

GREEN CITY

caratteristiche, buone pratiche, casi studio

+ piste ciclabili

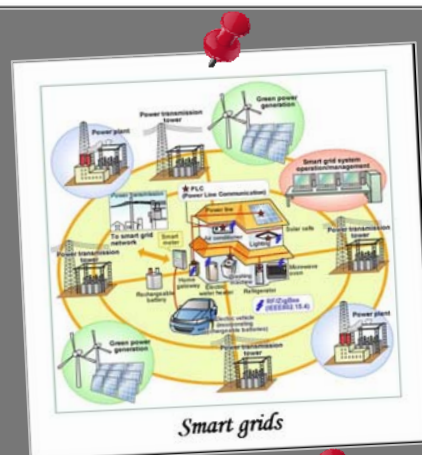


+ verde

+ partecipazione



0 CO₂
0 CO₂



generazione
energetica
distribuita

+ socialità

- rifiuti



+ trasporti collettivi

0 dispersioni



Il presente report è stato realizzato nell'ambito della Convenzione di Lavoro 2010-2012 tra ERVET e Regione Emilia-Romagna

Responsabile Unità politiche ambientali e sviluppo sostenibile ERVET
Enrico Cancila

Gruppo di Lavoro ERVET
Alessandro Bosso
Astrid Franceschetti

Data pubblicazione: novembre 2011

INDICE

INTRODUZIONE	4
PREMESSA	6
IL CONCETTO DI <i>GREEN CITY</i>	9
RASSEGNA DI BUONE PRATICHE.....	20
SPAZI VERDI	21
MOBILITÀ SOSTENIBILE.....	40
GESTIONE DEI RIFIUTI.....	56
SMART GRIDS - RETI INTELLIGENTI	60
GESTIONE E TRATTAMENTO DELLE ACQUE.....	74
CONTENIMENTO DEL RUMORE.....	80
PARTECIPAZIONE DEI CITTADINI	88
ECOQUARTIERI	92
CONCLUSIONI	111
BIBLIOGRAFIA.....	118

Introduzione

Strategie della Regione Emilia Romagna in materia di riqualificazione urbana

La Regione Emilia Romagna con l'abbinamento della delega all'Ambiente e alla Riqualificazione Urbana ha posto le basi per favorire l'integrazione della dimensione energetica e ambientale oltre che architettonica nella pianificazione della città.

Il PTR attraverso il rafforzamento del "capitale territoriale" rappresentato dalle città, ha messo tra gli obiettivi strategici la rigenerazione del sistema insediativo per renderlo competitivo ed efficiente e allo stesso tempo per salvaguardare il delicato ecosistema costituito dalle risorse naturali, dalla ricchezza del paesaggio e dalla biodiversità.

Lo stesso PTR ha affidato alla città il ruolo trainante di motore dello sviluppo ed ha posto anche tra gli obiettivi di riequilibrio del sistema urbano il benessere ambientale perseguibile attraverso il coordinamento delle politiche di settore e la predisposizione di un sistema integrato della pianificazione.

I nodi della nuova stagione della riqualificazione urbana stanno nel trovare il giusto rapporto tra i piani di area vasta ed i piani di interesse locale: il PTCP che definisce le condizioni di sostenibilità del sistema ambientale, il PSC che individua gli ambiti di trasformazione e riqualificazione ed il POC che definisce i contenuti operativi del processo di riqualificazione.

In questo quadro, l'azione dell'Assessorato si propone di utilizzare la più ampia gamma di strumenti (normativi, amministrativi, informativi) per promuovere l'assunzione dei principi della sostenibilità nelle politiche di riqualificazione urbana.

La dimensione e la complessità delle tematiche ambientali in ambito urbano costituiscono nodi difficili da affrontare per le amministrazioni locali, spesso i possibili ambiti di intervento superano i confini amministrativi comunali e provinciali, le risorse necessarie superano i budget a disposizione dei singoli enti. A fronte di queste criticità è decisivo oltre al ruolo di regia che la Regione svolge, l'azione di stimolo e di coordinamento da parte di entità sovracomunali (ATO riformate, enti di gestione per i parchi e la biodiversità) che interagendo con i vari livelli di governo si attivino a predisporre piani e progetti di area vasta che rispondano in modo adeguato ai bisogni del territorio.

Se è vero che alle città è affidato il ruolo di motore dello sviluppo è anche vero che l'ambiente urbano è l'ecosistema che presenta le maggiori criticità rispetto alle problematiche ambientali, un sistema che consuma ed espelle rilevanti quantità di risorse naturali e di energia, quindi sempre più attenta ed efficace dovrà essere l'applicazione dei principi di sostenibilità.

Sul piano teorico e della enunciazione dei principi prevale ormai il convincimento che la città "smart" dovrà essere una città con una impronta ecologica ridotta, in grado di migliorare il proprio rapporto con l'ecosistema.

Se questa è la diagnosi, la cura dovrebbe essere rivolta ad un modo diverso di usare le città esistenti consumando meno energia, meno territorio, meno risorse naturali e producendo meno rifiuti e meno inquinamento.

La disciplina urbanistica così come l'ecologia urbana e del paesaggio hanno il difficile compito di misurarsi con le problematiche emergenti dei sistemi urbani e di indicare le strade possibili per affrontare con piani coordinati di area vasta la continua ed ormai cronica emergenza ambientale.

Le analisi del territorio e dell'ambiente possono fornire strumenti di conoscenza per ricercare il corretto rapporto tra elementi artificiali, le "urbanizzazioni", e gli elementi che preesistono alle trasformazioni, come gli elementi naturali (i fiumi e le colline, i boschi e i paesaggi agrari, ecc.) e fornire le basi per garantire ai suddetti ecosistemi la giusta armonia in rapporto agli ambiti urbani e territoriali di appartenenza.

La definizione e l'analisi di indicatori economico-ambientali integrati possono contribuire ad indirizzare lo sviluppo e l'evoluzione del sistema produttivo regionale in un'ottica integrata e sostenibile a livello territoriale.

L'obiettivo della classificazione è quello di rendere misurabili e confrontabili le scelte effettuate da ciascuna amministrazione ai fini della sostenibilità ambientale ed agevolare una valutazione integrata dei fenomeni economici e dei fenomeni ambientali e sociali correlati.

A proposito di indicatori sarà importante iniziare a sperimentare tra le opzioni possibili l'adozione a scala locale della "carta del consumo di suolo", nonché la misura delle performance di sostenibilità dei piani e delle azioni di riqualificazione per misurare il grado di soddisfacimento delle condizioni di benessere e salubrità dell'ambiente urbano.

Le attività dell'Assessorato sono dirette a mettere in atto le linee di mandato della Giunta regionale attraverso azioni mirate a portare al centro del dibattito e dell'attenzione degli operatori del settore le tematiche ambientali declinate alla dimensione urbana della sostenibilità.

La rassegna delle migliori pratiche di rigenerazione urbana "Green City" che viene presentata come contributo di carattere conoscitivo segna una tappa importante per una visione integrata delle problematiche emergenti in ambito urbano.

A tale proposito un obiettivo di medio termine da promuovere presso le amministrazioni locali, potrà riguardare il tema della rigenerazione entro il 2020 di una percentuale significativa di suolo impermeabilizzato: Patto "Più verde meno cemento". L'iniziativa potrebbe partire da una prima selezione di progetti pilota efficaci per la rigenerazione del suolo, come base sulla quale costruire la piattaforma di regole e buone pratiche da proporre anche in sede europea nelle sedi competenti.

Sabrina Freda
Assessore Ambiente e riqualificazione urbana

Premessa

Il tema delle città sostenibili o green cities è stato affermato a livello europeo dalla Carta di Lipsia sulle città sostenibili, nel 2007. Un documento elaborato dagli Stati membri dell'Unione Europea mirato a concordare strategie e principi comuni per le politiche di sviluppo urbano.

La Carta pone l'attenzione su numerosi elementi, tra cui:

- creare ed assicurare spazi pubblici di alta qualità
- modernizzare le reti infrastrutturali e migliorare l'efficienza energetica
- un'attenzione speciale ai quartieri degradati all'interno del contesto cittadino
- perseguire strategie per migliorare l'ambiente fisico
- promozione di un trasporto urbano efficiente ed accessibile

Il tema della green city, però, si è sviluppato a livello europeo e internazionale da un tempo antecedente. Pur essendo un tema emergente, è oggi possibile tentare di fare ordine relativamente agli argomenti e alle discipline che ruotano attorno al concetto di green city.

In particolare, la ricerca si propone da un lato di analizzare le caratteristiche della green city e dall'altro di evidenziare le buone pratiche correlate.

Questo al fine di fornire un supporto per la definizione delle politiche di rigenerazione urbana della Regione Emilia Romagna.

L'evoluzione del concetto di riqualificazione in rigenerazione, ispirata ai principi della sostenibilità, delle città e dei quartieri rappresenta oggi una delle massime sfide per il rilancio delle aree urbane.

In Francia, ad esempio, il *Piano Grenelle* (2009) pone particolare enfasi su interventi di sostenibilità nei settori delle costruzioni e dei trasporti. Si tratta di una Legge quadro di programmazione che mira a promuovere una politica di lungo termine in materia di ecologia, sviluppo e pianificazione sostenibile, anche con misure fiscali e tasse.

L'obiettivo della Commissione "Grenelle de l'Environnement" (costituita da autorità pubbliche statali e locali e da rappresentanti di imprese e sindacati) è di affrontare in modo organico la situazione ambientale e i cambiamenti climatici, la conservazione della biodiversità, la salubrità dell'ambiente, la conservazione e la valorizzazione del paesaggio, la diminuzione dei consumi di energia, di acqua e di altre risorse naturali.

E' stato così sviluppato un piano di intervento che investe i più importanti settori economici con l'obiettivo di attuare, anche tramite un sistema di misure fiscali e di finanziamento, un nuovo modello di sviluppo.

La strategia di intervento si basa sul principio che *"le politiche pubbliche devono promuovere lo sviluppo sostenibile"* conciliando *"la tutela e la valorizzazione dell'ambiente, lo sviluppo economico e il progresso sociale"*.

Tra le misure inerenti l'Urbanistica si segnalano:

- incoraggiare Regioni, Dipartimenti, Comuni e loro raggruppamenti con più di 50.000 abitanti, a predisporre entro il 2012 "piani energia-clima territoriali", in coerenza con i documenti di programmazione urbanistica e previa consultazione con le altre autorità competenti in materia di energia, trasporti e rifiuti;
- attuare un piano d'azione per incoraggiare le collettività territoriali a realizzare prima del 2012 degli eco-quartieri, fornendo a queste collettività dei riferimenti e una assistenza tecnica per la progettazione e l'esecuzione dei progetti;
- incoraggiare la realizzazione di programmi globali di innovazione energetica, architettonica, paesaggistica e sociale in modo che negli obiettivi di tali amministrazioni siano integrati, in continuità con il patrimonio esistente, la tutela e il rinnovamento degli immobili esistenti, lo sviluppo dei trasporti pubblici e di modalità di trasporto a risparmio energetico, la presa in conto degli aspetti economici e sociali, la riduzione del consumo di spazio e la realizzazione di molteplici eco-quartieri;
- predisporre un piano diretto alla riqualificazione della natura in città entro il 2009.

In particolare la Legge prevedeva che, entro un anno dall'entrata in vigore, la normativa urbanistica dovesse essere integrata con i seguenti obiettivi:

- riforma della fiscalità e incentivi per limitare l'estensione dei terreni artificializzati;
- definizione, da parte delle autorità territoriali locali, di indicatori di consumo di spazio per contrastare il declino dei terreni agricoli e naturali;
- riqualificazione dei centri-città per contrastare la proliferazione urbana e la perdita di energia, in particolare con il rafforzamento delle infrastrutture di trasporto e la definizione, in determinate zone, di soglie minime di densità o di rendimento energetico superiori alle norme;
- tutela della biodiversità, in particolare attraverso la conservazione, il restauro e la creazione di continuità ecologiche;
- gestione del territorio orientata al risparmio delle risorse e dello spazio, riesaminando in questa prospettiva i dispositivi fiscali e gli incentivi finanziari relativi al settore degli alloggi e all'urbanistica;
- attuazione di lavori di miglioramento del rendimento energetico degli edifici, per quanto riguarda in particolare l'isolamento esterno;
- creazione di un legame tra la densità e il livello del collegamento dei trasporti pubblici.

In materia di Trasporti, invece, si prevede che la politica dei trasporti di persone e merci debba garantire *“...lo sviluppo di modi di trasporto individuali e collettivi, tenendo conto dei loro vantaggi e inconvenienti sullo sviluppo regionale, sulla pianificazione urbanistica, sulla protezione dell'ambiente, sulla limitazione del consumo degli spazi agricoli e naturali, sull'utilizzo razionale dell'energia, sulla sicurezza e sulla riduzione delle emissioni di gas a effetto serra e di altri inquinanti”*.

Inoltre non deve tenere conto *“solo dei costi economici ma anche dei costi sociali e ambientali, monetari e non monetari, sopportati dagli utilizzatori e altri soggetti terzi, che sono connessi alla creazione, manutenzione e all'utilizzo delle infrastrutture, attrezzature e materiali di trasporto.”*

In Italia non esiste una politica nazionale unitaria rivolta alla rigenerazione urbana; esistono però iniziative portate avanti da numerosi soggetti locali, istituzionali e non.

L'iniziativa più recente è rappresentata dal “Patto per la rigenerazione urbana” promosso da Legambiente, GBC Italia e AUDIS (maggio 2011). Si tratta di un processo nato dal basso, mirato a raccogliere i diversi portatori di interesse per lo sviluppo degli eco-quartieri in Italia.

In anni recenti sono state sviluppate numerose iniziative di quartieri “a emissioni zero” o di eco-quartieri.

Esistono testi di riferimento che provano a fornire un'interpretazione del concetto di eco-quartiere, come ad esempio la Carta AUDIS della Rigenerazione Urbana o lo standard LEED Neighborhood.

L'iniziativa avviata da Legambiente, GBC Italia e AUDIS propone una definizione di eco-quartiere, attorno al quale viene proposto un sistema di impegni da parte dei diversi portatori di interesse.

Per “Ecoquartiere” si intende una situazione dove siano soddisfatti contemporaneamente una pluralità di parametri relativi alla dimensione sociale, ambientale, culturale ed economica.

Proponiamo di seguito una definizione di grande sintesi.

Un Ecoquartiere è un quartiere che è coerente con le più qualificate linee guida in materia di ecocittà e di rigenerazione urbana (ad esempio Carta di Lipsia, Carta Audis) e che pertanto:

- Riqualfica aree già urbanizzate e recupera aree degradate, che tutela le aree verdi e le risorse naturali presenti, che sostituisce edifici obsoleti con edifici migliori e con nuova qualità urbana, che riequilibra il rapporto tra pieni e vuoti, dei suoli permeabili e impermeabili.
- Combina tra loro in modo equilibrato un mix di funzioni urbane, di attività produttive e, di classi sociali che offre servizi di prossimità, spazi di incontro e aree verdi, che crea comunità e senso di appartenenza.
- Migliora e favorisce le connessioni urbanistiche, infrastrutturali e funzionali tra il quartiere e il resto della città contribuendo alla rigenerazione della città nel suo insieme.

- Definisce il suo mix funzionale (residenza, attività produttive, servizi) e la dotazione infrastrutturale (trasporti, verde, ...) anche in relazione con il contesto urbano in cui è inserito;
- Si sviluppa in forte relazione con i nodi del trasporto pubblico allo scopo esplicito di scoraggiare e ridurre la dipendenza dall'auto e di promuovere la mobilità ciclopedonale e con mezzi collettivi.
- Considera la flessibilità degli usi degli edifici e dell'impianto urbano come un valore progettuale per costruire una città in grado di adattarsi facilmente ai cambiamenti della società.
- Considera il tema della gestione come un nodo non rinviabile esclusivamente all'auto-organizzazione dei futuri abitanti e fruitori.
- Riduce al minimo gli sprechi di energia e genera da fonti rinnovabili e in loco la gran parte dell'energia che utilizza.
- Raccoglie e ricicla acque e rifiuti, realizza sistemi di drenaggio delle acque piovane, tetti verdi, orti di quartiere, aree permeabili e alberatura diffusa, per adattarsi al meglio ai picchi di calore e alle piogge torrenziali conseguenti ai cambiamenti climatici in corso.
- Utilizza i materiali, gestisce i cantieri e programma la manutenzione futura, adottando criteri di sicurezza, tutela della salute, analisi del ciclo di vita e gestione ambientale, efficienza ecologica ed economica.
- Viene definito e adattato alla specifica situazione locale, attraverso meccanismi di progettazione partecipata e integrata.
- Sottopone a certificazione di sostenibilità tanto l'intervento complessivo quanto i singoli edifici.

Il presente rapporto presenta una prima parte dedicata all'analisi del concetto di green city e una seconda parte finalizzata alla descrizione di buone pratiche per la sostenibilità delle città.

Il concetto di *Green City*

Attualmente i termini “green city” e “città sostenibile” sono utilizzati in maniera sostanzialmente intercambiabile. Non esistono documenti ufficiali che ne indichino una definizione precisa e neppure ne esiste una accettata in maniera univoca dalla comunità internazionale.

Sempre più, negli ultimi anni, il termine è stato accostato a diverse politiche nazionali e comunitarie, in primis quelle relative ai cambiamenti climatici e al risparmio energetico.

Ma nell’accezione di città sostenibili rientrano anche temi afferenti alla mobilità, alla gestione dei rifiuti e alle aree verdi, per citarne alcuni.

Il riferimento più autorevole è stato introdotto dalla Commissione Europea nel 2010, con il premio *European Green Capital Award*. Il premio è attribuito tramite la valutazione delle caratteristiche (o meglio, prestazioni) delle città relativamente a 10 temi:

1. contributo locale al cambiamento climatico
2. trasporto locale
3. accessibilità degli spazi pubblici
4. qualità dell’aria
5. inquinamento acustico
6. produzione e gestione dei rifiuti
7. consumo di acqua
8. trattamento delle acque reflue
9. gestione ambientale dell’ente locale
10. uso sostenibile del suolo

La valutazione di questi temi è stata condotta da parte di un panel di esperti, che esprimono un giudizio sulla base di un insieme di informazioni relative alle prestazioni delle città e dell’impegno delle amministrazioni.

Sono già state individuate le città vincitrici per gli anni 2010, 2011, 2012, 2013: Stoccolma, Amburgo, Vitoria Gasteiz e Nantes.

