.
- Beckett, K.P., 1998. Urban woodlands: their role in reducing the effects of particulate pollution. *Environmental pollution*, 99, 347-360.
- Benedict, M.A., McMahon, E., 2006. *Green infrastructure: linking landscapes and communities*. Island Press. Washington, D.C.
- Bengston, D., Fletcher, J., & Nelson, K., 2004. "Public policies for managing urban growth and protecting open space: policy instruments and lessons learned in the United States", *Landscape and Urban Planning*, 69, 271-86.
- Berkes, F., Kislalioglu, M., Folke, C., Gadgil, M., 1998. Exploring the Basic Ecological Unit: Ecosystem-like Concepts in Traditional Societies, *Ecosystems* 1, 409–415
- Berkes, F., Colding, J., Folke, C., 2000. Rediscovery of Traditional Ecological Knowledge as Adaptive Management Ecological Applications, (10), 5
- Bernatzky, A., 1978. *Atmospheric Ecology and Preservation*, Amsterdam Elsevier.
- Bishop, K., 1991. Community forests: implementing the concept. *The Planner* 77 (18), 6–10.
- Bolund, P., Hunhammar, S., 1999. Ecosystem services in urban areas. *Ecolog. Econom.* 29 (2), 293–301.
- Bowers, J., 1999. Policy instruments for the conservation of remnant vegetation on private land. *Biological Conservation* 87, 327–339.
- Brahic, C., 2006. Location is key for trees to fight global warming. *New Scientist*. Dec. 15.

- Breuste, J.H., 2004. Decision making, planning and design for the conservation of indigenous vegetation within urban development. *Landscape Urban Planning* 68 (4), 439–452.
- Bullock, P., Gregory, P.J., 1991. *Soils in the Urban Environment*, Blackwell, Oxford.
- Burgess, J., Harrison, C.M. and Limb, M., 1988. People, parks and the urban green: a study of popular meanings and value for open spaces in the city. *Urban Studies* 25, 455–473.
- Burton, E., 2002. Measuring urban compactness in UK towns and cities. *Environment and Planning B Planning and Design* 29, 219–250.
- CABE Space, 2003. *Planning green infrastructure*. CABE Space, London
- Cambridgeshire Horizons 2005. *Green Infrastructure Strategy. Quality of Life Programme*. Cambridgeshire Horizons, Cambridge.
- Campos Venuti, G., 2004. Per un'ecologia applicata nel verde, Convegno "Una città per il verde" Padova - Febbraio 2004
- Cannon, A.R., Chamberlain, D.E., Toms, M.P., Hatchwell, B.J., Gaston, K.J., 2005. Trends in the use of private gardens by wild birds in Great Britain 1995–2002. *J. Appl. Ecol.* 42 (4), 659–671.
- Chiesura, A., 2004. The role of urban parks for the sustainable city. *Landscape and Urban Planning* 68, 129/138.
- Chiusoli, A., 1999. Il progetto del verde urbano, *Il giardino fiorito n.1/2* Città di Bolzano, Ufficio Tutela dell'Ambiente e del Territorio. 2007. *Manuale d'uso del programma per il calcolo del RIE*. Ed.U. Giardiniera Comunale, Bolzano
- Clegg, D. 1982., *Urban and Community Forestry - The Delivery*. Proc. Sec. Nat. Urban For. Conf. 13-17.
- Cocoza, M.A., Pacucci, G., Sanesi, G., Troccoli, C., De Lucia, B., 2001. Il verde urbano da elemento di arredo a indice della qualità della vita: il ruolo delle piante nelle nostre città. *Ecosistemi urbani*, (182), 313-314.
- Cole, L., 1986. Urban opportunities for a more natural approach. In: Bradshaw, A.D.,
- Goode, D.A. and Thorp, E.H.P., Editors, 1986. *Ecology and Design in Landscape*, Blackwell, Oxford, 417–431.
- Coley, R.L., Sullivan, W.C., Kuo, F.E., 1997. Where does community grow? The social context created by nature in urban public housing. *Environ. Behav.* 29, 468-494
- Collins, J.P., Kinzig, A., Grimm, N.B., Fagan, W.F., Hope D., Wu, J., Borer, E.T., 2000. A new urban ecology. *American Scientist*, 88, 416–425.
- Cook, D.I., Van Haverbeke, D.F., 1977. Suburban noise control with plant materials and soil barriers, *Research Bulletin EM 100*, U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station, Fort Collins, CO.
- Costanza, R., D'Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Laskin, R., Sutton, P., van den Belt, M., 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387, 253–260.
- Couenberg, E.A.M., 1994. Amsterdam tree soil. In: Watson, G.A. and Neely, D., Editors, 1994. *The Landscape Below Ground*, International Society of Arboriculture, Savoy, IL, 24–33.