Altre finaliste erano: Amsterdam, Bristol, Copenhagen, Friburgo, Munster, Oslo, Barcellona, Malmoe, Norimeberga e Reykyavik.

Ognuno dei 10 temi è descritto attraverso indicatori quantitativi e qualitativi.

contributo locale al cambiamento climatico

- emissioni di CO₂ pro capite (suddivise per elettricità, gas e trasporto) e trend
- contenuto di carbonio nell’elettricità (grammi per kwh)
- abitanti collegati alla rete di teleriscaldamento
- politiche di riduzione delle emissioni serra

trasporto locale

- accessibilità alle piste ciclabili (km, km/abitante, km/m²)
- popolazione residente a meno di 300 m da una fermata di mezzo pubblico
- % mezzi pubblici a bassa emissione
- possesso di auto privata (n/abitante)
- distribuzione dei mezzi di trasporto (%) per tratte inferiori ai 5 km
- politiche per la riduzione del traffico

accessibilità degli spazi pubblici

- accessibilità di aree verdi pubbliche (% di verde pro capite: m²/abitante)
- % popolazione residente a meno di 300 metri da aree verdi pubbliche
- Misure rafforzare l’accessibilità alle aree verdi pubbliche

qualità dell'aria

- Concentrazione degli inquinanti (PM10, NO₂, O₃)
- n° di giorni di superamento dei limiti degli inquinanti (PM10, NO₂, O₃)
- politiche di miglioramento della qualità dell'aria

inquinamento acustico

- % popolazione esposta a livelli sonori superiori ai 55 dBA (diurni) e 45 dBA (notturni)
- Politiche di mitigazione del rumore

produzione e gestione dei rifiuti

- produzione di rifiuti urbani (kg/ab) e trend
- destinazione dei rifiuti (% recupero, incenerimento, discarica)
- politiche di riduzione dei rifiuti

consumo di acqua

- % abitazioni dotate di contatore
- Consumo idrico pro capite
- % perdite della rete acquedottistica
- politiche per la riduzione dei consumi

trattamento delle acque reflue

- Copertura rete fognaria
- % rete separata acque meteoriche
- % abbattimento di P e N dalle acque reflue trattate
- misure per il miglioramento della qualità delle acque

gestione ambientale dell'ente locale

- presenza di sistemi di gestione ambientale nell'ente
- % acquisti verdi
- Efficienza energetica negli edifici comunali
- Obiettivi di riduzione delle emissioni serra negli edifici pubblici

uso sostenibile del suolo

- % area costruita
- densità della popolazione (ab/km²)
- % edificazione su brownfield
- misure per la riduzione del consumo di suolo

Un altro metodo, sviluppato di recente (2009) per valutare la sostenibilità delle città è attraverso il calcolo di un indice chiamato *Green City Index*.

L'Economist Intelligence Unit, grazie ad un'iniziativa promossa dalla Siemens, ha calcolato il green city index per tutte le capitali europee.

Un gruppo di esperti di sostenibilità urbana indipendenti ha fornito spunti e ritorni sulla metodologia.

L'indice attribuisce un punteggio attraverso la valutazione di 8 temi:

- emissioni serra
- energia
- costruzioni
- trasporto
- acqua
- rifiuti e uso del suolo
- qualità dell'aria
- governance ambientale

I temi sono descritti tramite 30 indicatori, di cui 17 quantitativi (qn) e 13 di tipo qualitativo (ql). La valutazione complessiva avviene tramite una media ponderata dei 30 indicatori.

	indicatore	tipo	peso	descrizione
CO2	Emissioni di CO2	qn	33%	Emissioni totali di CO2, in tonn pro capite
	Intensità di CO2	qn	33%	Emissioni totali di CO2, in grammi per unità di PIL (2000 anno base).
	Strategia di riduzione della CO2	ql	33%	Una valutazione sull'ambiosità della strategia di riduzione delle emissioni di CO2
Energia	Consumo di energia	qn	25%	Consumo totale di energia, in gigajoules pro capite
	Intensità energetica	qn	25%	Consumo totale di energia, in megajoules di PIL (2000 anno base)
	Consumo di energia da fonti rinnovabili	qn	25%	% di energia prodotta da fonti rinnovabili sul totale dell'energia consumata, in terajoules
	Politiche per energia pulita ed efficiente	ql	25%	Una valutazione dell'ampiezza delle politiche di promozione dell'uso efficiente e pulito dell'energia
Costruzioni	Consumo di energia nell'edilizia residenziale	qn	33%	Consumo totale di energia nel settore residenziale, per metro quadrato
	Standard di efficienza energetica negli edifici	ql	33%	Una valutazione dell'ampiezza degli standard di efficienza energetica per le costruzioni della città
	Iniziative per promuovere l'efficienza energetica negli edifici	ql	33%	Una valutazione dell'ampiezza degli sforzi di promuovere efficienza energetica nelle costruzioni
Trasporti	Uso di mezzi di trasporto diversi dall'auto	qn	29%	% della popolazione occupata che va a lavorare con mezzi pubblici, in bici o a piedi
	Dimensione delle reti di trasporto non riservate all'auto	qn	14%	Lunghezza delle piste ciclabili e della rete di trasporto pubblico, in km per metri quadrati di città
	Promozione del trasporto verde	ql	29%	Una valutazione dell'ampiezza degli sforzi di aumentare l'uso di trasporto pulito
	Politiche di riduzione della congestione del traffico	ql	29%	Una valutazione dell'ampiezza degli sforzi per ridurre il traffico veicolare in città
Acqua	Consumo d'acqua	qn	25%	Consumo totale di acqua, in metri cubi pro capite
	Perdite della rete acquedottistica	qn	25%	% di perdite della rete di distribuzione
	Depurazione delle acque reflue	qn	25%	% di abitazioni collegate al sistema di depurazione
	Politiche per il trattamento delle acque e la riduzione degli sprechi	ql	25%	Una valutazione della completezza delle misure per migliorare l'efficienza nell'uso dell'acqua e nella depurazione delle acque reflue
Rifiuti e uso del suolo	Produzione dei rifiuti urbani	qn	25%	Totale annuo dei rifiuti urbani raccolti, in kg pro capite
	Riciclo dei rifiuti	qn	25%	% di rifiuti urbani riciclati
	Politiche per la riduzione dei rifiuti	ql	25%	Una valutazione dell'ampiezza delle misure per ridurre la produzione di rifiuti e per riutilizzare e riciclare i rifiuti
	Politiche per un uso del suolo verde	ql	25%	Una valutazione della completezza delle politiche per contenere la dispersione insediativa e per promuovere l'accessibilità agli spazi verdi

	indicatore	tipo	peso	descrizione
Qualità dell'aria	Biossido di azoto	qn	20%	Emissioni medie giornaliere di NO2
	Ozono	qn	20%	Emissioni medie giornaliere di O3
	Particolato	qn	20%	Emissioni medie giornaliere di PM10
	Biossido di Zolfo	qn	20%	Emissioni medie giornaliere di SO2
	Politiche per l'aria pulita	ql	20%	Una valutazione dell'ampiezza delle politiche per migliorare la qualità dell'aria
Governance ambientale	Piani di azione ambientale	ql	33%	Una valutazione dell'ambiziosità e della completezza delle strategie per migliorare e monitorare le prestazioni ambientali
	Gestione ambientale	ql	33%	Una valutazione dei principi di gestione ambientale e dell'impegno a raggiungere standard ambientali internazionali
	Partecipazione pubblica nelle politiche ambientali	ql	33%	Una valutazione dell'estensione dei cittadini che partecipano alle decisioni ambientali

A livello nazionale, un'iniziativa analoga al green city index è rappresentata dal Rapporto *Ecosistema Urbano* sviluppato da Legambiente, in collaborazione con il Sole 24 ore.

Gli indicatori utilizzati nel 2010 sono 25 e relativi a 9 temi:

- aria
- acqua
- rifiuti
- trasporti
- verde
- energia
- costruzioni
- emissioni serra
- gestione ambientale

Indici	Descrizione
1. Qualità dell'aria: NO2	Media dei valori medi annuali registrati da tutte le centraline (µg/mc)
2. Qualità dell'aria: PM10	Media dei valori medi annuali registrati da tutte le centraline (µg/mc)
3. Qualità dell'aria: Ozono	Media del n° di giorni di superamento della media mobile sulle 8 ore di 120 ug/mc
4. Consumi idrici domestici	Consumo giornaliero pro capite di acqua per uso domestico (l/ab)
5. Dispersione della rete	Differenza tra l'acqua immessa e quella consumata per usi civili, industriali e agricoli (come quota % sull'acqua immessa)
6. Capacità di depurazione	Indice composto da: % di abitanti allacciati agli impianti di depurazione, giorni di funzionamento dell'impianto di depurazione, capacità di abbattimento del COD (%)
7. Rifiuti: produzione di rifiuti urbani	Produzione annuale pro capite di rifiuti urbani (kg/ab)
8. Rifiuti: raccolta differenziata	% RD sul totale rifiuti prodotti (frazioni recuperabili)
9. Trasporto pubblico: passeggeri	Passeggeri trasportati annualmente (per abitante) dal trasporto pubblico, l'indicatore è differenziato in funzione della popolazione residente (passeggeri/ab)
10. Trasporto pubblico: offerta	Percorrenza annua (per abitante) del trasporto pubblico, l'indicatore è differenziato in funzione della popolazione residente (km-vettura/ab)

Indici	Descrizione
11. Mobilità sostenibile	presenza di autobus a chiamata, controlli varchi ZTL, tariffe per intermodalità, parcheggi interscambio bici, mobility manager comunale, bike sharing, pedibus, Piano mobilità ciclabile, Piano spostamenti casa-lavoro, sistema di pedaggio urbano (tipo Ecopass)
12. Tasso di motorizzazione auto	Auto circolanti ogni 100 abitanti (auto/100 ab)
13. Tasso di motorizzazione motocicli	Motocicli circolanti ogni 100 abitanti (motocicli/100 ab)
14. Isole pedonali	Estensione pro capite della superficie stradale pedonalizzata (m2/ab)
15. Zone Traffico Limitato	Estensione pro capite di area a ZTL (m2/ab)
16. Piste ciclabili	Indice che misura i metri equivalenti di piste ciclabili ogni 100 abitanti (m_eq/100 ab)
17. Verde urbano fruibile	Estensione pro capite di verde fruibile in area urbana (m2/ab)
18. Aree verdi totali	Superficie delle differenti aree verdi sul totale della superficie comunale (m2/ha)
19. Consumi di carburanti	Consumo annuale pro capite di benzina e diesel (kep/ab)
20. Consumi elettrici domestici	Consumo annuale pro capite elettrico domestico (kWh/ab)
21. Energie rinnovabili e teleriscaldamento	Indice composto da: solare termico (m2/1.000ab) e fotovoltaico (Kw/1.000 ab) in edifici pubblici, impianti pubblici a biomasse e a biogas (indice sintetico 0-100) e teleriscaldamento (m3 riscaldati/ab)
22. Politiche energetiche	Indice composto da: introduzione di incentivi economici e disposizioni sul risparmio energetico e/o diffusione fonti energia rinnovabile, semplificazione della procedura per l'installazione di solare termico/fotovoltaico, attuazione di attività di risparmio energetico, presenza di Energy manager, acquisto di energia elettrica da fonte rinnovabile, realizzazione di audit energetici, realizzazione di banca dati edifici certificati
23. Certificazioni ambientali: ISO 14001	N° di certificazioni ISO 14001 ogni 1.000 imprese attive
24. Pianificazione e partecipazione ambientale	Indice composto da: processi di agenda 21 (forum, reporting, Piani d'Azione), progettazione partecipata, bilanci ambientali e sociali; approvazione del Piano d'emergenza, della Zonizzazione acustica, del Piano Urbano del Traffico (PUT) e del Piano Energetico Comunale (PEC)
25. Eco management	Indice composto da: utilizzo di carta riciclata negli uffici comunali, auto comunali ecologiche, prodotti equo&solidali, certificazione ambientale del Comune, raccolta differenziata all'interno del Comune

E' possibile procedere ad una comparazione, in forma tabellare, tra gli indicatori utilizzati nelle iniziative suddette.

Tema	Ecosistema urbano		Green City Index		Green Capital Award
	indicatore	descrizione	indicatore	descrizione	indicatore
Aria	Qualità dell'aria: NO2	Media dei valori medi annuali registrati da tutte le centraline (µg/mc)	Biossido di azoto	Emissioni medie giornaliere di NO2	Concentrazione media e superamenti NO2
	Qualità dell'aria: PM10	Media dei valori medi annuali registrati da tutte le centraline (µg/mc)	Particolato	Emissioni medie giornaliere di PM10	Concentrazione media e superamenti PM10
	Qualità dell'aria: Ozono	Media del n° di giorni di superamento della media mobile sulle 8 ore di 120 µg/mc	Ozono	Emissioni medie giornaliere di O3	Concentrazione media e superamenti O3
			Biossido di Zolfo	Emissioni medie giornaliere di SO2	
			Politiche per l'aria pulita	Una valutazione dell'ampiezza delle politiche per migliorare la qualità dell'aria	politiche di miglioramento della qualità dell'aria
Acqua	Consumi idrici domestici	Consumo giornaliero pro capite di acqua per uso domestico (l/ab)	Consumo d'acqua	Consumo totale di acqua, in metri cubi pro capite	% abitazioni dotate di contatore Consumo idrico pro capite
	Dispersione della rete	Differenza tra l'acqua immessa e quella consumata per usi civili, industriali e agricoli (come quota % sull'acqua immessa)	Perdite della rete acquedottistica	% di perdite della rete di distribuzione	% perdite della rete acquedottistica
	Capacità di depurazione	Indice composto da: % di abitanti allacciati agli impianti di depurazione, giorni di funzionamento dell'impianto di depurazione, capacità di abbattimento del COD (%)	Depurazione delle acque reflue	% di abitazioni collegate al sistema di depurazione	Copertura rete fognaria % rete separata acque meteoriche % abbattimento di P e N dalle acque reflue trattate
			Politiche per il trattamento delle acque e la riduzione degli sprechi	Una valutazione della completezza delle misure per migliorare l'efficienza nell'uso dell'acqua e nella depurazione delle acque reflue	politiche per la riduzione dei consumi e la depurazione delle acque
Rifiuti	Rifiuti: produzione di rifiuti urbani	Produzione annuale pro capite di rifiuti urbani (kg/ab)	Produzione dei rifiuti urbani	Totale annuo dei rifiuti urbani raccolti, in kg pro capite	produzione di rifiuti urbani (kg/ab) e trend

Tema	Ecosistema urbano		Green City Index		Green Capital Award
	indicatore	descrizione	indicatore	descrizione	indicatore
	Rifiuti: raccolta differenziata	% RD sul totale rifiuti prodotti (frazioni recuperabili)	Riciclo dei rifiuti	% di rifiuti urbani riciclati	destinazione dei rifiuti (% recupero, incenerimento, discarica)
			Poltiche per la riduzione dei rifiuti	Una valutazione dell'ampiezza delle misure per ridurre la produzione di rifiuti e per riutilizzare e riciclare i rifiuti	politiche di riduzione dei rifiuti
Trasporti	Trasporto pubblico: passeggeri	Passeggeri trasportati annualmente (per abitante) dal trasporto pubblico, l'indicatore è differenziato in funzione della popolazione residente(passeggeri/ab)	Uso di mezzi di trasporto diversi dall'auto	% della popolazione occupata che va a lavorare con mezzi pubblici, in bici o a piedi	popolazione residente a meno di 300 m da una fermata di mezzo pubblico % mezzi pubblici a bassa emissione
	Trasporto pubblico: offerta	Percorrenza annua (per abitante) del trasporto pubblico, l'indicatore è differenziato in funzione della popolazione residente (km-vettura/ab)			
	Mobilità sostenibile	presenza di autobus a chiamata, controlli varchi ZTL, tariffe per intermodalità, parcheggi interscambio bici, mobility manager comunale, bike sharing, pedibus, Piano mobilità ciclabile, Piano spostamenti casa-lavoro, sistema di pedaggio urbano (tipo Ecopass)	Promozione del trasporto verde	Una valutazione dell'ampiezza degli sforzi di aumentare l'uso di trasporto pulito	distribuzione dei mezzi di trasporto (%) per tratte inferiori ai 5 km politiche per la riduzione del traffico
	Tasso di motorizzazione auto	Auto circolanti ogni 100 abitanti (auto/100 ab)			possesso di auto privata (n/abitante)
	Tasso di motorizzazione motocicli	Motocicli circolanti ogni 100 abitanti (motocicli/100 ab)			
	Isole pedonali	Estensione pro capite della superficie stradale pedonalizzata (m2/ab)			
	Zone Traffico Limitato	Estensione pro capite di area a ZTL (m2/ab)	Politiche di riduzione della congestione del traffico	Una valutazione dell'ampiezza degli sforzi per ridurre il traffico veicolare in città	

Tema	Ecosistema urbano		Green City Index		Green Capital Award
	indicatore	descrizione	indicatore	descrizione	indicatore
	Piste ciclabili	Indice che misura i metri equivalenti di piste ciclabili ogni 100 abitanti (m_eq/100 ab)	Dimensione delle reti di trasporto non riservate all'auto	Lunghezza delle piste ciclabili e della rete di trasporto pubblico, in km per metri quadrati di città	accessibilità alle piste ciclabili (km, km/abitante, km/m2)
Verde	Verde urbano fruibile	Estensione pro capite di verde fruibile in area urbana (m2/ab)			accessibilità di aree verdi pubbliche (% di verde pro capite: m2/abitante)
		Superficie delle differenti aree verdi sul totale della superficie comunale (m2/ha)			% popolazione residente a meno di 300 metri da aree verdi pubbliche
	Aree verdi totali		Politiche per un uso del suolo verde	Una valutazione della completezza delle politiche per contenere la dispersione insediativa e per promuovere l'accessibilità agli spazi verdi	Misure rafforzare l'accessibilità alle aree verdi pubbliche
Energia	Consumi di carburanti	Consumo annuale pro capite di benzina e diesel (kep/ab)			
	Consumi elettrici domestici	Consumo annuale pro capite elettrico domestico (kWh/ab)	Consumo di energia	Consumo totale di energia, in gigajoules pro capite	
			Intensità energetica	Consumo totale di energia, in megajoules di PIL (2000 anno base)	
	Energie rinnovabili e teleriscaldamento	Indice composto da: solare termico (m2/1.000ab) e fotovoltaico (Kw/1.000 ab) in edifici pubblici, impianti pubblici a biomasse e a biogas (indice sintetico 0-100) e teleriscaldamento (m3 riscaldati/ab)	Consumo di energia da fonti rinnovabili	% di energia prodotta da fonti rinnovabili sul totale dell'energia consumata, in terajoules	abitanti collegati alla rete di teleriscaldamento

Tema	Ecosistema urbano		Green City Index		Green Capital Award
	indicatore	descrizione	indicatore	descrizione	indicatore
	Politiche energetiche	Indice composto da: introduzione di incentivi economici e disposizioni sul risparmio energetico e/o diffusione fonti energia rinnovabile, semplificazione della procedura per l'installazione di solare termico/fotovoltaico, attuazione di attività di risparmio energetico, presenza di Energy manager, acquisto di energia elettrica da fonte rinnovabile, realizzazione di audit energetici, realizzazione di banca dati edifici certificati	Politiche per energia pulita ed efficiente	Una valutazione dell'ampiezza delle politiche di promozione dell'uso efficiente e pulito dell'energia	
Costruzioni			Consumo di energia nell'edilizia residenziale	Consumo totale di energia nel settore residenziale, per metro quadrato	
			Standard di efficienza energetica negli edifici	Una valutazione dell'ampiezza degli standard di efficienza energetica per le costruzioni della città	
			Iniziative per promuovere l'efficienza energetica negli edifici	Una valutazione dell'ampiezza degli sforzi di promuovere efficienza energetica nelle costruzioni	
Emissioni serra			Emissioni di CO2	Emissioni totali di CO2, in tonn pro capite	emissioni di CO2 pro capite (suddivise per elettricità, gas e trasporto) e trend
			Intensità di CO2	Emissioni totali di CO2, in grammi per unità di PIL (2000 anno base).	contenuto di carbonio nell'elettricità (grammi per kwh)
			Strategia di riduzione della CO2	Una valutazione sull'ambiziosità della strategia di riduzione delle emissioni di CO2	politiche di riduzione delle emissioni serra
Gestione ambientale	Certificazioni ambientali: ISO 14001	N° di certificazioni ISO 14001 ogni 1.000 imprese attive			presenza di sistemi di gestione ambientale nell'ente
					% acquisti verdi

Tema	Ecosistema urbano		Green City Index		Green Capital Award
	indicatore	descrizione	indicatore	descrizione	indicatore
					Efficienza energetica negli edifici comunali
	Pianificazione e partecipazione ambientale	Indice composto da: processi di agenda 21 (forum, reporting, Piani d'Azione), progettazione partecipata, bilanci ambientali e sociali; approvazione del Piano d'emergenza, della Zonizzazione acustica, del Piano Urbano del Traffico (PUT) e del Piano Energetico Comunale (PEC)	Piani di azione ambientale	Una valutazione dell'ambiziosità e della completezza delle strategie per migliorare e monitorare le prestazioni ambientali	
	Eco management	Indice composto da: utilizzo di carta riciclata negli uffici comunali, auto comunali ecologiche, prodotti equo&solidali, certificazione ambientale del Comune, raccolta differenziata all'interno del Comune	Gestione ambientale	Una valutazione dei principi di gestione ambientale e dell'impegno a raggiungere standard ambientali internazionali	Obiettivi di riduzione delle emissioni serra negli edifici pubblici
			Partecipazione pubblica nelle politiche ambientali	Una valutazione dell'estensione dei cittadini che partecipano alle decisioni ambientali	
Rumore					% popolazione esposta a livelli sonori superiori ai 55 dBA (diurni) e 45 dBA (notturni)
					Politiche di mitigazione del rumore
Uso sostenibile del suolo					% area costruita
					densità della popolazione (ab/km2)
					% edificazione su brownfield
					misure per la riduzione del consumo di suolo

Analizzando tutte e tre le iniziative, appare evidente il tentativo di valutare in maniera “integrale” la sostenibilità di una città. E l'importanza di definire un sistema per misurare la sostenibilità delle città.

Per fare questo, tutti i metodi analizzati adottano un approccio quali-quantitativo, mirato a valutare da un lato lo “stato di salute” delle aree urbane e, dall'altro, l'impegno e le risorse messe in campo dalle amministrazioni pubbliche per migliorare sotto numerosi profili (risparmio energetico, emissioni serra, gestione dei rifiuti, spazi pubblici, ecc.).

Pur con alcune differenze, è possibile individuare i temi che possono essere considerati, in maniera condivisa, quelli caratterizzanti la green city.

In considerazione dell'autorevolezza del patrocinatore (Commissione Europea) dell'iniziativa e del fatto che si tratta dello studio più recente (e che pertanto tiene già in considerazione delle iniziative pregresse ed opera delle scelte), si ritiene opportuno utilizzare come riferimenti i temi e gli indicatori del Green Capital Award.

Ai fini della presente ricerca, pertanto, le buone pratiche verranno selezionate nell'ambito dei seguenti temi:

- contributo locale al cambiamento climatico
- trasporto locale
- accessibilità degli spazi pubblici
- qualità dell'aria
- inquinamento acustico
- produzione e gestione dei rifiuti
- consumo di acqua
- trattamento delle acque reflue
- gestione ambientale dell'ente locale
- uso sostenibile del suolo.

Rassegna di buone pratiche

Le buone pratiche relativamente alle quali sono stati analizzati i casi studio sono:

- spazi verdi
- mobilità
- gestione rifiuti
- reti intelligenti
- gestione acque
- inquinamento acustico
- partecipazione dei cittadini
- energia e quartieri a emissioni zero (eco-quartieri)

Le buone pratiche verranno descritte tramite l'ausilio di casi di eccellenza, relativamente ai quali verrà presentata un'analisi di contesto e verranno analizzati eventuali strumenti di supporto (piani, azioni di sensibilizzazione, finanziamenti, processi di partecipazione, ecc.).

SPAZI VERDI

La presenza di spazi verdi in città aumenta la qualità della vita dei suoi abitanti. Il verde trattiene le polveri sottili, assorbe la CO₂, produce ossigeno, raffresca l'ambiente, migliora il paesaggio e l'impatto visivo, crea spazi collettivi di svago e di gioco non solo per i bambini ma anche per gli adulti, aumenta quindi la socialità, garantendo una città più bella, sana, vivibile e vitale.

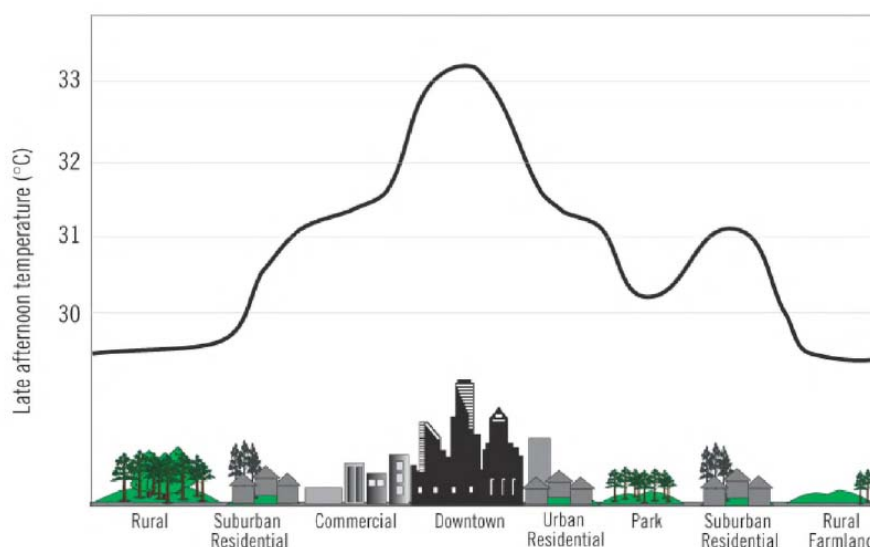
Il verde svolge quindi molteplici funzioni:

- ecologico-ambientale
- sanitaria e di benessere psicologico
- protettiva
- sociale e ricreativa
- culturale e didattica
- estetico-architettonica.

Volendo focalizzare l'interesse sulla funzione ecologico-ambientale si può affermare che la vegetazione migliora il microclima, purifica l'aria, fissando la CO₂ può avere un ruolo nella mitigazione dei cambiamenti climatici, migliora il bilancio idrico, controlla l'erosione dei suoli e favorisce la mobilità sostenibile.

Studi sul microclima urbano hanno confermato che nei centri abitati si formano le cosiddette "isole di calore". Il fenomeno dell'isola di calore è particolarmente dannoso per la salute umana nella stagione estiva in corrispondenza delle ondate di calore, in quanto la temperatura dell'aria in città, oltre a raggiungere valori più elevati rispetto alle aree rurali circostanti, nelle ore diurne, si mantiene elevata anche nelle ore notturne, riducendo la capacità di ripresa dell'organismo umano dalle condizioni di estremo calore a cui è stato sottoposto durante il giorno. Inoltre, il problema dell'isola di calore estiva è particolarmente importante perché in crescente aumento a causa di un processo a feedback positivo: i valori elevati di temperatura dell'aria in città determinano un maggior uso dei condizionatori che, a loro volta, causano un ulteriore aumento della temperatura dell'aria che accentua l'isola di calore stessa.

Questo fenomeno però può essere attenuato grazie alla presenza di aree verdi. Di fatto l'evapotraspirazione prodotta dalle piante può contribuire ad una sensibile mitigazione della temperatura, regimando i picchi termici estivi con una sorta di effetto di "condizionamento" naturale dell'aria.



Fonte: Natural Resources Canada, 2007.

Isole di calore in città

Inoltre, la presenza di una vegetazione arborea in città, ha una funzione ombreggiante che, impedendo alla radiazione solare di riversarsi direttamente sui materiali artificiali, consente a

questi ultimi di riscaldarsi meno e di riemettere una quantità minore di energia sottoforma di calore.

In aree di espansione periurbana il verde dei parchi può assumere anche un ruolo di integrazione e sostituzione del sistema agricolo e forestale, diventando un elemento di caratterizzazione ambientale e di nuovo di mitigazione del clima urbano. Fra l'altro la presenza di ampie zone verdi peri- o infra-urbane, gestite a parco, può consentire l'insediamento e la migrazione di una ricca fauna stanziale e migratoria, contribuendo così ulteriormente al riequilibrio di un ecosistema povero di biodiversità e fortemente sbilanciato e degradato quale è in genere quello urbano.

Le piante poi, in particolar modo gli alberi assorbono la CO₂, fissando il carbonio durante la fotosintesi e immagazzinandolo sotto forma di biomassa. L'entità degli scambi gassosi tra albero ed atmosfera cambia a seconda dell'età e dello stato di salute della pianta, ma il bilancio netto globale di una macchia di vegetazione in equilibrio si può considerare stabile nel tempo. A titolo indicativo, si può ritenere che un albero di medie dimensioni riesca ad assorbire, durante il suo ciclo vitale, circa 2,5 tonnellate di CO₂. un ettaro di bosco assorbe, in un anno, la CO₂ prodotta da una autovettura che percorra circa 80.000 km, e produce l'ossigeno necessario per 40 persone ogni giorno.

Occorre infine ricordare come l'apparato fogliare degli alberi sia capace di intercettare il particolato inquinante sospeso nell'aria (polveri sottili), che depositandosi sulla superficie delle foglie può seguire due destini alternativi: essere assorbito dalle cellule fogliari ed entrare nel metabolismo dell'albero, o più semplicemente accumularsi fino a quando le prime precipitazioni non lo convogliano a terra.

Con riferimento alle funzioni culturali e di socialità del verde all'interno delle città può essere significativa la riscoperta degli **orti urbani**, che sono oggetto, ormai anche in Italia ma soprattutto in Francia e nei Paesi anglosassoni, di un movimento di riscoperta di un'agricoltura *self-made* a basso impatto ambientale, praticata in luoghi condivisi.

Una delle strategie messe in atto recentemente, specialmente all'interno delle città, ma che può assumere un ruolo importante anche in altri contesti, è quella del **recupero di infrastrutture viarie abbandonate**, per la creazione di aree verdi lineari che si accompagnano a percorsi ciclo-pedonali che favoriscono uno spostamento sostenibile e sicuro per tragitti medio-lunghi.

Anche l'**uso temporaneo** di aree momentaneamente non utilizzate può essere uno strumento vincente per la realizzazione di spazi verdi a fruizione collettiva.

I casi studio che verranno presentati sono localizzati in grandi città, ma per tutti e tre i casi le esperienze descritte sono facilmente trasferibili in contesti urbani e periurbani di città più piccole come quelle presenti in Emilia-Romagna.

CASI STUDIO: I giardini condivisi di Parigi - I Raggi verdi di Milano - l'High line di New York

Esempio di una BUONA PRATICA: Il censimento degli spazi aperti urbani e periurbani

I giardini condivisi - Parigi

L'agricoltura urbana sta conquistando sempre di più un ruolo strategico nella qualità della vita nelle città. Il rinnovato interesse per la coltivazione degli orti in contesti cittadini comprende un insieme articolato di bisogni e tendenze, come dimostra l'esempio della città di Parigi. Nella capitale francese sorgono più di 50 **giardini condivisi** (*Jardins Partagés* JPs), giardini e orti collettivi, creati e gestiti da associazioni di quartiere, in piccoli appezzamenti di terreno messi a

disposizioni dal Comune. I JPs sono uno **spazio di generazione e promozione di legami sociali e culturali**.

Il contesto locale

Parigi ha una popolazione di 2.230.000 abitanti circa ed una superficie di 10.540 ettari. L'estensione della città metropolitana è ben più ampia del suo territorio comunale; l'area metropolitana infatti, detta anche Grande Parigi, conta una popolazione di circa 12 milioni di persone, ed è la terza più popolosa d'Europa dopo quelle di Mosca e di Londra.

L'esperienza dei giardini condivisi non appartiene solamente alla capitale ma è ampiamente presente su tutto il territorio francese.

Descrizione del caso studio

I JPs s'innestano nella tradizione francese dei *jardins familiaux*, ma l'ispirazione di questa nuova forma di condivisione dello spazio urbano proviene dai *community gardens* di New York e Montréal. A quest'ultima esperienza si è rifatta la Fondation de France quando ha emanato un bando grazie a cui è sorto il primo *jardin communautaire* a Lilles nel 1997.

L'idea è quella di portare i giardini all'interno della città, tra i palazzi, di facilitarne la fruizione da parte degli abitanti e soprattutto di promuovere l'idea di gestione condivisa del territorio.

I JPs sono dei fazzoletti di terra che variano da 70 m² a 1.000 m². Queste piccole aree di campagna in città sorgono su un suolo normalmente pubblico, talvolta ospitate negli stessi parchi urbani per stimolarne la cura da parte dei cittadini.



Esempi di giardini/orti condivisi

I giardini sono gestiti da associazioni di quartiere, preesistenti o create ad hoc sulla base di un'idea partita dai cittadini o dai consigli di quartiere, talvolta su sollecitazioni delle singole Municipalità. Le associazioni se preesistenti possono svolgere anche altre attività nel quartiere (animazione, inclusione sociale, formazione), altrimenti si limitano alla cura dell'orto.

Il numero degli associati può variare da 20 a 200 unità, ma quelli che effettivamente coltivano la terra si attestano intorno a 35 per ogni JP, gli altri si associano per frequentare il posto, organizzare attività non strettamente agricole o sostenere solamente il progetto.

La maggior parte dei JPs nascono su terreni pubblici del Comune, in altri casi si tratta di suoli gestiti o di proprietà di enti pubblici che si occupano di edilizia popolare. Generalmente sono terreni abbandonati, in alcuni casi si tratta di una **destinazione temporanea** nelle more di una costruzione già programmata o di un'assegnazione successiva del sito, veri e propri **giardini effimeri** (Jardin Nomade o Jardin Ephemere).

Attualmente ci sono anche esempi di **giardini allestiti su tetti di edifici pubblici** come palestre, scuole, etc.



Tetti verdi comuni

Gli strumenti di supporto

Nel 2001, il Comune di Parigi ha lanciato il programma *Charte Main Verte* con l'obiettivo di regolare, sostenere e promuovere i giardini comunitari all'interno del territorio parigino, il progetto rientrava in un programma più vasto di "*végétalisation de la ville*". La Carta *Main Verte* ha provato a disciplinare, a dare una cornice istituzionale e legale al fenomeno della creazione spontanea di orti su terreni pubblici occupati dagli abitanti per coltivare. Numerose sono state infatti le sollecitazioni nella cura degli spazi comuni e nella richiesta di più aree verdi pervenute alla amministrazione.

LA CONVENZIONE CON L'AMMINISTRAZIONE COMUNALE

Il sostegno delle istituzioni alla creazione dei JPs si concretizza con la firma di una convenzione (**Convenzione d'occupazione e di utilizzo** per la gestione di un giardino collettivo di quartiere) tra il Comune e l'associazione di cittadini che riceve un terreno in gestione nel rispetto di alcuni obblighi, come:

- l'apertura settimanale,
- la realizzazione di eventi pubblici,
- l'elaborazione e la comunicazione di un piano di gestione,
- il rispetto dell'ambiente con l'adozione di tecniche di coltivazione biologica.

Il Comune con la sigla della convenzione, che ha una durata variabile da uno a cinque anni, si impegna:

- a fornire del terriccio adatto alla coltivazione,
- all'allacciamento dell'acqua,
- alla recinzione dell'area.

A sostegno di queste iniziative è stato creato un servizio apposito, la "Cellule Main Verte", presso la Direzione degli spagli spazi verdi e dell'ambiente del Comune di Parigi, che si occupa di assistere la creazione dei JPs e della successiva attività di assistenza e animazione, anche attraverso l'organizzazione di momenti di formazione, di seminari e incontri tra giardinieri (les «cafés-jardin»).



Locandina di un evento pubblico organizzato all'interno di un giardino condiviso

Il modello della Convenzione prevede una **durata limitata**, al massimo di cinque anni, al termine dei quali la convenzione deve essere espressamente rinnovata. Annualmente l'associazione deve comunque trasmettere al Comune un rapporto delle proprie attività, in base al quale verrà stabilito se rinnovare o meno la convenzione anno dopo anno.

Punti di forza e di debolezza

LA GESTIONE

In non tutti i JPs vi è la stessa idea di apertura e condivisione; le differenze sono molto evidenti a partire dalla **gestione delle parcelle** di terreno che possono essere **individuali, semi-collettive, collettive, miste**. Gli appezzamenti collettivi sono spesso destinati alle scuole o ai bambini del quartiere. Ogni particella ha di solito un responsabile che dirige e coordina il lavoro degli altri. La gestione collettiva generalmente funziona molto bene quando nell'associazione vi è una comunanza d'intenti tra i soci e quando si adottano validi strumenti di comunicazione come il diario di bordo.