- Council of Tree and Landscape Appraisers. 2000. Guide for Plant Appraisal (9<sup>th</sup> ed.), International Society of Arboriculture, Champaign, IL.
- Cowell, F.R., 1978. The garden as a fine art: From Antiquity to Modern Times. Joseph, London.
- Craul, P.J., 1980. Characterization of street side soils in Syracuse, New York. Metropolitan Tree Improvement Alliance (METRIA) Proceedings 3, 88–101.
- Craul, P.J., 1992. Urban Soil in Landscape Design, John Wiley and Sons, New York, NY.
- Davies, C., MacFarlane, R., McGloin, C., Roe, M., 2007. Green Infrastructure Planning Guide. Northumbria University, University of New Castel upon Tyne, The Countryside Agency, English Nature. Forestry Commission, Northeast Community Forest.
- Defra. 2007. Guidance for public authorities on implementing the biodiversity duty. Department for Environment, Food and rural Affairs, London
- DeGraaf, R.M., Wentworth J.M., 1986. Avian guild structure and habitat associations in suburban bird communities. Urban Ecol. 9, 399-412
- De Groot, R.S., Wilson, M.A., Boumans, M.J., 2002. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. Ecological Economics 41, 393-408
- De la Torre, J.M.O., 1999. La vegetacion como instrumento para el control microclimatico, Tesis Doctoral, U.P.C., Barcelona.
- Dimoudi, A, Nikolopoulou, M., 2003. Vegetation in the urban environment: microclimatic analysis and benefits. Energy and Buildings 35, 69-76.
- Donovan, G., Burey, D., 2009. The value of shade: Estimating the effect of urban trees on summertime electricity use. Energy and Buildings, 41 (6): 662 2
- DOE. 1996. Baseline Environmental Management Report, U.S. Department of Energy.
- Dunnett, N., Kingsbury, N., 2004. *Planting green roofs and living walls*. Portland, Oregon: Timber Press
- Ezechieli, C., 2005. Verde urbano, guida tecnica agli interventi, Maggioli Editore
- Ferrini, F., 2006. Forestare la città: ruoli e funzioni del verde urbano e periurbano. Arboricoltura tecnica, 45 (2), 19-19
- Evans, M., Bassuk, N., Trowbridge, P., 1990. Sidewalk design. Landscape Architecture 80, 102–103.
- Fabos, J.C., 2004. Greenway planning in the United States: its origins and recent case studies. Landscape and Urban Planning. Vol. 68, -342321
- Finco, A., Nijkamp, P., 2003. Pathways to urban sustainability. Journal of Environmental Policy and Planning 3, 289–302.
- Flink, C.A., Searns, R.M., 1993. Greenways: A Guide to Planning, Design, and Development, Island Press, Washington, DC.
- Foo, T.S., 2001. Planning and design of Tampines, an award-winning high-rise, high-density township in Singapore. 18, 33–42.
- Freeman, C., Buck, O., 2003. Development of an ecological mapping methodology for urban areas in New Zealand. Landscape Urban Planning 63 (3), 161–173.
- Fuller, R.A., Irvine, K.N., Devine-Wright, P., Warren, P.H., Gaston, K.J., 2007. Psychological benefit of green space increase with biodiversity. Biol. Lett. 3, 390-394

- Fuller, R.A., Gaston, K.J., 2009. The scaling of green space coverage in European cities *Biology Letters* 23; 5(3), 352–355.
- Gabrielli, B., 2005. Relazione tecnica del Piano Regolatore Generale di Paternò. Comune di Paternò.
- Gangloff, D., 2007. Statement From American Forests Regarding Trees and Climate Change.
- Gaston, K.J., Smith, R.M., Thompson, K., Warren, P.H., 2005. Urban domestic gardens (II): experimental tests of methods for increasing biodiversity. *Biodiver. Conserv.* 14 (2), 395–413.
- Giannas, S., 2001. Bioclimatic principals of town-planning design in Environmental design of towns and open space. Patra: Hellenic Open University, pp. 177–207.
- Gilbert, O.L., 1989. The ecology of urban habitats. London, Chapman & Hall, London
- Gill, S. E., Handley, J. F., Ennos, A.R., and Pauleit, S., 2007. Adapting cities for climate change: the role of green infrastructure. *Built Environment* 33 (1), 115-133
- Giordano, E., 1989. Verde pubblico e inquinamento. *L'Italia agricola*, 2, 73-78.
- Girgenti, V., Leone, G., 1978. Residui rurali e scorie urbane in Paternò. *Parametro* 67, 29-32
- Gisotti, G., 2007. Ambiente urbano. Introduzione all'ecologia urbana - Manuale per lo studio e il governo della città, Flaccovio Editore.
- Giuffrè, M., 1979. Città nuove di Sicilia, XV-XIX secolo: Per una storia dell'architettura e degli insediamenti urbani nell'area occidentale Vittorietti, Palermo
- Giuntoli, A., Rizzitelli, S., Mancuso, S., 2007. A pieni polmoni, *Acer* 4, 51-55.
- Godefroid, S., 2001. Temporal analysis of the Brussels flora as indicator for changing environmental quality. *Landscape and Urban Planning* 52, 203–224.
- Goldstein, J., Bassuk, N., Lindsey, P., Urban, J., 1991. From the ground down. *Landscape Architecture* 81, 66–68.
- Gonzales-Garcia, A., Gomez Sal, A., 2008. Private urban green space or “Patios” as a key element in the urban ecology of tropical central America, *Hum. Ecol.* 36, 291-300
- Gordon, D., 1990. *Green : Ecologically Sound Approaches to Urban Space*, Black Rose, Montreal.
- Grabosky, J., Bassuk, N., 1995. New urban tree soil to safely increase rooting volume under sidewalks. *Journal of Arboriculture* 21 (4), 197–201.
- Hestmark, G., 2000. Temptations of the tree. *Nature* 408, 911.
- Hiss, T., 1991. *The experience of place*. Vintage books, New York
- Howard, E., 1985. *Garden cities of tomorrow*. Attic Books, Eastbourne.
- Hough, M., 1984. *City Form and Natural Process*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Hough, M., 1994. Design with city nature, an overview of some issues. In: Rutherford, H.P., Rowntree, R.A. and Muick, P.C., Editors, 1994. *The Ecological City: Preserving and Restoring Urban Biodiversity*, University of Massachusetts Press, Amherst, MA.
- Huang, J., Hakbari, H., Taha, H., Rosenfeld, A., 1987. The potential of vegetation in reducing summer cooling loads in residential buildings. *J. Climate Appl. Meteorol.* 26, 1103-16