Il passaggio dalle particelle individuali a quelle collettive è una linea percorsa da diversi giardini.

In alcuni casi, il passaggio alla coltivazione collettiva è dipeso anche da ragioni pratiche: quando alcune famiglie che si prendono l'impegno di un appezzamento individuale, non riescono a mantenerlo.

La diversità di visioni che muove i partecipanti può essere anche all'origine di conflitti che spesso sorgono all'interno dei JPs, che riguardano soprattutto la gestione, la vita associativa, l'accoglienza di bambini non accompagnati. Alcuni conflitti più specifici riguardano il modo di coltivare e la sua diversa visione.



Gestione collettiva dei giardini

LA FUNZIONE EDUCATIVA ED AMBIENTALE

I JPs rappresentano un'occasione per tutti i cittadini, in modo particolare per i bambini, di **educazione alimentare, naturalistica ed ambientale** attraverso cui riscoprire l'origine degli alimenti e i cicli delle stagioni, ma anche la condivisione e la gratuità. L'associazione firmataria della *charte Main Verte* si impegna a praticare una gestione ecologica dello spazio con azioni concrete, come l'agricoltura biologica, il recupero delle acque pluviali, il compostaggio dei rifiuti organici, il riciclo dei materiali, l'osservazione degli uccelli. I giardini dunque, possono diventare dei veri e propri laboratori per sperimentare e trasferire ai cittadini pratiche rispettose dell'ambiente e di salvaguardia della biodiversità. La frequentazione degli orti urbani promuove la ricerca e l'adozione di pratiche e comportamenti sostenibili nel quotidiano, come il consumo di prodotti a minor impatto ambientale e l'uso della filiera corta.



Educazione ambientale

Per alcuni il JP rappresenta la continuazione verde della propria casa, di cui vengono apprezzate le proprietà rilassanti, terapeutiche e la possibilità di fare dell'esercizio fisico all'aria aperta.

LA FUNZIONE SOCIALE

Nella maggior parte dei casi l'agricoltura diventa uno strumento per creare e rafforzare dei legami sociali tra gli abitanti del quartiere. Quest'obiettivo, assunto esplicitamente nella Charte Main Verte e nello statuto di alcune associazioni che gestiscono i JPs, a seconda dei casi può essere più o meno forte ed evidente, ma, non di rado, è condiviso e considerato prioritario dai giardinieri.

Uno degli indicatori più evidenti della capacità dei JPs di promuovere l'integrazione sociale è la diversità dei protagonisti, dalle pensionate che preparano da mangiare nella sede dell'associazione, ai giovani dei centri sociali. Gli orti coinvolgono una moltitudine di soggetti ricca e variegata: anziani, bambini, manager, disoccupati, professionisti, etc, tutti accomunati dalla passione del coltivare. Ogni ortista partecipa al progetto con una propria visione dell'agricoltura dipendente dalla cultura, dall'estrazione sociale, dalle esperienze maturate e dalla provenienza. Ognuno porta le proprie conoscenze, tanto che i giardini diventano anche un mezzo per preservare e trasmettere saperi e tradizioni tra differenti generazioni e culture e un luogo ideale per l'integrazione.

I JPs assumono dunque il significato di luoghi terzi, spazi intermedi tra la famiglia e il lavoro, aperti a una socialità informale.



Momenti di vita collettiva in occasione di una festa

L'INTERAZIONE CON L'AMMINISTRAZIONE COMUNALE: LA PARTECIPAZIONE

I JPs diventano spesso dei veri e propri luoghi di attivazione e partecipazione alla sfera pubblica, in cui si dibattono questioni rilevanti a livello locale indipendenti dalla gestione dell'orto.

Questa matrice politica in alcuni casi è più marcata e promossa in modo consapevole. Il giardino è uno spazio di democrazia diretta, di condivisione che ridona ai cittadini il senso del pubblico.

I JPs possono anche arrivare a incidere sulla stessa idea di cittadinanza, migliorando la qualità di vita di un quartiere e l'educazione civica dei suoi abitanti. Diverse persone che si sono avvicinate all'amministrazione comunale per il JP hanno iniziato a rivolgersi al Municipio anche per questioni di altra natura, hanno iniziato a interessarsi alla vita del quartiere e a frequentare i consigli di quartiere.

I BENEFICI ECONOMICI E SOCIALI

Gli orti condivisi non solo assicurano un ritorno d'immagine all'amministrazione ma sono anche un investimento sociale ed economico: i JPs incidono sulla qualità della vita, assicurando la fruizione di spazi verdi spesso sottratti all'incuria e al degrado sociale. Il Comune ha un risparmio dei costi necessari per la gestione e pulizia delle aree abbandonate che risultano spesso ricettacolo di rifiuti.

I costi sostenuti per la creazione dei JPs variano a seconda dei casi. Ci sono alcuni fattori che incidono in modo particolare sull'entità dei costi: acquisizione o meno del terreno, eventuale bonifica. Recentemente è stata effettuata una valutazione dei costi per la creazione di un JP, che è risultata di 5000 euro per 100m². Negli anni l'investimento fatto risulta comunque inferiore alle spese di manutenzione per il verde pubblico.

In alcuni casi, per la creazione e per lo svolgimento delle attività, le associazioni hanno beneficiato dei finanziamenti del Fondo Sociale Europeo indirizzati ai microprogetti associativi¹ mirati soprattutto all'inclusione sociale e alle pari opportunità.

Un altro elemento positivo da segnalare nell'esperienza parigina è il bassissimo tasso di atti vandalici registrato nei giardini condivisi rispetto a quello degli altri beni pubblici, compresi gli spazi verdi.

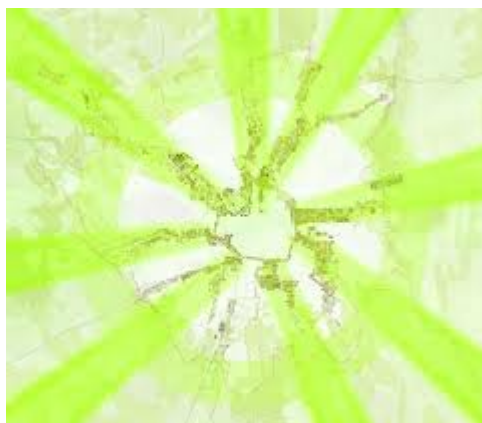
Bisogna segnalare come l'esperienza dell'orto pubblico come deterrente alla criminalità sia stata particolarmente significativa in alcuni quartieri metropolitani degli Stati Uniti (es. Brooklyn). Molti quartieri degradati hanno visto una rigenerazione ed una conseguente riqualificazione proprio grazie alla presenza e alla fruizione dei *Community gardens*.

Infine è bene ricordare, tra i benefici per i fruitori degli orti oltre al miglioramento della socialità, al benessere psico-fisico, il beneficio economico ed alimentare derivante dalla coltivazione biologica o comunque a basso impatto ambientale, della propria frutta e verdura.

Le aree verdi urbane e periurbane: Progetto "Raggi verdi" - Milano

Il Piano del Verde di Milano intende creare un **sistema di verde interconnesso**, che vada a "ricucire" le singole aree urbane, parchi e giardini spesso distanti ed isolati, con gli altri spazi verdi, fino a raggiungere quelli di maggior pregio ambientale esterni alla città. Il piano mira alla definizione di una rete che moltiplichi il verde anche mediante la strutturazione di elementi lineari diffusi quali viali alberati, parterres verdi, percorsi pedonali ciclabili, sponde inverdite, a costituire un pool sinergico di occasioni per implementare sia la qualità urbana che la fruibilità degli spazi aperti a favore dei cittadini.

¹ Programmazione 2000-2006



sviluppo e possibili interconnessioni degli elementi verdi

Il contesto locale

La città di Milano insiste su una superficie 18.176 ettari, ed ha una popolazione di 1.322.700 abitanti circa. Negli ultimi anni è stato realizzato ex novo un milione di metri quadrati di verde pubblico. Il Piano di Governo del Territorio, prevede che da qui al 2020, Milano passi da 21 a 50 milioni di metri quadrati di verde equivalenti a trenta metri quadrati per abitante.

Descrizione del caso studio

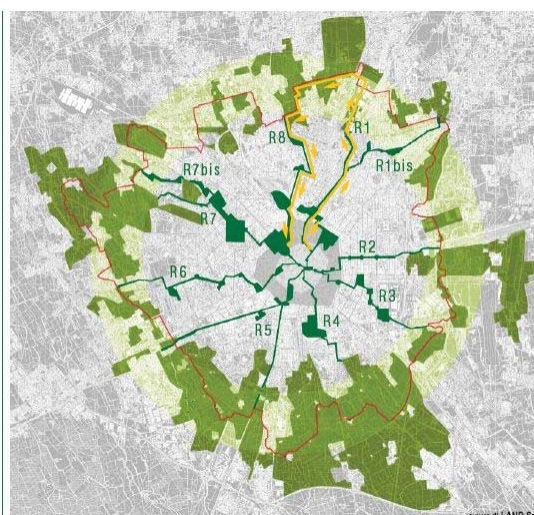
I protagonisti della strategia del Piano del verde di Milano sono i “**raggi verdi**”, che creano nuovi varchi nel tessuto urbano, promuovendo una rete di percorsi pedonali e ciclabili che permea di verde l'intera città. I “raggi verdi” sono spazi pubblici fortemente legati al contesto locale, in grado di valorizzare elementi di interesse paesaggistico e capaci di mitigare alcuni impatti delle trasformazioni antropiche.

Il progetto in particolare definisce e promuove una **nuova rete di mobilità lenta**, quale nuova nervatura verde dell'intero tessuto urbano. Gli otto raggi, uno per diversa zona cittadina individuata, partendo dal centro si espandono verso l'esterno, confluyendo in un anello circolare, una cinta di verde, sede di un futuro percorso ciclo-pedonale di una lunghezza complessiva di circa 72km lineari.

RAGGI VERDI

- R1 Il Raggio verso Bicocca
Km 8.5
- R1bis Il Raggio verso
la Martesana, Km 9.4
- R2 Il Raggio dell'Est
Km 6.2
- R3 Il Raggio verso
Santa Giulia, Km 6.4
- R4 Il Raggio del Sud
Km 8.9
- R5 Il Raggio dei Navigli
Km 6.7
- R6 Il Raggio dell'Ovest
Km 8.7
- R7 Il Raggio della Fiera
(verso Bonola), Km 8.6
- R7bis Il Raggio della Fiera
(verso Trenno), Km 12.9
- R8 Il Raggio del Nord
Km 6.9

CINTURA VERDE
Percorso ciclo-pedonale
di collegamento
fra i parchi, Km 72



Il progetto dei raggi verdi

La strategia di connessione del raggio verde vuole sfruttare una serie di spazi verdi già esistenti, a volte nascosti o sconosciuti, a volte degradati o semplicemente esclusi dalla vita urbana: un giardino, un viale, un parco, ma anche solo piccoli spazi comunque capaci di offrire una **breve sosta nel sistema urbanizzato**.



Esempi di raggi verdi

Le nuove aree boscate verranno create per la maggior parte lungo la cintura esterna, ma nuovi alberi verranno piantati in modo diffuso su tutta la città: in parchi e giardini cittadini, parteres verdi, aiuole spartitraffico, svincoli stradali ma anche sul “grigio” marciapiedi, piazze, slarghi. L’obiettivo è strutturare un verde diffuso che possa definire ambiti di qualità, anche piccoli ma diffusi, attrezzati per la sosta e il ristoro.

Il verde urbano viene considerato, al di là del suo **indispensabile ruolo ambientale**, come un elemento essenziale della progettazione degli spazi aperti dei contesti urbani, allo stesso modo delle piazze, con lo stesso **ruolo pubblico di incontro civile**.

Gli strumenti di supporto

Il progetto complessivo è stato inserito nel Dossier Expo 2015 e all’interno dei Sistemi Ambientali previsti nel nuovo Piano del Governo del Territorio (PGT) del Comune di Milano.

La pianificazione e la realizzazione dei tracciati è stata sinergica, si può parlare di una attuazione “a più mani”, cioè mediante la partecipazione coordinata di diversi soggetti, amministrazione comunale, operatori immobiliari, sponsor e privati cittadini, con ottimizzazione dei costi e dei tempi. In particolare all’interno del Comune è stato creato un gruppo di lavoro permanente per l’attuazione dei raggi verdi. Si tratta di un gruppo di lavoro interassessorile ad ulteriore conferma della **trasversalità dell’iniziativa** che interessa non solo chi si occupa di verde e di ambiente, ma tra gli altri anche i servizi che si occupano di mobilità e più in generale di pianificazione urbana.

Molti tratti dei raggi sono stati inseriti nei Programmi Integrati di Intervento (PII)², altri sono realizzati con **partenariato pubblico-privato** mediante apposite convenzioni, le stesse che consentono ai privati cittadini di adottare aiuole, parteres alberati e giardini.

Coinvolgere sponsor e cittadini nell’attuazione di tratti di raggi verdi o di spazi prospicienti le loro abitazioni e luoghi di lavoro è risultato strategico per la realizzazione di nuovo verde di qualità ed anche per la manutenzione degli stessi spazi da parte di privati. Commercianti, associazioni, condomini, privati cittadini hanno la possibilità di **“adottare” aree verdi** e ad oggi curano oltre 300.000 mq di verde pubblico. Il risparmio per l’amministrazione pubblica è stato di circa 500.000 €/a (costo della manutenzione che sarebbe spettato al global service). Il Comune di Milano ha anche istituito un **premio** che ogni anno viene attribuito al verde “adottato” più bello.

² I PII sono strumenti urbanistici che stabiliscono il destino di una determinata porzione del territorio di un comune: quali funzioni insediare, in che tipo di strutture, quali opere (strade, piazze, impianti) sono necessarie, quali servizi devono accompagnare la realizzazione delle opere. Nella maggior parte dei casi i PII sono varianti ai piani generali e prevedono la possibilità, per il comune, di pretendere quelli che sono stati definiti “standard qualitativi” ovvero maggiori oneri a carico degli operatori, in termini di opere o aree cedute o in denaro.

Per l'animazione e la promozione della fruizione degli spazi sono state organizzate diverse iniziative. Con il coinvolgimento dei cittadini e delle guardie ecologiche volontarie sono state attivate **visite botaniche** nelle aree verdi, in modo da aumentare la conoscenza ed il rispetto del verde cittadino. Con lo stesso intento sono cresciute le attività e gli **eventi pubblici nei parchi**.

Sono state attivate anche specifiche collaborazioni con privati disponibili alla **co-gestione di campi sportivi e di aree gioco**, con funzione non solo di servizio alla cittadinanza ma anche come presidio attivo.

Nei parchi di cintura sono state attivate **collaborazioni con gli agricoltori**, chiamati anch'essi a partecipare all'incremento della diversità paesaggistica e fruitiva di quelle frange di tessuto urbano che hanno anche lo scopo di recuperare i paesaggi originari.

Recupero di infrastrutture ferroviarie per la creazione di parchi urbani lineari: *High Line Park* - New York

L'High-line di New York è un esempio di **recupero di percorsi ferroviari abbandonati** all'interno del centro cittadino. Molto spesso, con il loro abbandono i tratti di infrastrutture viarie diventano spontaneamente luoghi di ricolonizzazione delle specie naturali.



Tratti abbandonati di linea ferroviaria

Il contesto locale

La città di New York rappresenta, con i suoi 8.400.000 abitanti, la più grande area metropolitana del Nord America. Sorge su un'area di 1.214 km² alla foce del fiume Hudson nell'Oceano Atlantico ed è situata in parte sulla terraferma e in parte su isole nella cosiddetta Baia di New York. È amministrativamente divisa in cinque distretti (borough): Manhattan, Bronx, Queens, Brooklyn e Staten Island.

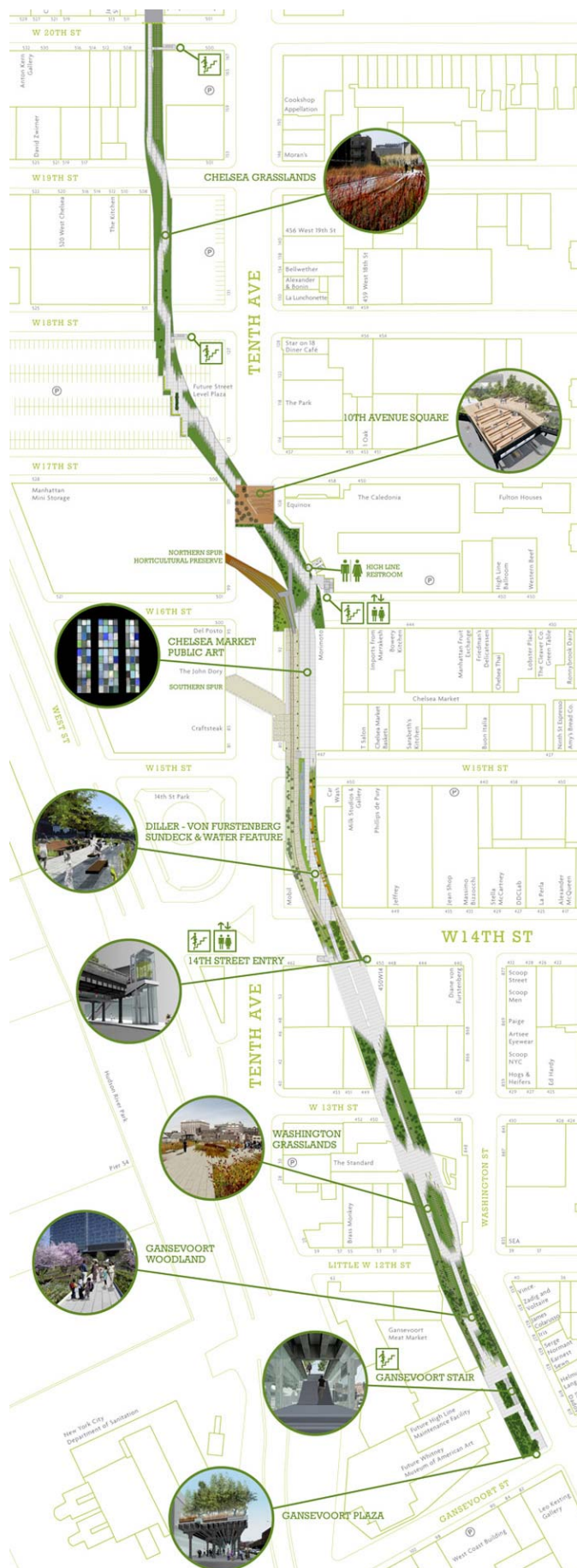
Descrizione del caso studio

Vista la difficoltà in città di reperire nuovi spazi da riconvertire in aree verdi pubbliche, a New York si è pensato di sfruttare una vecchia linea ferroviaria sopraelevata che in caso contrario sarebbe stata demolita. L'idea consisteva nel recuperare l'*High-line* per creare un parco urbano lineare che si snodasse lungo il percorso delle rotaie abbandonate per una lunghezza complessiva di un miglio e mezzo (2,5 km circa).