- Huang, J., Akbari, H., Taha, H., 1990. The Wind-Shielding and Shading Effects of Trees on Residential Heating and Cooling Requirements. ASHRAE Winter Meeting, American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers. Atlanta, Georgia.
- Hughes, R., 1991. The role of urban forestry in environmental strategies and the economic regeneration of the post industrial town. *European Environment* 1, 1–5.
- Ibimet-Cnr. 2006. Studio dell'effetto di aree vegetate sull'ambiente microclimatico, Firenze.
- ISTAT. 2002. L'ambiente nelle città. Indicatori statistici 3.
- Iuculano, T., Ubaldo, P., 1992. Inventario e gestione informatica del verde pubblico, Acer n. 7/8 Il Verde Editoriale, Milano
- Jackson, L.E., 2003. The relationship of urban design to human health and condition. *Landscape and Urban Planning* 64, 191–200.
- Jenks, M., Burton, E., Williams, K., 1996. *The Compact City: A Sustainable Urban Form*, Spon, London.
- Jennings, N.E., Adams, D.M., 1976. *Guide to Community Forestry Planning*, Cooperative Extension Service, Institute of Agriculture and Natural Resources, University of Nebraska-Lincoln, Lincoln, NE.
- Jennings, D.B., Jarnagin, S.T., 2002. Changes in anthropogenic impervious surfaces, precipitation, and daily streamflow discharge: a historical perspective in a mid-Atlantic subwatershed. *Landscape Ecology* 17, 471–489.
- Jensen, J.R., Cowen, D.C., 1999. Remote sensing of urban/suburban infrastructure and socio-economic attributes. *Photogramm. Eng. Remote Sens.* 65 (5), 611–622.
- Jim, C.Y., 1999. Roadside trees in urban Hong Kong: tree size and growth space. *Arboricultural Journal* 21, 73–88.
- Jim, C.Y., 2000. The urban forest programme in the heavily built-up milieu of Hong Kong. *Landscape Ecology* 17, 271–283.
- Jim, C.Y., 2002a. Planning strategies to overcome constraints on green space provision in urban Hong Kong. *Town Planning Review* 73, 127–152.
- Jim, C.Y., 2002b. Heterogeneity and differentiation of the tree flora in three major land uses in Guangzhou city, China. *Annals of Forest Science* 59, 107–118.
- Jim, C., 2004. Green-space preservation and allocation for sustainable greening of compact cities, *Cities*, 21 (4) 311-320.
- Jo, H.K., 2002. Impacts of urban green space on offsetting carbon emissions for middle Korea. *Journal of Environmental Management*, 64, 115–126.
- Johnston, J., 1990. Nature areas for city people. In: *Ecology Handbook* 14, London Ecology Unit, London.
- Kaplan, R., Kaplan, S., 1989. *The experience of nature: A psychological perspective*. New York: Cambridge University Press.
- Köhler, M., Schmidt, M., Grimme, F.W., Laar, M., Paiva, V.L., Tavares, S., 2002. Green roofs in temperate climates and in the hot-humid tropics—far beyond the aesthetics. *Environmental Management and Health*, 3, 382–391.
- Konijnedijk, C.C., 1999. *Urban Forestry: Comparative Analysis of Policies and Concepts in Europe*. European Forestry Institute, Joensuu, Finland.

- Konijnendijk, C., Kjell, N., Randrup, T., Schipperini, J., 2005. Urban forest and trees. Springer Verlag. Amsterdam.
- Kruuse, A., 2011. The Green Space Factor and the Green Points System, The GRaBS Project. Expert Paper 6, Town and Country Planning Association, London
- Kuchelmeister, G., 2000. Trees for the urban millennium: urban forest update. *Unasylva* 51 (1) 49-55.
- Kuhns, L.J., Meyer, P.W. and Patterson, J., 1985. Creative site preparation. *Agora* 5, 7–10.
- Kuo, F.E., 1998. Transforming inner-city landscape: Trees, sense of safety, and preference. *Environmental Behavior*, 30(1), 28-59.
- Kuo, F.E., Sullivan, W.C., 2001. Environment and crime in the inner city: Does vegetation reduce crime? *Environmental Behavior*, 33(3), 343-365.
- La Greca, P., La Rosa, D., Martinico, F., Privitera, R., 2011. Agricultural and green infrastructures: The role of non-urbanised areas for eco-sustainable planning in a metropolitan region in *Environmental Pollution*, n. 159, 2193-2202
- Landscape Institute. 2008. Green Infrastructure: connected and multifunctional landscape. The Landscape Institute, London
- Larson, D.W., Spring, S.H., Matthes-Sears, U., Bartlett, R.M., 1989. Organization of the Niagara Escarpment cliff community. *Canadian Journal of Botany*, 67, 241–63.
- Latouche, S., 2008. Breve trattato sulla decrescita serena, Bollati Boringhieri, Torino.
- Lawrence, H.W., 1988. Origins of the tree-lined boulevard. *Geographical Review* 78, 355–374.
- Lawrence, H.W., 1995. Changing forms and persistent values: historical perspectives on the urban forest. In: Bradley, G.A. (Ed.), *Urban Forest Landscapes: Integrating Multidisciplinary Perspectives*. University of Washington Press, Seattle, pp. 17–40.
- Lehrman, J., 1980. *Earthly Paradise Garden and Courtyard in Islam* University of California Press Berkley and Los Angeles
- Lennard, S.H.C., Lennard, H.L., 1987. *Livable : People and Places, Social and Design Principles for the Future of the City*, Gondolier Press, Southampton, NY.
- Li, F., Wang, R., 2004. Research advance in ecosystem service of urban green space, *Chinese Journal of Applied Ecology*, vol. 15, no. 3, pp. 527-31.
- Ligresti, M.G., 2000. Prefazione. In Roccanormanna a cura di F, Finocchiaro., Marano, A., Caruso, A.M., Comune di Paternò.
- Lindsey, P., Bassuk, N., 1991. Specifying soil volumes to meet the water needs of mature urban trees and tees in containers. *Arboricultural Journal* 17, 141–149.
- Little, C. E., 1990. *Greenways for America*. The John Hopkins University Press. Baltimore
- Löfvenhaft, K., Björn, C., Ihse, M., 2002. Biotope patterns in urban areas: a conceptual model integrating biodiversity issues in spatial planning. *Landscape and Urban Planning* 58, 223–240.