L'idea nasce intorno all'anno 2000 e, dopo aver effettuato uno studio di fattibilità, è stata concretizzata in un vero progetto con un concorso di idee nel 2003.

Il team che si è occupato della progettazione era composto da numerose figure professionali tra le quali: architetti, paesaggisti, ingegneri, esperti in orticoltura, mobilità, sicurezza, manutenzione, arte ed altre discipline.

Il parco, di proprietà del Comune, è stato realizzato sotto il controllo del Dipartimento dei Parchi della città ed è stato finanziato anche con fondi privati, raccolti dall'associazione no-profit "Amici dell'High-line" che attraverso la stipula di una convenzione con il Comune oggi si occupa della manutenzione e della programmazione del parco.

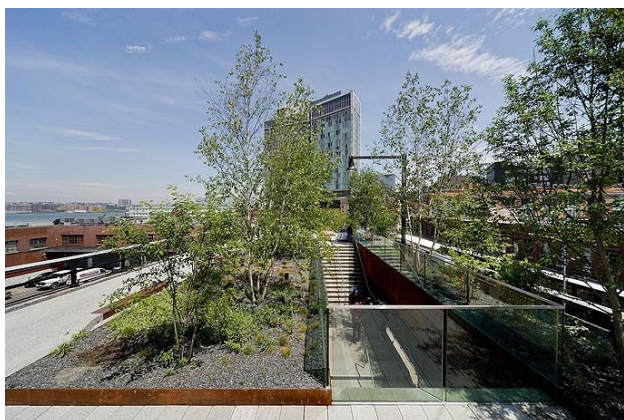


Mappa della sezione 1 dell'High-line Park, aperta al pubblico nel giugno 2009



Tratto del Parco

Il progetto del parco, già in gran parte realizzato, prevede veri e propri **percorsi con impianti naturalistici**, panchine e lettini fissi e mobili e l'illuminazione. L'illuminazione dei percorsi, esclusivamente a LED per l'efficienza energetica, è stata posizionata al di sotto del livello degli occhi, per creare una condizione di sicurezza mentre si cammina. I punti di accesso dal livello stradale sono posizionati ogni due o tre isolati e molti di questi sono forniti di ascensori per consentire l'accesso ai disabili.



Punto di accesso



Sedute e illuminazione

Il progetto del verde è stato ispirato dal paesaggio che si era creato spontaneamente a seguito dell'abbandono per 25 anni del percorso ferroviario. Le specie perenni, erbacee, i cespugli e gli alberi sono stati scelti per la loro resistenza, sostenibilità e la variazione del colore e della forma, con un particolare riguardo per le specie autoctone. Molte delle piante già esistenti lungo l'High-line sono state incorporate nel disegno del parco. Particolare importanza è stata data ai diversi tempi di fioritura, con piante che fioriscono praticamente lungo tutto l'arco dell'anno, da fine gennaio a metà novembre.



Fase di allestimento del verde



Impianti naturalistici

Punti di forza e di debolezza

Il fatto di avere già a disposizione delle aree inutilizzate, abbandonate, senza dover sottrarre superfici ad altre destinazioni, è il punto di forza più importante del progetto. Anche la continuità e la linearità del percorso ne fanno lo spazio ideale per rilanciare la mobilità pedonale anche su lunghe distanze, spostamenti quindi non solo per puro piacere, per attività sportive o di relax, ma anche per spostamenti casa-lavoro che possono contribuire a sottrarre le auto private dal traffico cittadino.

BUONA PRATICA: CENSIMENTO E QUALIFICAZIONE DEGLI SPAZI APERTI URBANI E PERIURBANI **Il bando della Fondazione CARIPLO**

Nel 2010 la Fondazione CARIPLO³ ha indetto un bando di finanziamento, riproposto anche nel 2011, rivolto alle amministrazioni locali per supportarle nell'affrontare e nel risolvere la questione del consumo di suolo e della tutela degli spazi aperti.

Cosa si intende per spazio aperto

Gli spazi aperti sono qui identificati con quelle **aree non edificate e non urbanizzate poste entro o ai margini dell'urbanizzato**, indipendentemente dalla loro funzione, destinazione d'uso o effettivo utilizzo. Tali aree, prevalentemente naturali e agricole, che pure garantiscono una pluralità di funzioni cruciali sia per la qualità della vita individuale e sociale sia per l'ambiente e il paesaggio, sono pesantemente minacciate. Esse, ad esempio, assicurano la corretta infiltrazione delle acque e l'assorbimento dell'anidride carbonica, regolano la temperatura e contribuiscono agli equilibri microclimatici, nonché consentono una serie di funzioni sociali in buona parte concorrenti al benessere e alla qualità della vita. Il loro mantenimento e la loro gestione sono importanti tanto quanto lo sono le aree associate alle tradizionali funzioni urbane.



Spazio aperto

Strumenti di governo del territorio che si occupano di spazi aperti

Le forti pressioni edificatorie e infrastrutturali, spesso non adeguatamente contrastate dalle Amministrazioni locali a causa della mancanza di una valida progettualità alternativa o della supposta opportunità di finanziare le spese correnti attraverso gli oneri di urbanizzazione, mettono a rischio l'esistenza di questi spazi aperti e appesantiscono l'esposizione finanziaria degli enti locali nel tempo.

In assenza di una specifica normativa, la Convenzione europea del Paesaggio, adottata dal Comitato dei Ministri della Cultura e dell'Ambiente del Consiglio d'Europa nel 2000, e il documento della Commissione delle Comunità Europee intitolato "Proposta di direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio che istituisce un quadro per la protezione del suolo e

³ La Fondazione Cariplo è un ente che concede contributi a fondo perduto alle organizzazioni nonprofit, pubbliche e private per la realizzazione di progetti di utilità sociale. Opera in Lombardia e nelle province di Novara e del Verbano-Cusio-Ossola

modifica la direttiva 2004/35/CE (COM(2006)232def)", rappresentano attualmente due validi riferimenti che riconoscono il ruolo e le funzioni degli spazi aperti nel paesaggio, insieme alla responsabilità di Stati e individui per il loro mantenimento.

Nell'ambito dei processi di pianificazione, anche grazie alla diffusione della Valutazione Ambientale Strategica (Dir. 2001/42/ CE), i Comuni devono riconoscere le valenze ambientali e paesaggistiche del territorio e valutare gli effetti prodotti dai diversi scenari insediativi, includendo in tale valutazione anche la risorsa suolo.

Nella realtà delle nostre città, è quindi necessario che la qualificazione degli spazi aperti, basata su processi condivisi e fatta propria dall'intera collettività locale, venga recepita dagli strumenti di governo del territorio attraverso precisi atti amministrativi, per garantire il mantenimento di questi spazi e delle loro funzioni.

Il Bando

Il bando intende promuovere la salvaguardia e la qualificazione degli spazi aperti in ambito urbano e peri-urbano attraverso il sostegno a progetti finalizzati sia a diffondere conoscenza sugli spazi aperti del territorio che a elaborare e diffondere idee per la loro salvaguardia e la valorizzazione delle loro funzioni

I contributi vanno a progetti mirati a svolgere le seguenti attività:

- la redazione di **studi di fattibilità**, mirati a qualificare e/o consolidare uno o più significativi spazi aperti, mantenendoli o restituendoli alla propria funzionalità ambientale e/o sociale e/o agricola;
- il **censimento** - nel territorio di riferimento del progetto - degli spazi aperti a rischio di futura edificazione o urbanizzazione o in stato di degrado.

INTRODUZIONE Descrizione dell'area (spazio aperto) nelle sue dimensioni, nei suoi caratteri identitari e nei suoi rapporti con il contesto. Descrizione delle caratteristiche naturali e seminaturali reali e potenziali. Descrizione delle funzionalità svolte e potenziali. Motivi che hanno condotto alla sua scelta.
ANALISI DEI BISOGNI E DEGLI OBIETTIVI Analisi dei bisogni dello spazio aperto prescelto. Explicitazione degli obiettivi specifici del progetto previsto per la qualificazione dello spazio aperto.
INQUADRAMENTO TERRITORIALE Contesto territoriale, socio-economico, istituzionale e normativo in cui si colloca lo spazio aperto scelto. Descrizione degli enti territorialmente interessati e loro modalità di partecipazione. Verifica di compatibilità tra le prescrizioni di eventuali piani paesaggistici, territoriali ed urbanistici sia a carattere generale che settoriale e gli obiettivi generali e specifici del progetto. Descrizione delle eventuali norme ambientali riguardanti l'area e gli interventi, nonché quelle di tutela.
ANALISI TECNICA Relazione tecnica, restituzione planimetrica dell'area nel suo stato di fatto e rappresentazione delle aree coinvolte dal progetto; prospetti qualitativi. Catalogo fotografico dettagliato e georeferenziato. Descrizione e localizzazione degli interventi e dei relativi soggetti attuatori. Descrizione dei prevedibili effetti positivi che si otterranno dalla realizzazione del progetto di qualificazione dello spazio aperto sia verso le componenti ambientali/paesaggistiche/naturalistiche, sia verso quelle sociali (in senso educativo e di benessere).
ANALISI ECONOMICA Stima di massima dei costi dell'intervento di salvaguardia/qualificazione e della sua realizzazione. Stima dell'eventuale costo per l'acquisizione delle aree o di parte di esse e/o dell'eventuale costo di convenzionamento con il proprietario.
FATTIBILITA' PERCORSO AMMINISTRATIVO Iter del processo di approvazione. Tempistica prevista per le successive fasi progettuali e realizzative. Consensi ottenuti durante le fasi di pubblicizzazione. Attestato comprovante la disponibilità dell'area oggetto degli interventi. Programma di utilizzabilità dell'area.

Contenuti minimi dello Studio di fattibilità

Tra le possibili proposte di qualificazione si citano, a titolo di esempio:

- riattivazione di campi agricoli su aree non più utilizzate e/o abbandonate e/o degradate con l'introduzione di funzioni eco-paesistiche rilevanti;
- mantenimento e qualificazione dell'agricoltura nelle aree intercluse e peri-urbane;
- mantenimento e qualificazione di aree naturali (non attrezzate) in ambito urbano e peri-urbano;
- deframmentazione di ambienti naturali;
- azioni mirate ad aumentare la fruibilità sostenibile degli spazi aperti;
- ridisegno e rinaturazione di aree parzialmente impermeabilizzate e conseguente de-impermealizzazione;
- riorganizzazione dei margini di aree agricole e/o naturali per renderle meglio connesse all'intorno e permeabili;
- mantenimento e riorganizzazione delle fasce erbacee/arbustive/ arboree lungo campi/canali/rogge;
- mantenimento di spazi agricoli della tradizione (marcite, fontanili);
- creazione, mantenimento e ampliamento di corridoi verdi, specie se raccordati a livello sovracomunale;
- creazione, mantenimento e ampliamento di orti organizzati;
- interventi di riqualificazione paesaggistica;
- riqualificazione di aree degradate (purché non discariche autorizzate o cave).

I soggetti ammissibili sono:

- Comuni con residenti tra 15.000-500.000 ab.
- Comuni con residenti <15.000 ab. solo se in partenariato con altri 2 Comuni o con associazioni ambientaliste o altri enti privati no-profit
- Comunità montane, Unioni di comuni e Consorzi, PLIS, Province
- Associazioni ambientaliste o altri enti privati non profit attivi nel campo della pianificazione e gestione territoriale e paesaggistica

Esempi di progetti non ammissibili, quelli:

- volti alla gestione/manutenzione ordinaria delle aree verdi
- che prevedano interventi o l'acquisto di terreni nell'ambito del budget del progetto presentato
- mirati ad attività commerciali a vantaggio di privati profit
- riguardanti aree precedentemente utilizzate per cave o discariche, aree già destinate da strumenti urbanistici a trasformazione in urbanizzato, aree edificate in misura superiore al 10%.

Gli esiti del bando 2010

Il primo bando del 2010 ha avuto molto successo con la presentazione di 23 domande, di cui 14 ammesse alla valutazione e 12 finanziate.

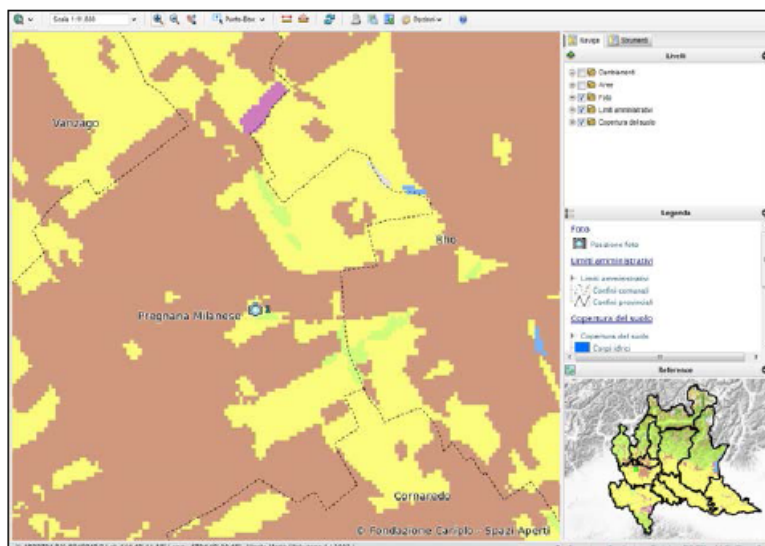
Esempio: Progetto del Comune di Cernusco sul Naviglio (MI) "Tutelare il paesaggio: gli spazi aperti agricoli tra Martesana, Villorese e Molgora" che prevedeva:

- censimento ampio per territorio e ben strutturato
- grande area di connessione verde non tutelata e strategica tra 2 PLIS
- progetti pilota piccoli (azioni-innesco su un insieme di spazi aperti) ma all'interno di una visione strategica
- contributo al mantenimento di aree agricole esistenti
- chiara esplicitazione della finalità pubblica a cui le aree saranno destinate
- adesione dei proprietari (agricoltori e PA) e organizzazioni di settore
- valore al tempo stesso locale e sovralocale.

La banca dati "spazi aperti"

La Fondazione ha inoltre finanziato la creazione di una banca dati degli spazi aperti finalizzata a raccordare gli elaborati progettuali prodotti nell'ambito dei progetti finanziati, con lo scopo di:

- censire ed evidenziare gli spazi aperti esistenti in tutto il territorio oggetto del bando;
- valorizzare e diffondere le idee progettuali, a possibile beneficio anche di altri contesti territoriali.



Banca dati degli spazi aperti

Per una pubblica amministrazione uno dei vantaggi del censimento è quello di avere un quadro completo degli spazi liberi a disposizione. In queste aree potrebbe essere interessante sperimentare la pratica degli usi temporanei. La sperimentazione potrebbe portare anche ad una regolamentazione "formale" di questa pratica, con un suo inserimento negli strumenti di pianificazione.

GLI USI TEMPORANEI

In tutte le città esistono luoghi che, per un certo lasso di tempo, rimangono in stato d'abbandono (*junkspaces*), spesso, tra l'altro, la condizione di transitorietà di queste aree ha una durata più lunga del previsto. Mentre attendono una trasformazione definitiva, questi spazi, diventano spesso oggetto di usi informali di vario tipo: insediamenti abusivi, pratiche illecite, occupazioni, spettacoli, mercatini, etc; in alcuni casi si tratta di azioni degradanti, in altri di esempi virtuosi di autogestione, nella maggior parte dei casi però si tratta di usi non istituzionalizzati.

Questi siti sono ideali per sperimentare in maniera formale lo strumento dell'uso temporaneo.

Con **uso temporaneo** si intende un utilizzo di un terreno, per diversi fini, con la consapevolezza di usufruirne per un tempo determinato, durante lo stadio di passaggio verso la destinazione d'uso futura.

Solitamente le principali risorse spaziali disponibili all'interno di una città provengono da:

- **lotti non ancora costruiti;**
- **aree industriali dismesse** (siti anche di grandi dimensioni che rimangono facilmente abbandonati in attesa di una crescita di valore del terreno a seguito delle trasformazioni al contorno e che possono essere riqualificati complessivamente solo nel lungo periodo);
- **aree infrastrutturali dismesse** (aree spesso di grandi dimensioni appartenenti per lo più a società immobiliari ma possono essere anche di proprietà pubblica che rilevano in blocco questi spazi dimessi).

Le tipologie d'uso temporaneo possono essere le più disparate: giardini comunitari, iniziative di

carattere artistico come esposizioni o performance, iniziative di carattere sociale rivolte, per esempio ai bambini, usi sportivi e anche iniziative culturali con lo scopo manifesto di riportare l'attenzione sugli spazi dimenticati dalla città. Vi sono poi anche progetti commerciali che si rivolgono, però, ad una nicchia di mercato ad un pubblico di consumatori ben definito (es. farmer's market).

L'uso temporaneo inizialmente coinvolge essenzialmente due attori: l'utilizzatore e il proprietario del sito. Il proprietario cerca di aumentare il valore e di ridurre i costi di manutenzione di una proprietà che al momento non rende, l'utilizzatore vuole sfruttare lo spazio e contribuire alla sua rivitalizzazione.

L'**utilizzatore** è quello che individua uno spazio pronto ad ospitare una nuova attività, si fa carico dell'adeguamento del sito e della realizzazione del progetto. Si tratta solitamente di un piccolo gruppo di persone con un particolare interesse per il luogo scelto, o perché vi abitano accanto, o perché esso rappresenta lo spazio ideale per la realizzazione di un'idea comune. La possibilità di acquisire uno spazio da poter ridisegnare a proprio modo è una libertà che fa passare in secondo piano la mancanza di mezzi o di finanziamenti. Spesso chi organizza le attività temporanee ne è anche il primo consumatore, produttore e consumatore si fondono in una nuova figura che è stata chiamata **prosumer** (producer + consumer), questo sovrapporsi di figure fa sì che il coinvolgimento personale degli organizzatori sia molto alto.

Il **proprietario** ha un ruolo chiave nel permettere lo svolgimento dell'uso temporaneo, che non è attuabile senza un **accordo formale**. Dalle esperienze già maturate, in particolar modo nella città di Berlino, alcuni proprietari all'inizio risultano scettici poiché temono di non riuscire più a liberarsi degli utilizzatori temporanei, ma la maggioranza è felice di trovare qualcuno che si faccia carico delle spese di manutenzione del sito. Sempre più spesso i proprietari riconoscono il beneficio di un uso temporaneo ben riuscito che tenga lontano il degrado e, se associato ad altri progetti, crei una nuova identità per il luogo, portandolo all'attenzione del pubblico. In questo modo si crea un nuovo interesse e il luogo da una situazione di marginalità torna a far parte della città vissuta. In questo modo le aree beneficiano anche di una rivalutazione economica.

Anche le **autorità locali** vengono coinvolte: da un lato l'amministrazione pubblica può essere essa stessa proprietaria di spazi urbani da cedere per usi a tempo, dall'altro il suo ruolo è anche quello di mediare e organizzare gli interessi pubblici, specialmente in quegli spazi abbandonati che rappresentano una fonte di degrado. Aiutare i progetti temporanei può evitare l'abbandono e anzi rigenerare un luogo, integrandolo in un contesto urbano vitale e sicuro.

Gli usi temporanei sono anche diventati oggetto d'attenzione e di discussione nel campo della **pianificazione urbana**, si vede in essi uno strumento per testare dei piani di sviluppo urbano: si realizza ad esempio un parco su un terreno inutilizzato e gli si dà un contratto a scadenza di dieci anni, passato questo periodo si stende un bilancio e si valuta se l'intervento è stato positivo per la zona e se può essere un modello da replicare altrove, in caso contrario si trova semplicemente un'altra destinazione d'uso per il terreno.

L'uso temporaneo ha anche il potere di **riqualificare una zona**, non strettamente limitata al sito che occupa, e di riportare l'attenzione su degli spazi abbandonati: è chiaramente preferibile avere vicino a casa uno spazio animato e vissuto da molte persone, piuttosto che uno spazio vuoto, recintato e degradato. Gli usi temporanei hanno, perciò, il potere di far aumentare il valore di una zona anche in termini economici, questo è spesso, paradossalmente, per i promotori di usi temporanei uno svantaggio perché l'aumento di valore della zona in cui si trovano risveglia nuovi interessi economici che spesso implicano la fine dell'uso temporaneo e l'inizio di un'attività proficua per il proprietario del sito.

MOBILITÀ SOSTENIBILE

Le politiche di mobilità sostenibile sono costituite da una serie di misure integrate, finalizzate a disincentivare l'uso dell'auto privata. Tra queste si segnalano:

- la chiusura della circolazione delle auto nel centro storico;
- l'eliminazione o la forte riduzione dei parcheggi nelle nuove urbanizzazioni o interventi di riqualificazione;
- la riduzione dei limiti di velocità nelle aree urbane;
- l'introduzione del *road pricing* cioè la scelta da parte di un Comune di far pagare un pedaggio alle automobili che entrano e circolano in città, strategia che, oltre a ridurre il traffico delle auto private, permette alle Amministrazioni di recuperare risorse economiche che vanno obbligatoriamente investite a favore del trasporto pubblico;
- la diffusione di piste ciclabili in sede propria ed interconnesse;
- l'aumento di offerta di trasporti pubblici;
- la promozione del car-sharing e del bike-sharing.

Anche il trasporto delle merci gioca un ruolo fondamentale nel sistema della mobilità cittadina: una razionalizzazione ed un miglioramento dal punto di vista ambientale dei servizi della logistica possono rappresentare un nodo cruciale per snellire il traffico cittadino e per diminuire l'inquinamento atmosferico. L'ottimizzazione può essere raggiunta con l'adozione di sistemi *smart* di controllo (vedere il capitolo relativo alle Smart grids - Smart cities); la mitigazione degli aspetti ambientali è una conseguenza della razionalizzazione della logistica e dello *shift* verso veicoli meno impattanti, elettrici, a metano o a GPL.

Tra le strategie per la riduzione dell'inquinamento atmosferico ed acustico cittadino sta acquisendo sempre più importanza quella relativa alla diffusione della mobilità elettrica e delle infrastrutture ad essa collegate.

L'adozione contemporanea di molte delle misure sopraelencate è già diffusa nel nord Europa, particolarmente noti i casi di Stoccolma, Copenhagen, Oslo.

Copenhagen - La città a misura di ciclista

Il 36% degli abitanti di Copenhagen sceglie di andare al lavoro e/o a scuola in bicicletta ed ogni giorno in media i ciclisti percorrono più di 1 km di strada. Questi numeri fanno di Copenhagen una delle città al mondo con il più alto tasso di mobilità ciclabile.

Le politiche per arrivare allo *shift* dall'uso dell'auto all'uso della bicicletta sono partite parecchi anni fa. La scelta maggiormente vincente è stata quella di costruire una rete, ben connessa e ben distribuita su tutta la città, di piste ciclabili in sede propria, sicure e veloci. La gran parte dei ciclisti oggi afferma di utilizzare la bici perché con questa modalità muoversi è più facile, più celere e più economico.



Rete di piste ciclabili in sede propria

Uno dei pilastri della pianificazione urbana è proprio quello della **infrastrutturazione ciclabile**: Copenhagen ha già 350 km di percorsi e continuamente vengono create nuove piste e nuove strutture a supporto, come ad esempio i parcheggi per biciclette. Recentemente è stato anche costruito un **ponte sul porto ad uso esclusivo di ciclisti e pedoni**. La città vuole arrivare nel 2015 ad avere il 50% degli spostamenti casa-lavoro, casa-scuola in bicicletta e assicurare la salvaguardia dei ciclisti.

Per agevolare i ciclisti sono stati attuati diversi interventi sugli incroci stradali:

- durante le ore di punta **l'onda verde dei semafori** è stata **tarata sui ciclisti**, non è più a favore delle auto;
- sono state sviluppate le cosiddette **"autostrade ciclabili"**, percorsi che attraversano la città, separati dal resto delle altre infrastrutture viarie e che permettono ai ciclisti di evitare il più possibile gli incroci e di ridurre al minimo il contatto con il traffico, ciò permette durante la settimana di pedalare in velocità e nel fine settimana di utilizzare queste piste per attività ricreative;
- per ridurre il rischio di incidenti, molti degli **incroci sono stati ristrutturati per dare priorità a ciclisti**:
 - o gli stop delle auto sono stati arretrati di 5 m rispetto alla linea di stop delle biciclette
 - o agli incroci con semafori differenziati i ciclisti ricevono il verde da 4 a 12 secondi prima delle auto

tutto questo permette ai ciclisti di essere maggiormente visibili nel traffico.



Oltre al miglioramento infrastrutturale sono stati creati gli altri servizi a favore dei ciclisti:

- tutti i taxi di Copenhagen sono dotati di portabiciclette (due bici per auto);
- è possibile caricare le bici sulla metro e sui treni locali a costi molto bassi;
- molti hotel mettono a disposizione biciclette per i clienti;
- ci sono diversi servizi di noleggio bici;
- vengono organizzati giri turistici della città in bicicletta.

In aggiunta alle politiche per la mobilità ciclistica, Copenhagen ha anche agito su quelle dei trasporti pubblici, investendo su un'integrazione completa tra metropolitana, treni e linee degli autobus. La città è suddivisa in zone che hanno tutte la stessa tariffa, ciò vuol dire che è possibile spostarsi liberamente da un mezzo pubblico ad un altro con lo stesso biglietto.

Oslo – Le misure per ridurre il traffico stradale

Nella regione di Oslo, il traffico stradale è la maggiore fonte di emissione di gas serra e di inquinanti dell'aria. La prima strategia messa in atto dalla città per ridurre il traffico, è stata quella di **evitare lo sprawl** (espansione) urbano per non aumentare gli spostamenti. La strategia

è stata accompagnata da misure di **miglioramento del trasporto pubblico**, scelte in accordo con i comuni e le province adiacenti, cosicché da sviluppare una rete del TPL coerente anche con le necessità di chi deve raggiungere la città da fuori.

Lo sviluppo del trasporto pubblico è stato possibile anche grazie all'introduzione del **pedaggio stradale della circolare**, che con il ricavato ha permesso di finanziare le opere infrastrutturali necessarie e di incrementare i servizi offerti (il 45% del pedaggio è destinato al miglioramento del TPL).

I **veicoli elettrici invece possono circolare e parcheggiare liberamente**, senza pagamento di alcuna tariffa.



Stazione di pagamento del pedaggio della circolare

I progetti di miglioramento comprendevano:

- una nuova linea circolare della metropolitana,
- lo sviluppo del trasporto elettrico su rotaia,
- la realizzazione di corsie per gli autobus,
- il miglioramento della sicurezza, dell'attrattività e della fruibilità degli autobus e dei tram,
- l'ammodernamento delle stazioni.

Per favorire l'utilizzo dei mezzi collettivi, al pagamento del pedaggio stradale è stata affiancata la **riduzione dei biglietti dei mezzi pubblici**.

Parte del finanziamento destinato al TPL è arrivato anche dalla tassa sull'uso invernale delle gomme chiodate, tassa introdotta per scoraggiare l'utilizzo di questi pneumatici che producono grossi quantitativi di particolato.

Sempre per ridurre le polveri sottili è stata avviata la pratica del **lavaggio delle strade e delle autostrade e della pulizia degli impianti di areazione dei tunnel**; in più sono stati **ridotti i limiti di velocità nella rete autostradale durante i periodi invernali** quando i livelli di inquinamento sono più elevati.

Altra misura indirizzata alla riduzione delle emissioni è stata l'introduzione, nei contratti di leasing delle auto comunali, di elevati requisiti ambientali. Oslo si è anche impegnata a sperimentare nuove tecnologie a basso impatto nel settore dei trasporti, come ad esempio portare avanti un progetto pilota sui veicoli alimentati da celle ad idrogeno.

La città di Oslo offre infine dei **corsi di guida "ecologica"**, durante i quali si insegna agli automobilisti come adottare uno stile di guida più efficiente, quindi con una riduzione di consumo di carburante.

Stoccolma - Il quartiere Hammarby

Hammarby è uno nuovo distretto della città di Stoccolma, parzialmente realizzato, dove l'amministrazione comunale ha imposto degli specifici requisiti ambientali nel campo dell'edilizia, degli impianti tecnologici e della mobilità. La costruzione dell'intero comprensorio si concluderà nel 2015.

Per quanto riguarda la mobilità, il progetto del quartiere, che in prospettiva ospiterà 35.000 abitanti, prevede la **presenza di diversi mezzi di trasporto pubblico** quali:

- tram leggeri,
- autobus,
- traghetti per pedoni e ciclisti.

La diversità modale del TPL è associata:

- alla presenza di **piste ciclabili**,
- ad un **ristrettissimo numero di parcheggi**,
- ad una massiccia campagna di promozione del **car sharing**,
- alla **offerta di molteplici servizi di consegna a domicilio**.

La combinazione di tutte queste scelte ha portato gli abitanti di Hammarby a ridurre l'acquisto di auto private e a privilegiare gli altri mezzi di trasporto. Anche il **mix funzionale del quartiere** stesso ha contribuito in questo senso, poiché la contemporanea presenza di edifici adibiti ad abitazioni, ad attività commerciali, per il tempo libero e per il divertimento ha ridotto la necessità di spostamenti.



Rendering del quartiere

LA MOBILITÀ ELETTRICA

Tra le possibili azioni attuabili per il raggiungimento di una mobilità a basso impatto ambientale, quelle relative alla diffusione della **mobilità elettrica** giocano un ruolo molto importante.

In sintesi i vantaggi ed i benefici conseguibili con l'utilizzo dei mezzi elettrici sono:

- il risparmio energetico medio conseguibile dai veicoli elettrici rispetto a quelli a motore termico è dell'ordine del 50% *, grazie ad un'efficienza energetica complessiva nettamente superiore;
- rispetto ad un veicolo a propulsore termico, l'auto elettrica produce un radicale abbattimento del rumore e un azzeramento di tutti gli inquinanti locali: PM10, ossidi di azoto, idrocarburi incombusti, ossido di carbonio;
- le emissioni di gas serra (CO₂) vengono abbattute di oltre il 50% rispetto ai veicoli a benzina, GPL e Metano;
- un'auto elettrica a batteria assicura costi di rifornimento significativamente inferiori rispetto alle auto a benzina (-70%), a GPL (-41%) e a metano (-35%);
- in Italia gli spostamenti maggiori di 50 km rappresentano solo il 3% del totale, quindi l'autonomia garantita dagli attuali veicoli elettrici è in grado di soddisfare una quota rilevante della domanda di mobilità;
- l'esistente rete di distribuzione dell'energia elettrica consentirebbe di realizzare un capillare servizio di ricarica (pubblica e privata) su tutto il territorio nazionale;
- la mobilità elettrica è una soluzione efficace e sostenibile anche per la logistica e il trasporto persone, in particolare nei centri urbani e metropolitani.

Anche le prospettive di mercato per la mobilità elettrica sono positive: al 2020 si stima che la penetrazione di auto elettriche (a batteria e ibride plug-in) sul totale auto immatricolate all'anno in Italia, varierà tra il 5-6% e il 30%, con un parco circolante potenziale significativo

Il tasso di diffusione delle auto elettriche nel prossimo decennio sarà funzione anche delle misure di supporto adottate, come:

- o incentivi per l'acquisto di veicoli,
- o definizione di un quadro regolatorio chiaro per i gestori dell'infrastruttura e per i venditori di energia,
- o semplificazione della regolamentazione in merito alla realizzazione di punti di ricarica pubblici e privati,
- o sviluppo delle flotte elettriche da parte di istituzioni e aziende di servizio pubblico,
- o soluzioni strutturate e ben pianificate per la ricarica.

Oltre a queste misure, le pubbliche amministrazioni potrebbero agire su altre tipologie di incentivo, tipo:

- o accesso in centro storico consentito solo ai veicoli elettrici,
- o parcheggio gratuito per i veicoli elettrici,
- o ricarica gratuita (magari limitata ad una fase iniziale),
- o servizio di car-sharing con veicoli elettrici,
- o installazione obbligatoria, nei nuovi comparti edilizi e nelle riqualificazioni urbanistiche, dei punti di ricarica.

Dal punto di vista infrastrutturale le colonnine di ricarica devono diventare parte integrante della rete elettrica e devono essere installate sia in ambito pubblico che in ambito privato/domestico, secondo standard unitari nazionali/internazionali.

La fornitura di energia elettrica non sarà più associata ad un unico punto fisico, ma ad un contratto "per ricarica", che può essere offerto ai clienti da diversi venditori di energia in regime di concorrenza (modello coerente con il mercato liberalizzato dell'energia).

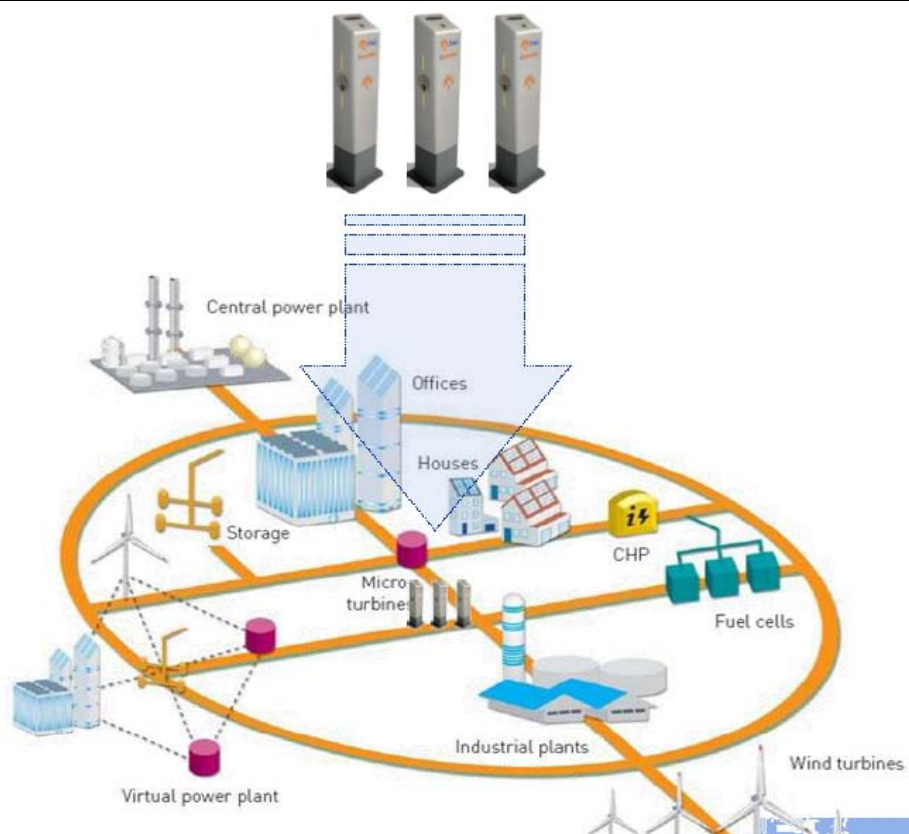
Integrazione fra le infrastrutture per la ricarica e le smart grids:

Lo sviluppo di un'infrastruttura di ricarica gestita da sistemi integrati di Rete porta dei vantaggi sia al sistema che ai clienti, consentendo:

- il monitoraggio dei carichi associati alle ricariche,
- il controllo delle ricariche in funzione delle disponibilità di rete,
- la possibilità di tariffare su base kWh.

L'integrazione dei sistemi di ricarica nelle Smart Grids, consentirà:

- una flessibilità delle ricariche in funzione della disponibilità di energia (generazione distribuita)
- uno *storage* di eventuale surplus di energia prodotta
- la possibilità di un *real time pricing*, proponendo ai consumatori un prezzo dell'elettricità legato al costo effettivo di produzione in ciascun intervallo di tempo.