- Loram, A., Tratalos, J., Warren, H.H., Gaston, K.J., 2007. Urban domestic gardens: The extent and structure of the resource in five major cities. *Landscape Ecol.* 22, 601-615
- Loures, L., Santos, R., Panagopoulos, T., 2007. Urban parks and sustainable development – the case study of Portimao City, Portugal. *Proceedings of the 3rd Int. Conf. on Energy, Environment, Ecosystems & Sustainable Development*, Agios Nikolaos, Greece, 127-131.
- Luley, C.J., J. Bond., 2002. A Plan to Integrate Management of Urban Trees into Air Quality Planning. Report prepared for New York Department of Environmental Conservation and USDA Forest Service, Northeastern Research Station.
- Maas, J., Verheij, R. A., Groenewegen, P. P., De Vries, S., Spreeuwenberg, P., 2006. Green space urbanity and health: how strong is the relation? *F. Epidemiol. Community Health* 60, 587-592
- Maathai W., 2007. Solo il Vento mi piegherà. Sperling & Kupfer Editori, Milano
- McDonnell, M.J., Pickett, S.T.A., Groffman, P., Bohlen, P., Pouyat, R.V., Zipperer, W.C., Parmelee, R.W., Carreiro, M.M., Medley, K., 1997. Ecosystem processes along an urban-to-rural gradient. *Urban Ecosystems*, 1, 21–36.
- Makhzoumi, J., Zako, R., 2007. The Beirut Dozen: traditional domestic garden as spatial and cultural mediator. In: Kubat, A.S. and Ertekin, O. and Guney, Y.I. and Eyuboglu, E., 2007. *Proceedings of the 6th International Space Syntax Symposium*, ITU Faculty of Architecture, Istanbul, Turkey.
- Marchisio, O., Ara, D., 2009. *La forma dell'urbano. Il paradigma vegetale*, Editore Socialmente.
- Marcotullio, P.J., 2001. Asian urban sustainability in the era of globalization. *Habitat International* 25, 577–598.
- Matheny, N., Clark, J.R., 1998. *Trees and Development: A Technical Guide to Preservation of Trees During Land Development*, International Society of Arboriculture, Champaign, IL.
- Mathieu, R., Freeman, C., Aryal, J., 2007. Mapping private gardens in urban areas using object-oriented techniques and very high-resolution satellite imagery. *Landscape and Urban Planning* 81(3): 179–192.
- Matta, A., Nicolotti, G., 1996. Le piante e l'inquinamento dell'aria in città. *Inquinamento*, 3: 58-62.
- McHarg, I. L., 2007. *Progettare con la natura*, Muzzio, Padova.
- McPherson, E. G., 1993. Evaluating the cost effectiveness of shade trees for demand-side management. *Electricity J.* 6, 57-65
- McPherson, E.G., 1994a. Chicago's urban forest ecosystem: results of Chicago urban forest climate project. Forest Service, USDA, Radnor, PA.
- McPherson, E. G., 1994b. A Cooling urban heat islands with sustainable landscapes. In *The Ecological City, Preserving and restoring Urban Biodiversity* (R.H. Platt, R.A. Rowntree, P.C. Muics ed.) pp. 151-71. University of Massachusetts Press, Boston, Ma.
- McPherson, E.G., Nowak, D., Heisler, G., Grimmond, S., Souch, C., Grant, R., Rowntree, R., 1997. Quantifying urban forest structure, function, and value, the Chicago Urban Forest Climate Project. *Urban Ecosystems* 1, 49–61.

- McPherson, E.G., J.R. Simpson., 2000. Carbon Dioxide Reduction through Urban Forestry: Guidelines for Professional and Volunteer Tree Planters. PSW GTQ-171. USDA Forest Service, Pacific Southwest Research Station.
- McPherson, E.G., Simpson, J.R., 2003. Potential energy savings in buildings by an urban tree planting programme in California. *Urban Forestry and Urban Greening*. 2, 73-86.
- McPherson, E. G., Simpson J. R., 2011. Million trees Los Angeles canopy cover and benefit assessment. *Landscape and Urban Planning* 99(1): 40-50.
- Mengoli, S., 2006. Un atlante del verde urbano per migliorare l'offerta di spazi verdi. LineaVerde.
- Migliorini, F., 1990. Verde urbano: parchi, giardini, paesaggio urbano. Lo spazio aperto nella costruzione della città moderna, Franco Angeli, Milano.
- Miller, R.W., 1988. Urban forestry. Planning and managing urban green spaces. Prentice Hall.
- Miller, J. R., 2005. Biodiversity conservation and the extinction of experience. *Trend Ecol. Evol.* 20, 430-434
- Mirabile, M., 2004. Il verde urbano e la biodiversità nelle città. In I Rapporto APAT "Qualità dell'ambiente urbano".
- Mirabile, M., 2006. La natura in città: Il verde urbano e la biodiversità. In III Rapporto APAT "Qualità dell'ambiente urbano".
- Mole, G., Young, S., 1992. Growing Greener : A Tree Planting Handbook, Living Planet Press, Los Angeles, CA.
- Moore, A.A., Palmer, M.A., 2005. Invertebrate biodiversity in agricultural and urban headwater streams: implications for conservation and management. *Ecolog. Appl.* 15 (4), 1169–1177.
- Morani, A., 2010. How to select the best tree planting locations to enhance air pollution removal in the Million Trees NYC initiative. *Environmental Pollution* 159, 1040-1047.
- Morell, J.D., 1992. Competition for space in the urban infrastructure. *Arboricultural Journal* 18, 73–75.
- National Joint Utilities Group. 1995. Guidelines for Planning, Installation and Maintenance of Utility Services in Proximity to Trees, NJUG, London Publication Number 10.
- Natural England & Landuse Consultant. 2009. Green Infrastructure Guidance. Natural England
- Newman, P.G.W., 1999. Sustainability and , extending the metabolism model. *Landscape and Urban Planning* 44, 219–226.
- Nikolopoulou, M., Lykoudis, S., 2006. Thermal comfort in outdoor urban spaces: Analysis across different European countries. *Building and Environment*, 41, 1455- 1470.
- Nowak, D.J., Dwyer, J.F., 2000. Understanding the benefits and costs of urban forest ecosystems. In: Kuser, J.E., Editor, *Handbook of Urban and Community Forestry in the Northeast*, Kluwer Academic, New York, NY, 11–25.
- Olembo, R.J., de Rham, P., 1987. Urban forestry in two different worlds. *Unasylva* 39, pp. 26–35. Parsons, R. and Daniel, T.C., 2002. Good looking, in defense of scenic landscape aesthetics. *Landscape and Urban Planning* 60, 43–56.

- OCS (Osservatorio Città Sostenibili). 2003. Un sistema di indicatori e di indici per valutare la qualità degli spazi Verdi urbani. Dipartimento Interateneo Territorio Politecnico e Università di Torino.
- Panagopoulos, T., 2007. Assessment of reclamation potentiality in the lignite mines of northern Greece. In Barnhisel, R.I. (Ed.) *Thirty Years of Surface Mine Control and Reclamation Act and Beyond*. American Society of Mining and Reclamation, Lexington, KY, 602-610.
- Parsons, H., Major, R.E., French, K., 2006. Species interactions and habitat associations of birds inhabiting urban areas of Sydney. Australia. *Austral Ecol.* 31 (2), 217–227.
- Pauleit, S., Duhme, F., 2000. Assessing the environmental performance of land cover types for urban planning. *Landscape Urban Plann.* 52, 1–20.
- Pauleit, S., 2003. "Perspectives on Urban Greenspace in Europe", *Built Environment*, 29, 89-93.
- Perry, T.O., 1994. Size, management and design of tree planting sites. In: Watson, G.W. and Neely, D., Editors, 1994. *The Landscape Below Ground*, International Society of Arboriculture, Savoy, IL, 3–15.
- Pickett, S.T.A., Cadenasso, M.L., Grove, J.M., Nilon, C.H., Pouyat, R.V., Zipperer, W.C., Costanza, R., 2001. Urban ecological systems: linking terrestrial ecological, physical, and socioeconomic components of metropolitan areas. *Ann. Rev. Ecol. Systemat.* 32, 127–157.
- Picot, X., 2004. Thermal comfort in urban spaces: impact of vegetation growth. Case study: Piazza della Scienza, Milan, Italy. *Energy and Buildings*, 36, 329–334.
- Pilgrim, S., Pretty, J., 2010. *Nature and Culture: Rebuilding Lost Connections* Earthscan London
- Platt, R.H., Rowntree, R.A., Muick, P.C., 1994. *The Ecological City: Preserving and Restoring Urban Biodiversity*, University of Massachusetts Press, Amherst, MA.
- Rogora, A., Dessì, V., 2005. *Il comfort ambientale negli spazi aperti*, Edicom Edizioni Monfalcone, Gorizia
- Roseland, M., 1998. *Toward Sustainable Communities: Resources for Citizens and their Governments*, New Society, Gabriola Island, BC.
- Rowntree, R.A., Sanders, R.A., Stevens, J.C., 1982. Evaluating urban forest structure for modifying microclimate: The Downtown Climate Project. Cincinnati, Ohio.
- Rowntree, R., Nowak, D.J., 1991. Quantifying the role of urban forests in removing atmospheric carbon dioxide. *J. Arboricult.* 17, 269-75
- Sanders, R.A., 1984. Some determinants of urban forest structure. *Urban Ecol.* 8, 13-28
- Sanfilippo, E., Faro, F., 1976. *Relazione tecnica del Piano per l'Edilizia Economica e Popolare di Paternò*. Comune di Paternò.
- Sanesi, G., Laforteza, R., 2003. *Atti Conferenza Nazionale UNASA sul Verde Urbano*, Firenze 9-10 ottobre 2002, 103-121. Edizioni Polistampa.
- Sanesi, G., Anglani, F., Pannarale, L., 2002. Un bene comune. *ACER* Vol. 4, 32-36.

- Sanesi, G., La Fortezza, R., 2002. Modelli di sviluppo sostenibile del verde urbano. Convegno Nazionale "Verde urbano e sviluppo sostenibile", Bari.
- Savard, J.P.L., Clergeau, P., Mennechez, G., 2000. Biodiversity concepts and urban ecosystems. *Landscape Urban Plann.* 48 (3–4), 131–142.
- Schroder, H. W., 1986. Estimating park tree density to maximize landscape aesthetics. *J. Environ. Manage.* 23, 325-33
- Scudo, G., De la Torre, J.M., 2003. Spazi verdi urbani: la vegetazione come strumento di progetto per il comfort ambientale negli spazi aperti, *Sistemi Editoriali*.
- Sedjo, R.A., 1989. Forests to offset the greenhouse effect. *Journal of forestry*, 87(7): 12-16.
- Simpson, J.R., McPherson, E.G., 2001. Tree planting to optimize energy and CO benefits. In: Kollin, C. (ed.). *Investing in Natural Capital: Proceedings of the 2001 National Urban Forest Conference*. September 5-8., 2001, Washington D.C.
- Smith, R. M., Gaston, K. J., Warren, P. H., Thompson, K., 2005. Urban domestic gardens (V): relationships between landcover composition, housing and landscape *Landscape Ecology* 20, 235–253
- Snep, R.P.H., Opdam, P.F.M., Baveco, J.M., WallisDeVries, M.F., Timmermans, W., Kwak, R.G.M., Kuypers, V., 2006. How peri-urban areas can strengthen animal populations within cities: a modeling approach. *Biol. Conserv.* 127 (3), 345–355.
- Song, I.J., Hong, S.K., Kim, H.O., Byun, B., Gin, Y., 2005. The pattern of landscape patches and invasion of naturalized plants in developed areas of urban Seoul. *Landscape Urban Plann.* 70 (3–4), 205–219.
- Spirn, S.A., 1984. *The granite garden: urban nature and human design*. New York: Basic Books.
- Stanislawski, D., 1947. Early Spanish Town Planning in the New World *Geographical Review*, vol 37, No. 1,
- Stülpnagel, A. von, Horbert, M., Sukopp, H., 1990. The importance of vegetation for the urban climate. In H. Sukopp, S. Hejny & I. Kowarik (Eds.), *Urban ecology* (pp. 175–193). The Hague: SPB Academic Publishing.
- Sullivan, W.C., 2005. *Nature at home: An evolutionary perspective*. MIT Press. 237-252, Boston.
- Svensson, M.K., Eliasson, I., 2002. Diurnal air temperatures in built-up areas in relation to urban planning. *Landscape and Urban Planning* 61, 37–54.
- Swanwick, C., Dunnett, N., Woolley, H., 2003. Role and Value of Green Space in Towns and Cities: An Overview Built Environment, *Nature*, 29 (2), 94-106
- Swanwick, C., 2009. Society's attitudes to and preference for land and landscape. *Land Use Policy* 26, 562-565
- Szokolay, S.V., 1997. *Bioclimatic Architecture and Solar Energy*, Auliciems A., (Ed.) *Advances in Bioclimatology – Human Bioclimatology*, Springer, Berlin. 111—132.
- Tartaglia-Kershaw, M., 1982. The recreational and aesthetic significance of urban woodland. *Landscape Research* 7, 22–25.