Integrazione dei punti di ricarica nelle smart grids

* Il calcolo è stato effettuato con il metodo “dal pozzo alla ruota” sviluppato con parco attuale di generazione italiano; l'indice well-to-wheel (spesso abbreviato in WTW, letteralmente “dal pozzo alla ruota”) è un indicatore nato per analisi energetiche, scopo dell'indice WTW è di rendere confrontabili tra loro diverse tecnologie propulsive e carburanti, sia dal punto di vista dell'efficienza del mezzo di trasporto, sia del rendimento della tecnologia che permette di ottenere il carburante ed il vettore energetico usato per trasportarlo e/o immagazzinarlo.

CASI STUDIO: Il Piano della mobilità elettrica di Amsterdam - I progetti Zero Emission City ed Ecocity di Parma

BUONA PRATICA: Il calcolo dell'indice di “Walkability”

Piano d'Azione per la Mobilità Elettrica - Amsterdam

L'utilizzo dei veicoli elettrici sta crescendo molto rapidamente, di pari passo al miglioramento delle tecnologie ad esso associate. Ormai si trovano quasi tutte le tipologie di veicoli in versione elettrica: automobili, scooter, motociclette e porter.

Il trasporto elettrico:

- migliora la qualità dell'aria: non ci sono emissioni locali di particolato e di ossido di azoto
- non contribuisce al cambiamento climatico: meno emissioni di CO₂, sia da produzione di combustibile che durante la guida
- è economico
- è silenzioso
- favorisce l'economia della città: lo sviluppo stimola l'innovazione e l'economia.

Il trasporto elettrico offre un'alternativa all'uso dei combustibili fossili e l'elettricità richiesta può essere generata in un modo “verde”.

Il contesto locale

Amsterdam è la capitale e la maggiore città dei Paesi Bassi. Ha 755.269 residenti, mentre la popolazione che risiede nell'area metropolitana è di circa 1.450.000 persone. La sua superficie è di 219,44 km². L'area al centro della città circondata dai canali del XII secolo.

Descrizione del caso studio

“Amsterdam elettrica” è un’iniziativa all’interno del **Programma di sostenibilità** del Comune di Amsterdam. Tra le strategie per raggiungere la finalità del programma, che è quella di avere una città pulita, sana, accessibile e vivibile, si trova un’ambiziosa proposta sul clima che è strettamente collegata allo sviluppo e alla promozione dell’innovazione e trova nel progetto “Amsterdam elettrica” una tra le azioni più importanti. Il progetto partito nel 2009 ha l’obiettivo di sviluppare su ampia scala un trasporto completamente elettrico.



Logo dell'iniziativa

Gli strumenti di supporto

Per far sì che il progetto fosse un successo, la città ha messo in pratica un certo numero di misure per incoraggiare tutti gli utenti interessati al passaggio al trasporto elettrico. Queste includono: un contributo finanziario per aiutare a coprire i costi supplementari dei veicoli elettrici, come pure la partecipazione ad un progetto pilota del governo nazionale per ridurre i costi di parcheggio per i veicoli elettrici. La città inoltre ha messo a disposizione degli spazi speciali di parcheggio a tariffa ridotta dedicati alle automobili elettriche vicini alle stazioni di ricarica.

Gli strumenti a supporto dell’iniziativa verranno descritti nel dettaglio, nei paragrafi che seguono.

GLI ATTORI COINVOLTI ED I SERVIZI ASSOCIATI

- **L’amministrazione comunale:** fra il 2009 e il 2012, la città di Amsterdam ha in progetto di arrivare a circa duecento veicoli elettrici. La città darà il buon esempio sostituendo la propria flotta di veicoli con veicoli elettrici per i distretti urbani ed i servizi comunali. La città inoltre acquisterà degli scooter elettrici per alcuni reparti come il Servizio di sorveglianza della città, e l’ufficio di gestione delle acque interne comincerà a fare le perlustrazioni dei canali con una barca elettrica.
- **Le attività economiche:** l’amministrazione comunale non è l’unica parte coinvolta nel progetto di trasporto elettrico, anche molte imprese hanno voluto del programma. I commercianti e le aziende che percorrono grandi distanze per lavoro hanno predisposto dei propri piani per il trasporto elettrico (Es. l’azienda dei taxi). Altre aziende di trasporto, quali i servizi di corriere e di consegna e le barche per i giri turistici sono state incoraggiate a passare all’energia elettrica.
- **Le imprese di car-sharing:** diverse organizzazioni che si occupano di car sharing hanno intenzione di sostituire una parte della loro flotta con dei veicoli elettrici e la città di Amsterdam comincerà la realizzazione di parcheggi dotati di stazioni di ricarica riservati alle automobili elettriche del car sharing per uso privato.
- **Park-and-Ride:** alcune delle strutture *Park-and-Ride (P+R)* disseminate per la città saranno presto fornite di scooter elettrici a noleggio. Questo servizio sarà poi allargato alle auto elettriche.
- **Servizio di distribuzione delle merci:** il Comune sta lavorando per introdurre un servizio “intelligente” di distribuzione delle merci nel centro cittadino (*smart city centre delivery service*): i beni saranno trasportati ad un centro di distribuzione situato nella cintura cittadina e poi saranno trasportati alla loro destinazione in città con mezzi di trasporto elettrico pulito. Alcuni trasportatori che possiedono già veicoli elettrici si stanno

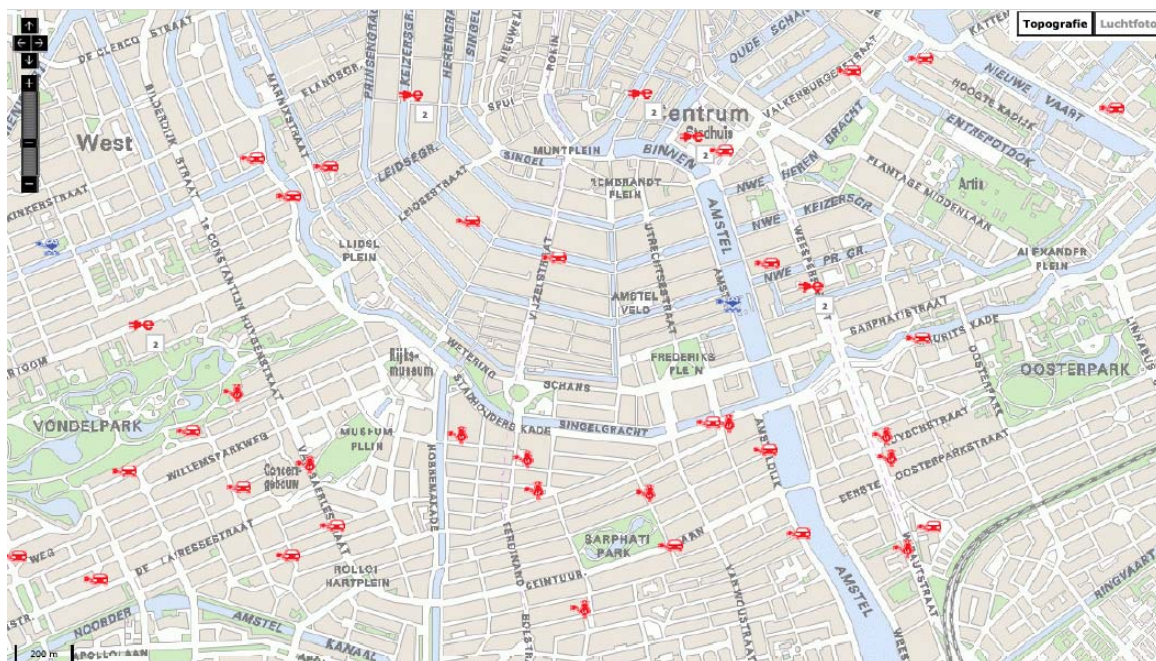
organizzando per colmare il gap esistente nel mercato, prendendo le consegne dei colleghi che non hanno il permesso di entrare nel centro urbano.

LA URBANA RETE DEI PUNTI DI RICARICA

La città di Amsterdam prevede di arrivare a 10.000 veicoli entro 2015.

Per fare questo, sarà costruita una rete, in tutta la città, di punti di ricarica pubblici presso i quali chiunque con un veicolo elettrico può ricaricare gratuitamente. Per le ricariche sarà utilizzata esclusivamente **energia verde**.

Alcuni di questi punti sono destinati agli scooter ed alcuni sono progettati come dei veri e propri spazi di parcheggio per le automobili elettriche.



Mapa dei punti di ricarica

Oltre ai punti pubblici, il Comune sta promuovendo la creazione di punti di ricarica nei luoghi dove i visitatori, di aziende o della città, possano ricaricare il loro veicolo elettrico. Ecco perché ci saranno punti di ricarica supplementari nei siti di P+R, nei garage e presso le aziende.



Possibili siti dove ricaricare i veicoli elettrici

I cittadini di Amsterdam che hanno un'automobile, una moto o uno scooter elettrici possono **caricarsi e parcheggiare gratuitamente** presso i punti di ricarica pubblici. Chi ha un veicolo elettrico può iscriversi gratuitamente e ricevere direttamente a casa una scheda di carica. Il comune di Amsterdam paga l'elettricità fornita che, come già detto, è garantita verde.

La ricarica e il parcheggio sono gratuiti solamente per chi possiede un veicolo 100% elettrico, gli ibridi non rientrano nel progetto.



Punto di ricarica con parcheggio

TEMPI DI RICARICA E RAGGIO D'AZIONE

La ricarica funziona con una scheda che funziona presso qualsiasi punto di ricarica nella rete elettrica di Amsterdam. La scheda viene letta da uno scanner, e la colonnina fornisce tutte le istruzioni da seguire.

Occorrono circa otto ore per caricare del tutto un'automobile, non è però sempre necessario ricaricare completamente. Un'automobile può, in media, andare per 150 chilometri con una batteria carica, chilometraggio solitamente più che sufficiente per uno spostamento casa-lavoro. La capacità energetica delle batterie sta aumentando grazie alla ricerca tecnologica in questo campo e di conseguenza anche il raggio di spostamento delle automobili elettriche aumenterà considerevolmente.

Il raggio di azione degli scooter elettrici è di 50 - 60 chilometri. Uno scooter si ricarica in 2 - 6 ore; dopo 2 ore la batteria è all'80%. Anche per gli scooter non è necessario caricare sempre le batterie completamente.



Colonnina pubblica per la ricarica

I SOSTEGNI PER LE AZIENDE

Le automobili elettriche sono ancora relativamente costose da comprare, ecco perché il Comune di Amsterdam ha predisposto uno schema di incentivi rivolti alle aziende intenzionate ad orientarsi verso il trasporto elettrico.

Lo **schema delle sovvenzioni** prevede un rimborso fino al 50% del costo supplementare dovuto all'acquisto di un veicolo elettrico. Questo costo supplementare è il prezzo di un veicolo elettrico, meno il prezzo d'acquisto di un veicolo paragonabile a benzina o con motore diesel.

- La sovvenzione copre fino a 50% del costo supplementare.
 - La sovvenzione massima disponibile è:
 - €15.000 per l'acquisto di un automobile elettrica
 - €25.000 per l'acquisto di un furgone elettrico
 - €45.000 per l'acquisto di un camion o di un taxi elettrico
 - La sovvenzione massima assegnata è €250.000 per l'acquisto di un massimo di 20 automobili-e
- Per l'accesso ai rimborsi vengono applicati i seguenti criteri:
- le aziende devono essere situate ed esercitare la propria attività nella città di Amsterdam.
 - l'automobile deve poter funzionare almeno per 60 chilometri solamente con elettricità.
 - Il certificato di registro deve dimostrare che l'automobile, il furgone o il camion fa fronte a tutte i requisiti applicabili ad un automobile, ad un furgone o ad un camion paragonabile alimentati a combustibili fossili.



Tipologie di veicoli elettrici

Benefici contributivi:

- nessuna tassa sul veicolo
- nessuna tassa stradale
- incentivi fiscali per investimenti in tecnologie ambientalmente sostenibili
- nessun costo extra per il car leasing.

Oltre ai vantaggi per la qualità dell'aria e per l'ambiente in generale, il trasporto elettrico è visto anche come stimolo all'economia cittadina.

Zero Emission City ed Ecocity - Parma

Il contesto locale

Parma è una città di medie dimensioni con una popolazione di 187.000 abitanti circa ed una superficie di 260,77 km². Ha un importante centro storico da valorizzare e preservare.

Descrizione dei due casi studio

Zero Emission City

ZEC è il progetto con cui il Comune di Parma introdurrà, a partire dal 2012, la mobilità elettrica nell'ambiente urbano. Con la collaborazione delle principali case automobilistiche che producono veicoli elettrici e una partnership con il gruppo IREN⁴, è stato progettato un percorso per avvicinarsi alla mobilità sostenibile. Il progetto ha un duplice obiettivo: quello di aiutare la diffusione dei veicoli del futuro e quello di sostenere la transizione verso il mercato della mobilità elettrica e promuovere quindi anche le filiere economiche ad esso associato.



Logo del progetto

Il progetto ZEC realizza un sistema che ricrea in scala minore un possibile scenario globale di mobilità elettrica che abbina alle diverse utenze (privati cittadini, aziende, flotte pubbliche, car sharing, servizi commerciali) veicoli già disponibili, o che lo saranno in futuro, compatibili con le esigenze di ognuno.

Attraverso la collaborazione con IREN e il supporto di Infomobility⁵, il Comune prevede di:

- progettare e installare una rete composta da **100 postazioni di ricarica**;
- coinvolgere gli operatori della mobilità e i poli generatori di traffico della città (come ad esempio l'Università, l'Ospedale ecc...);
- incentivare gli utenti all'uso dei mezzi elettrici;
- prendere in uso una flotta di veicoli elettrici dalla diverse case auto e fornirli, sotto forma di noleggio, ai primi clienti che aderiranno al progetto.

Si prevede la disponibilità dei primi 100 veicoli nel corso del 2012.

Il progetto prevede tre tipologie di servizi:

- 1) **Car sharing elettrico** - una parte della flotta dei veicoli sarà inserita nel servizio erogato da Infomobility.
- 2) **Flotte aziendali** - una parte dei veicoli elettrici sarà data in uso alle aziende del territorio al fine di utilizzarle per la propria mobilità aziendale.
- 3) **Privati cittadini e professionisti** - una parte della flotta verrà destinata a privati cittadini o liberi professionisti che potranno utilizzare i mezzi sia per uso privato che lavorativo.

I primi acquirenti potranno usufruire di incentivi economici fino a un valore massimo di € 6.000 per ogni veicolo preso in uso. Inoltre i mezzi non saranno soggetti a restrizioni alla circolazione in centro e potranno sostare liberamente.

La rete di ricarica sarà realizzata e localizzata in base agli utenti che per primi utilizzeranno i veicoli.

Si prevede quindi di installare le postazioni presso:

- sedi delle aziende che aderiranno al progetto

⁴ IREN è una Multiutility che opera nel settore dei servizi per le pubbliche amministrazioni.

⁵ Infomobility S.p.A. è una SpA del Comune di Parma getsisce in modo integrato e innovativo le problematiche legate alla mobilità urbana, attraverso servizi e consulenze operative per la Pubblica Amministrazione

- stalli di sosta del Car Sharing
- parcheggi o box in prossimità degli utenti privati (che aderiranno al progetto)
- eventuali parcheggi in struttura e centri commerciali.



Punto di ricarica

I mezzi saranno disponibili attraverso contratti di noleggio a lungo termine. L'iniziativa è rivolta ad aziende, professionisti e privati.

Per partecipare alla iniziativa è necessario avere:

- disponibilità di un parcheggio per l'auto (box, garage, posto auto anche condominiale) ad uso esclusivo.
- essere residenti nel Comune di Parma, oppure, per le imprese, avere sede principale nel Comune di Parma.

Ecocity: distribuzione sostenibile delle merci in città

Accanto al progetto Zero Emission City, il Comune di Parma è altresì impegnato nell'iniziativa Ecocity, che consiste nel primo servizio in Italia e in Europa nato per garantire **una distribuzione ecologica delle merci in città**, comprese quelle della filiera agroalimentare. Ecocity ha ottenuto il contributo della Regione Emilia Romagna all'interno dell'Accordo di Programma per la Mobilità Sostenibile.

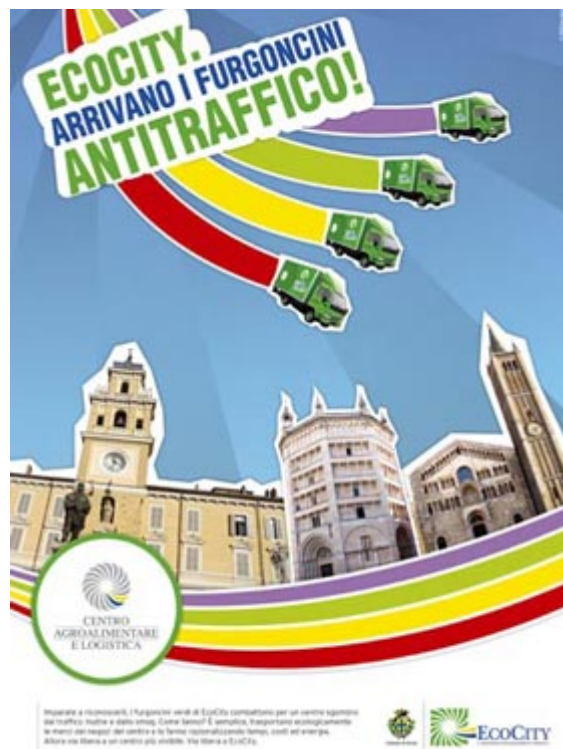
Il progetto, promosso dal Centro Agroalimentare e Logistica (CAL) di Parma, con il supporto del Comune e di Infomobility, ha l'obiettivo principale di migliorare la qualità dell'aria e fronteggiare l'emergenza ambientale delle polveri sottili, alleggerendo il flusso di veicoli pesanti nelle vie centrali della città e favorendo così la circolazione degli utenti della strada a piedi o in bicicletta.

I vantaggi per la città possono essere sintetizzati in:

- **riduzione delle emissioni inquinanti**, il 55% dell'inquinamento veicolare attualmente deriva da veicoli commerciali, il 40% delle consegne avviene in centro storico;
- **valorizzazione del centro storico**, riduzione del traffico e dei veicoli in sosta irregolare per operazioni di carico/scarico;
- **riduzione della congestione del traffico urbano**, miglioramento della circolazione veicolare e pedonale e della sosta;
- **riduzione dell'occupazione degli spazi urbani**;
- **aumento dell'efficienza del sistema distributivo delle merci** (con maggior efficienza degli approvvigionamenti e minor necessità di spazi-magazzino);
- **miglioramento delle condizioni di lavoro e razionalizzazione della filiera logistica.**

Ecocity intende **razionalizzare la logistica in città** con una consegna merci efficiente ed ecosostenibile sull'ultimo tratto, ovvero dalla piattaforma del Centro Agroalimentare e Logistica dove convergono le merci, fino al centro cittadino.