- TCPA. 2008. The essential role of green infrastructure: Eco-town Green Infrastructure Worksheet. London.
- Termini, M., 2000. Approccio per il miglioramento dell'accessibilità urbana nel Centro Storico di Paternò. Comune di Paternò.
- The President's Council on Sustainable Development. 1999. Towards a Sustainable America. Advancing prosperity, opportunity, and health environment for the 21<sup>st</sup> century. U.S. Government Printing Office.
- Thompson, K., Austin, K.C., Smith, R.M., Warren, P.H., Angold, P.G., Gaston, K.J., 2003. Urban domestic gardens (I): putting small scale plants diversity in context. *Journal of Vegetation Science* 14, 71–78.
- Thompson, K., Hodgson, J.G., Smith, R.M., Warren, P.H., Gaston, K.J., 2004. Urban domestic gardens (III) Composition and diversity of lawn floras. *Journal of Vegetation Science* 15, 373–378.
- Thompson, K., Colsell, S., Carpenter, J., Smith, R.M., Warren, P.H., Gaston, K.J., 2005. Urban domestic gardens (VII): a preliminary survey of soil seed banks. *Seed Science Research* 15 (2), 133–141.
- Toccolini, A., 2004. Principi di analisi e progettazione del sito, in *Il verde in città. La progettazione del verde negli spazi urbani*. Edagricole Editore
- Trasi, M., Zabiello A., 2009. Guerrilla gardening. Manuale di giardinaggio e resistenza contro il degrado urbano. Kowalski
- Trumper, K., Bertzky, M., Dickson, B., Van der Heijden, G., Jenkins, M., Manning, P., 2009. The Natural Fix? The role of ecosystems in climate mitigation. A UNEP rapid response assessment. UNEP, WCMC, Cambridge, UK United Nations. Dept. of Public Information.
- Tzikopoulos, A.F., Karatza, M.C., Paravantis, J.A.M.C., 2005. Modelling energy efficiency of bioclimatic buildings, *Energ. Build.*, 37 (5), 529--544 DOI: UMass-Amherst's Department of Landscape Architecture and Regional Planning. 2008. Green Infrastructure Toolkit. 495/MetroWest region.
- Unep. 2007. The urban Environment Newsletter, 2007.
- Urban, J., Sieveert, R., Patterson, J., 1988. Trees and space: a blueprint for tomorrow. *American Forests* 94 (7/8), 58–74.
- Van den Berg, A. E., Hartig, T., Staats, H., 2007. Preference for nature in urbanized societies: stress, restoration, and the pursuit of sustainability. *F. Soc. Issues* 63,79-96.
- VanWoert, N.D, Rowe, D.B., Andresen, J.A., Rugh, C.L., Fernandez, R.T., Xiao, L., 2005. Green roof stormwater retention: effects of roof surface, slope, and media depth. *Journal of Environmental Quality*, 34, 1036–1044
- Watson, G.W., Neely, D., 1995. *Trees and Building Sites*, International Society of Arboriculture, Champaign, IL.
- Weiner, M.A., 1992. *Planting a Tree: Choosing, Planting and Maintaining this Precious Resource*, John Wiley and Sons, New York, NY Revised edition .
- Williamson, K.S., 2003. *Growing with Green Infrastructure*. Heritage Conservancy, Doylestown, PA
- Wilmers, F., 1990. Effect of vegetation on urban climate & buildings, *Energy and Buildings*, 22, 15–16
- Wilson, E. O., 1984. *Biophilia*. Harvard University Press, Cambridge

## PARTECIPAZIONE PUBBLICA

- Adger, W.N., 2001. 'Scales of governance and environmental justice for adaptation and mitigation of climate change', *Journal of International Development*, 13, 921-931.
- Barnes, M., Hall, D., Leurs, R., McIver, S., Stewart, J., 1997. *Citizen Participation: Framework for Evaluation*, School of Public Policy, University of Birmingham.
- Burckele, H., 2009. Common knowledge? Public under Public Understanding of Science standing of climate change in Newcastle, Australia 9, 313
- Dessai, S., Hulme, M., 2004. 'Does climate adaptation policy need probabilities?', *Climate Policy*, 4, 107-128.
- Horelli, L., 2002. A methodology of participatory planning, in R. B. Bechtel & A Churchman (Eds) *Handbook of Environmental Psychology*, 629-646
- Keeney, R.L. McDaniels, T.L., 2001. A framework to guide thinking and analysis regarding climate change policies' *Risk Analysis*, 21, 989-1000.
- LGA. 2008. Be aware, be prepared, take action, *Climate Change Opinion Polling*. Local Government Association.
- Liebenberg, S., Stewart P., 1997. *Participatory Development Management and the RDP*. (eds). Juta Kenwyn.
- Lim, B., Spanger-Siegfried, E., 2004. *Adaptation policy frameworks for climate change: developing strategies, policies and measures*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Mitchell, B., 1997. *Resource and environmental management*, Harlow, Longman.
- Petts J., Leach, B., 2000. *Evaluating methods for public participation: literature review*. R&D Technical Report E 135. Bristol ; Environment Agency
- Pielke, R.A., Jr, 1998. 'Rethinking the role of adaptation in climate policy', *Global Environmental Change*, 8, 159-170.
- Rayner, S., Malone, E.L., 1998. *Human choice and climate change. Volume 1: the societal framework*. Columbus, Battelle Press.
- Renn, O., Webler, T., Rakel, H., Dienel, P., Johnson, B., 1993. *Public Participation in decision making: A three-steep procedure*, *Policy Sciences*, 26, 189-214 York: John Wiley & Sons Inc.
- Roseland, M., 1998. *Toward Sustainable Communities: Resources for Citizens and their Governments*, New Society, Gabriola Island, BC.
- Rowe, G., Frewer, L. J., 2000. *Public Participation Methods: A framework for evaluation*. *Science, Technology and Human Values*, 25 (1), 3-29
- Sommer, R., Learey, F., Summit, J., Tirrell, M., 1994. The social benefits of resident involvement in tree planting. *Journal of Arboriculture* 20, pp. 170-175.
- Speller, G.M., 1988. *Landscape, place and the psycho-social impact of the Channel Tunnel Terminal Project*. Unpublished MSC Dissertation, University of Surrey, Guilford, UK
- UNFCCC. 1992. *United Nations Framework Convention on Climate Change*, United Nations.
- Wilbanks, T.J., 2003. Integrating climate change and sustainable development in a place-based context, *Climate Policy*, 3S1, S147-S154.

## **IL QUESTIONARIO**

- AA.VV., 2003. Misurare la qualità: il questionario, Regione Emilia Romagna, Agenzia Sanitaria Regionale, Dossier n. 88.
- ARPA Sicilia, 2008. Questionario di indagine sulla percezione dell'ambiente e del ruolo svolto da ARPA Sicilia da parte dei cittadini.
- Aureli Cutillo, E., 2002. Problemi di campionamento nella ricerca sociale, Collana Convegni, Casa Editrice Univ. degli studi di Roma, La Sapienza 2, Roma.
- Bailey, K.D., 1995. Metodi della ricerca sociale, Il Mulino, Bologna.
- Blalock, H.M., 1981. Social Statistic, Mc Graw Hill.
- Cochran, W.G., 1977. Sampling techniques, John Wiley & Sons, New York.
- Corbetta, P., 1999. Metodologie e tecniche della ricerca sociale, Il Mulino, Bologna,
- Corbetta, P., 2003. Social Research: Theory, Methods and Techniques, Sage, London.
- De Carlo, N.A., Robusto, E., 1996. Teorie e tecniche di campionamento nelle scienze sociali, Milano LED ed.
- Fabbris, L., 1986. L'indagine campionaria. Metodi, Disegni e tecniche di campionamento, NIS Roma.
- Fink, A., 1995. The survey kit, Sage Publication, Londra.
- Kish, L., 1965. Survey Sampling Wiley, New York.
- Piccolo, D., 1998. Statistica, Il Mulino, Bologna.
- Salant, P., Dillman, D., 1994. How to conduct your own Survey, John Wiley, New York.

## **DOCUMENTI E RAPPORTI**

- Ambiente Italia. 2008. Scenario 2020: le politiche energetiche dell'Italia. Rapporto Annuale di Legambiente, Edizioni ambiente.
- Commissione Comunità Europea. 1990. Libro Bianco. L'ambiente urbano. COM (1990) 218 Definitivo.
- Commissione Comunità Europea. 2005. Fare di Più con meno, Libro Verde sull'efficienza energetica.
- Commissione Comunità Europea. 2006. Libro Verde. Una strategia europea per un'energia sostenibile, competitiva e sicura. SEC (2006) 317.
- Commissione Comunità Europea. 2006. Piano d'azione per l'efficienza energetica: concretizzare le potenzialità. COM (2006) 545 Definitivo, Comunicazione della Commissione.
- Commissione Comunità Europea. 2007. Libro Verde, L'adattamento ai cambiamenti climatici in Europa. Quali possibilità di intervento per l'UE, COM (2007) 354 Definitivo.
- Commissione Comunità Europea. 2008. Due volte 20 per il 2020. L'opportunità del cambiamento climatico per l'Europa. 2008., COM (2008) 30 Definitivo, Comunicazione della Commissione.
- Commissione Comunità Europea. 2008. L'azione dell'UE contro il cambiamento climatico – Adattarsi al cambiamento climatico. Lussemburgo.
- Commissione Comunità Europea. 2009. Libro Bianco. L'adattamento ai cambiamenti climatici: verso un quadro d'azione europeo. COM (2009) 147 Definitivo.

- IPCC. 2007. Climate change 2007, Synthesis Report.
- WWF Italia. 2007. Per un piano di adattamento al cambiamenti climatico in Italia. Prime indicazione, Roma.
- WWF. 2008. Living Planet Report 2008, Documento del WWF, Roma.
- WWF. 2008. Clima. Il futuro della Terra, Documento del WWF, Roma.
- WWF. 2009. 2009 anno del clima: effetto Global Deal, Rapporto del WWF, Roma.

## **SITI INTERNET**

- Agenda 21. <http://www.a21italy.it/>
- Alleanza per il Clima. [www.climatealliance.it](http://www.climatealliance.it)
- Associazione Italiana per la Gestione Agronomica e Conservativa del Suolo. <http://www.aigacos.it/index.asp>
- Azzerato CO2. [www.azzeroco2.it](http://www.azzeroco2.it)
- Bedzed. [www.redfactory.com](http://www.redfactory.com)
- Centro Euro-Mediterraneo per i Cambiamenti Climatici (CMCC). <http://www.cmcc.it/>
- Climate star. [www.climate-star.net](http://www.climate-star.net)
- Commissione Ambiente dell'Unione Europea. [ec.europa.eu/environment/climat/campaign/index\\_it.htm](http://ec.europa.eu/environment/climat/campaign/index_it.htm)
- Comune di Stoccarda, 2008. Urban Climate. Climatic conditions in Stuttgart. City of Stuttgart, Office for Environmental protection, Section of urban climatology. [http://www.stadtklimastuttgart.de/index.php?climate\\_in\\_stuttgart](http://www.stadtklimastuttgart.de/index.php?climate_in_stuttgart)
- Comune di Berlino. [www.berlin.de](http://www.berlin.de)
- [http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/landschaftsplanung/bff/en/l\\_plan.shtml](http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/landschaftsplanung/bff/en/l_plan.shtml)
- Comune di Bolzano. [www.comune.bolzano.it/urb\\_context02.jsp?ID\\_LINK=512&page=10&area=74](http://www.comune.bolzano.it/urb_context02.jsp?ID_LINK=512&page=10&area=74)
- Comune di Ferrara, 2009. Questionario sull'adattamento al cambiamento climatico, Agenda 21. [www.servizi.comune.ferrara.it](http://www.servizi.comune.ferrara.it).
- Comune di Malmo. [www.malmo.se](http://www.malmo.se)
- Comune di Milano. <http://www.comune.milano.it>
- Comune di Nottingham. <http://www.nottinghamcity.gov.uk/index.aspx?articleid=14385>
- Comune di Paternò. [www.comune.paterno.ct.it](http://www.comune.paterno.ct.it)
- Comune di Saonara, 2008. Questionario verde pubblico, [www.halleysac.it](http://www.halleysac.it).
- Comune di Seattle. [www.seattle.gov](http://www.seattle.gov)
- Comune di SomersNorth, Somers Council. <http://www.n-somers.gov.uk/Environment/Climate+change/>
- Comuni Virtuosi. [www.comunivirtuosi.it](http://www.comunivirtuosi.it)
- Conferenza Copenhagen. <http://en.cop15.dk>
- Department for Environment Food and Rural Affairs. [www.defra.gov.uk](http://www.defra.gov.uk)
- Earth Day. [www.earthday.net](http://www.earthday.net)
- Energie Rinnovabili. [www.rinnovabili.it](http://www.rinnovabili.it)
- Eurobarometer, 2007. Attitudes of European citizens towards the environment. European Commission [http://ec.europa.eu/public\\_opinion/archives/ebs/ebs\\_295\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_295_en.pdf)

Eurobarometer, 2008. Europeans' attitudes towards climate change . European Commission. [http://ec.europa.eu/public\\_opinion/archives/ebs/ebs\\_295\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_295_en.pdf)

European Environment Agency. Emissioni di gas serra dei paesi europei. [dataservice.eea.europa.eu/PivotApp/pivot.aspx?pivotid=455](http://dataservice.eea.europa.eu/PivotApp/pivot.aspx?pivotid=455)

European Environment Agency. [www.eea.europa.eu/](http://www.eea.europa.eu/)

Europa Green Capital. [www.europeangreencapital.eu](http://www.europeangreencapital.eu)

FAO. [www.fao.org/ragazzi/cibo-agricoltura\\_it.html](http://www.fao.org/ragazzi/cibo-agricoltura_it.html)

FAO. [www.fao.org/forestry/site/sofo/en/](http://www.fao.org/forestry/site/sofo/en/)

Friends of the Urban Forest, 2003. Neighborhood Organizers Manual. <http://www.fuf.net>

Global change [http://olmo.elet.polimi.it/climate/global\\_change](http://olmo.elet.polimi.it/climate/global_change).  
[www.noaa.gov/climate.html](http://www.noaa.gov/climate.html) National Oceanic & Atmospheric Administration.

Global Climate Change, NASA. [climate.jpl.nasa.gov](http://climate.jpl.nasa.gov)

Green Guerrillas, 2003. What we do. [www.greenguerillas.org/](http://www.greenguerillas.org/)

Green Infrastructure 2009a  
<http://cfpub.epa.gov/npdes/greeninfrastructure/information.cfm>.

Green Infrastructure 2009b  
<http://cfpub.epa.gov/npdes/greeninfrastructure/gicasestudies.cfm>

Green Tokio Plan, 2003.  
[http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/kouhou/english2003/honpen/main\\_14\\_1html](http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/kouhou/english2003/honpen/main_14_1html)

IEA - International Energy Agency. <http://www.iea.org/>

Impatto Zero. [www.impactozero.it](http://www.impactozero.it)

Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC. <http://www.ipcc.ch/>

WRI World Resources Institute. [www.wri.org/chart/world-greenhouse-gas-emissions-flow-chart](http://www.wri.org/chart/world-greenhouse-gas-emissions-flow-chart)

ISPRA. <http://www.sinanet.isprambiente.it/>

Meteorological Office. <http://www.metoffice.gov.uk/>

ISTAT, 2001. [www.istat.it](http://www.istat.it)

Migliardi, A., 2008. Come si costruisce un questionario, [www.dors.it](http://www.dors.it).

Ministero dell'Ambiente. [www.minambiente.it](http://www.minambiente.it)

Organizzazione Meteorologica Mondiale delle Nazioni Unite.  
<http://www.wmo.int/>

Patto dei Sindaci per il Clima. [www.pattodeisindaci.eu](http://www.pattodeisindaci.eu)

Peace Link. <http://www.peacelink.it/ecologia/i/1116.html>

Progetto GRABS. [www.grabs-en.org](http://www.grabs-en.org).

Provincia di Pistoia, 2004. Questionario mirato al monitoraggio sulla gestione del verde urbano nei comuni della provincia di Pistoia, Servizio pianif. risorse del terr., [www.provincia.pistoia.it](http://www.provincia.pistoia.it).

San Francisco Tree Council, 2003. Emergency Steps to Save Trees: When a Tree is in a Troubled Situation. <http://www.sftrecouncil.org/tensteps.htm>

Survey on climate change. 2008. Documento di lavoro: questionari [www.climatechange.eu.com](http://www.climatechange.eu.com).

Sustaining Knowledge for Changing Climate. [www.k4cc.org](http://www.k4cc.org)

Tecnici.it - Quotidiano scientifico di informazione tecnica - Anno 3 n° 117 del 15/06/2010

Town and Country Planning Association. [www.tcpa.org.uk](http://www.tcpa.org.uk)

Tyndal Centre for Climate Change Research. [www.tyndall.ac.uk](http://www.tyndall.ac.uk)

Unimondowww.unimondo.org/Temi/Ambiente/cambiamento-Climatico.

United Nation Framework Convention on Climate Change  
<http://unfccc.int/2860.php>

United Nation Environment Program. [www.unep.org](http://www.unep.org)  
Università di Melbourne. School of Land and Environment Green infrastructure  
Research Group <http://www.landfood.unimelb.edu.au/green/benefits.html>  
WWF, Testimoni del clima. [www.wwf.it/client/render.aspx?root=945&  
www.panda.org/about\\_wwf/what\\_we\\_do/climate\\_change/problems/people\\_at\\_risk/personal\\_stories](http://www.wwf.it/client/render.aspx?root=945&www.panda.org/about_wwf/what_we_do/climate_change/problems/people_at_risk/personal_stories) WWF internazionale, Climate Witness.  
Zanotelli, A., 2005. <http://www.criticamente.it/tag/wangari%20maathai.>