Grazie a una moderna tecnologia (una piattaforma telematica sovrintende tutte le operazioni e i processi di tracciamento e localizzazione delle merci) è possibile gestire efficientemente il trasporto dei carichi diretti in centro, utilizzando veicoli eco-compatibili a metano.



Locandina dell'iniziativa

Il nuovo servizio coinvolge tutti i soggetti interessati dal processo di distribuzione urbana delle merci all'interno delle aree cittadine interessate: operatori delle attività economiche, del trasporto e della logistica, piattaforme logistiche e/o centri intermodali; enti locali, associazioni di categoria, cittadini.

Il progetto Ecocity è nato primariamente dall'esigenza di miglioramento della qualità dell'aria coniugata a quella di non compromettere l'operatività degli esercizi in città. Quindi alla vigilia dell'**introduzione graduale di limiti alla circolazione dei veicoli commerciali in centro**, in seguito all'accordo regionale sulla qualità dell'aria e al progetto integrato di City Logistics, il Comune di Parma ha introdotto questo nuovo servizio dedicato agli operatori del settore, sia a chi deve consegnare in centro che a chi deve ricevere merci.

Il sistema funziona grazie ad una **piattaforma telematica** per la gestione ottimizzata della logistica urbana sviluppata presso il CAL. Questo strumento consente di condividere e trasferire dati e informazioni in tempo reale tra i diversi soggetti coinvolti nella consegna delle merci.

La piattaforma telematica sovrintende a tutte le operazioni e i **processi di tracciamento e localizzazione delle merci**, alla **gestione degli ordini**, alla **pianificazione dei tragitti** e ad altri **servizi a valore aggiunto**.

I carichi ed i percorsi sono ottimizzati da un particolare software che tiene conto della viabilità urbana e delle merci.



Centro Agroalimentare e Logistica



Veicolo "Ecocity"

Come già accennato l'iniziativa coinvolge tutti gli attori chiave del processo di distribuzione urbana delle merci all'interno delle zone interessate (zone a traffico limitato ZTL, zone ambientali ciclo pedonali, zone di particolare rilevanza urbanistica):

- operatori delle attività economiche (es. commerciali, artigianali, terziario);
- operatori di trasporto e logistica (es. spedizionieri, corrieri, autotrasportatori, padroncini);
- piattaforme logistiche e/o centri intermodali;
- enti locali (es. Comune, Provincia, Regione);
- associazioni di categoria (es. associazioni trasportatori, associazioni commercianti, associazioni artigiani, associazioni industriali);
- cittadinanza.

L'istituzione di questo nuovo servizio ha comportato una **partecipazione di tutti gli attori**, sia nella fase progettuale (come è avvenuto con tutte le associazioni di categoria) che nella fase di adozione, coadiuvata una adeguata informazione non solo verso gli operatori ma anche verso la cittadinanza.

Il sistema serve tutte le filiere, compresa quella dell'agroalimentare:

- tradizionali freschi a temperatura controllata
- tradizionali secchi
- merce varia
- abbigliamento
- Ho. Re. Ca. (Hotel, Ristoranti, Caffetteria).

Gli operatori del settore hanno la possibilità di scegliere fra due diverse opzioni e modalità di partecipazione al sistema Ecocity:

- **accreditare i propri autocarri o le loro piattaforme;**
- **conferire la merce ad una piattaforma accreditata** che esegue il trasporto per conto terzi "nell'ultimo miglio".

Per accreditare il proprio mezzo per l'accesso al centro occorrono precisi requisiti, tra cui:

- veicoli eco-compatibili (Euro 3)
- veicoli leggeri (fino a 35 q.li)
- attivazione del sistema di localizzazione per la tracciabilità del veicolo
- riempimento pari almeno al 70% (in volume/peso) della capacità di carico del veicolo.

Nell'ambito del Piano Sosta del Comune è stato appositamente creato un **nuovo permesso denominato "Ecologic"** di colore verde e blu che deve essere esposto da tutti i veicoli accreditati entranti in centro storico.

Le merci da consegnare devono essere conferite alla piattaforma del CAL in orari particolari (dalle 7.00 alle 13.00 e dalle 14.00 alle 16.00), anche se dietro preavviso è possibile ricevere le merci fuori dagli orari prestabiliti.

Agli operatori aderenti al progetto vengono messi a disposizione numerosi strumenti promozionali, dai gadget brandizzati per la clientela, allo spazio personalizzato per i negozi con localizzazione su mappa nel sito del progetto, ai materiali informativi con relativi espositori e vetrofanie coordinati con la campagna dei furgoncini Ecocity.

I dati ad un anno dalla partenza

- 400 quintali trasportati al giorno
- 60 Aziende che utilizzano in maniera continuativa il servizio Ecocity
- 250 esercizi commerciali riforniti ogni giorno
- 1 piattaforma logistica
- 12 mezzi ecologici alimentati a gas metano
- 10 operatori
- 10 quintali di gas metano al mese.

In media ogni mezzo Ecocity sostituisce tre mezzi pesanti che entravano in città prima dell'attivazione del servizio.

BUONA PRATICA: CALCOLO DELL'INDICE DI WALKABILITY

Una pianificazione urbanistica coerente con il miglioramento della qualità di vita dei cittadini costituisce le fondamenta di quella che può essere definita la sostenibilità urbana.

Territorio e fisionomia urbana sono un importante ambito di applicazione della sostenibilità della città. Il disegno urbano, la dimensione funzionale, la **facilità di accesso ai servizi** e l'integrazione fra differenti attività costituiscono presupposti indispensabili per una città a misura d'uomo, ovvero in grado di offrire servizi "a portata di mano".

Al fine di pianificare al meglio una città a portata d'uomo, che favorisca cioè la mobilità pedonale è stato creato l'indice di *walkability*, un parametro che misura la **fruibilità a piedi** di diversi servizi.

Le metropoli che posseggono dei buoni parametri di *walkability* sono fatte di brevi percorsi, lungo i quali molteplici servizi destinati alla persona (uffici amministrativi, scuole, spazi verdi, negozi al dettaglio, trasporto pubblico) risultano facilmente accessibili.



I vantaggi che ne derivano da una buona *walkability* sono molteplici.

Oltre agli ovvii benefici ambientali e viabilistici è possibile registrare un forte aumento del capitale sociale cittadino, dovuto all'incremento delle relazioni interpersonali, e una maggiore efficienza nell'erogazione e fruizione del servizio stesso.

I parametri secondo i quali un quartiere può ritenersi a portata d'uomo sono:

- la presenza di una centralità all'interno del quartiere (strada principale o spazio pubblico),
- la densità e compattezza dell'area,

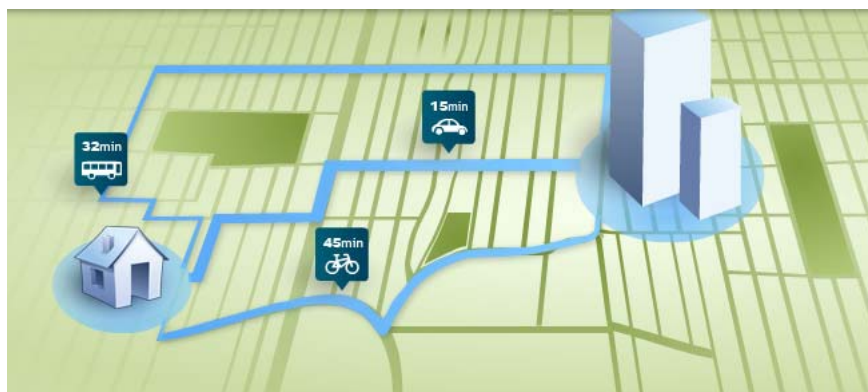
- l'elevata qualità di strutture destinate a spazi pubblici,
- la rete di percorsi ciclo-pedonali di facile accessibilità.

I parametri indicati possono essere utili al fine di mappare interi quartieri secondo l'**indice di walkability**.

A tal fine, il sito www.walkscore.com ha passato in rassegna una serie di città americane, sottoponendole al giudizio riguardo la loro "accessibilità pedonale"; il tutto grazie ad una scala di punteggio che va da 0 a 100. Il range di voto sopra il 90 denota un'accessibilità eccellente ("paradiso dei passanti"), ovvero indica una via o una porzione di città dove la maggior parte dei servizi è raggiungibile a piedi. Al contrario un punteggio inferiore a 25 indica la necessaria dipendenza da un mezzo automobilistico.

I punteggi sono così divisi:

- 90-100 *walkers' paradise* (zona ideale per chi si muove a piedi)
- 70-89 *very walkable* (area molto a misura di chi si muove a piedi)
- 50-69 *somewhat walkable* (area abbastanza a misura di chi si muove a piedi)
- 25-49 *car-dependent* (area che prevede l'utilizzo dell'auto)
- 0-24 *car-dependent - driving only* (area che obbliga all'utilizzo dell'auto)



I risultati ottenuti hanno scaturito una classifica generale delle città più o meno *walkable*, tra le tante, San Francisco con ben 17 quartieri mappati come *walkers' paradise* e l'1% con un valore al di sotto di 25 è risultata essere la città con la migliore *walkability*.

GESTIONE DEI RIFIUTI

La gestione dei rifiuti rappresenta un tema cruciale nella sostenibilità di un quartiere e di una città. Ai fini della presente ricerca ci si è concentrati su soluzioni innovative che ricoprissero un ruolo di rilievo in sede di pianificazione e riqualificazione. Sono infatti numerose le iniziative tese a migliorare la differenziazione, la raccolta, il trasporto e lo smaltimento dei rifiuti, ma la prevalenza riguarda misure di tipo gestionale e impiantistico che sono a carico del gestore del servizio pubblico locale.

Ad oggi, una soluzione di notevole interesse è rappresentata dalla raccolta pneumatica dei rifiuti.

Definizione della buona pratica

Automatic Waste System (AWS)

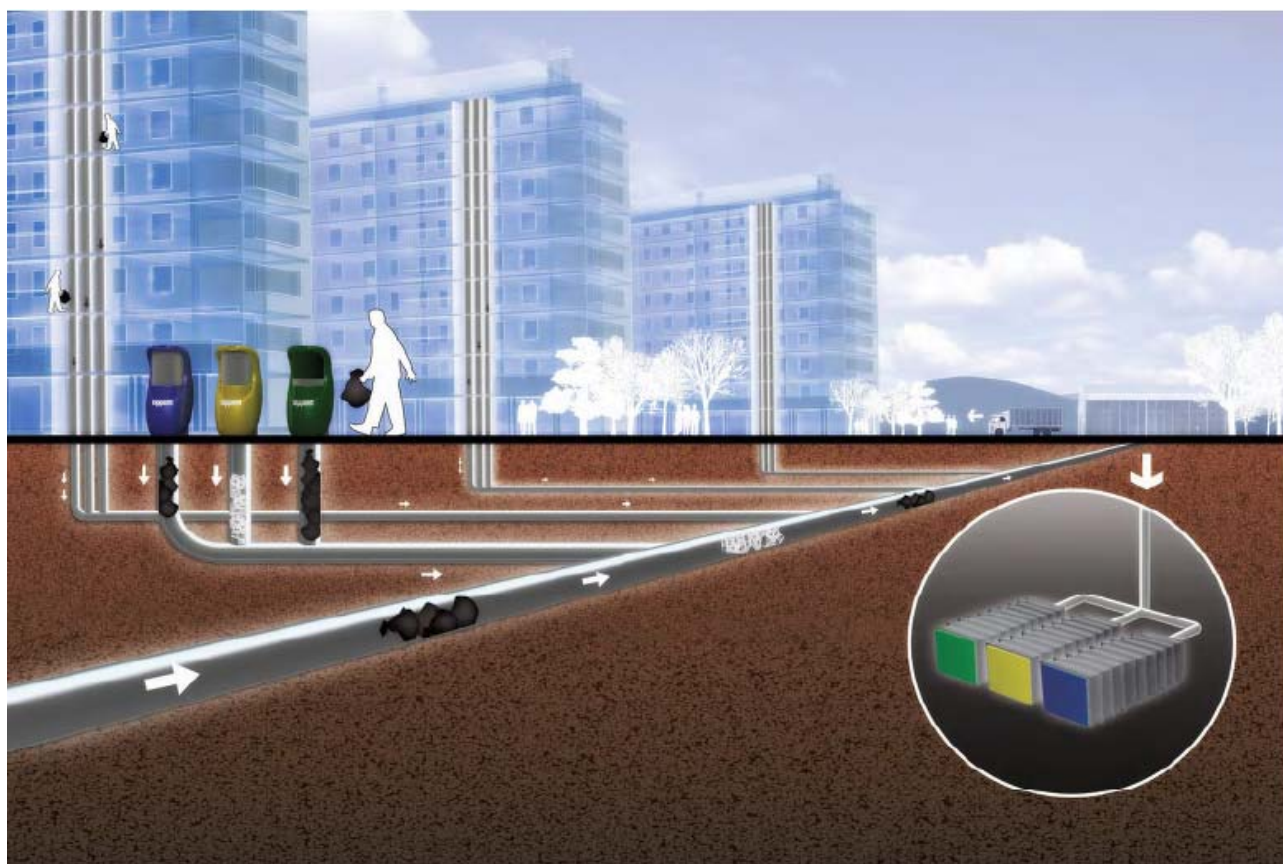
Il sistema è costituito da una rete di tubazioni che collegano l'edificio con una stazione di raccolta, che potrebbe essere unica per un intero quartiere.

L'utente inserisce i rifiuti in stazioni di carico (distinte per frazione di raccolta) collocate all'interno degli edifici o in punti strategici dei quartieri di una città.

I portelli di conferimento rifiuti si trovano in zone comuni dell'edificio (es. vano scale). In alternativa, si possono prevedere isole stradali di conferimento (ad esempio nel caso di interventi sull'esistente).

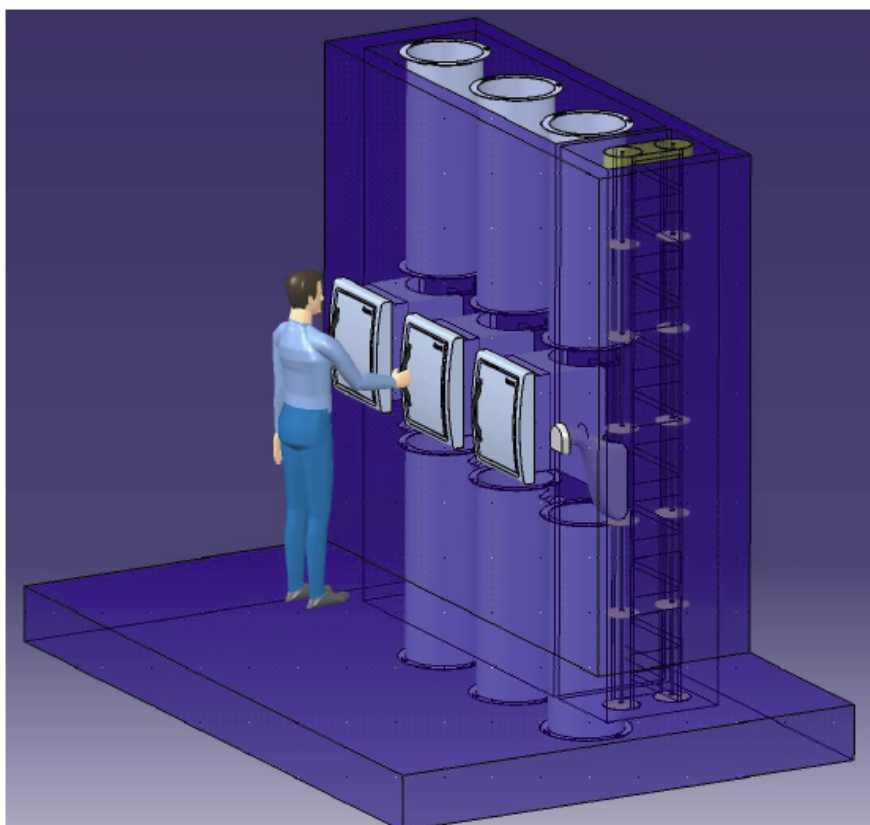
I rifiuti entrano in una rete di tubazioni dove vengono movimentati tramite trasporto pneumatico fino alla centrale di raccolta, lontana dalle zone più densamente popolate. Un compattatore riduce i volumi di stoccaggio ed elimina gli odori grazie alla presenza di filtri a carboni attivi. I rifiuti compressi e inseriti in appositi container vengono prelevati periodicamente da un automezzo preposto.

Sistemi di monitoraggio elettronici controllano e regolano tutte le operazioni.



Questo tipo di soluzione comporta evidenti benefici ambientali, collegati al fatto che non rende più necessaria la presenza dei cassonetti lungo le strade (miglioramento estetico, ottimizzazione degli spazi, riduzione degli odori) e che evita il passaggio del camion di raccolta per tutte le vie che compongono un quartiere: i rifiuti vengono prelevati nella centrale di raccolta.

La raccolta differenziata è resa ancora più agevole per l'utente, perché avviene direttamente nella propria abitazione ed evita la necessità di recarsi presso le campane presenti lungo le strade o presso le isole ecologiche.



Le condotte sotterranee possono essere corrispondenti alle tipologie di frazioni raccolte, oppure è possibile prevedere un solo condotto sotterraneo nel quale le tipologie di rifiuto viaggiano separatamente grazie a una serie di valvole che si attivano su avviso del sistema centrale, consentendo il viaggio di un solo tipo di rifiuto per volta.

In Italia questo tipo di soluzione è applicata, ad esempio, nel Centro Servizi Donato Menichella a Frascati (RM), a partire dal 1999.

Il Centro Servizi occupa una superficie di 120.000 m² e il sistema è dedicato alla raccolta dei rifiuti cartacei e serve 13 edifici. Il trasporto del rifiuto prodotto al punto di raccolta centralizzato è completamente automatizzato.

Un caso noto a livello internazionale è rappresentato dalla **Città di Stoccolma**.

Contesto locale

Stoccolma, capitale della Svezia, copre una superficie di 209 km² e ha una popolazione di 795.000 abitanti. La produzione annuale di rifiuti pro capite, nel 2007, è stata di 597 kg.

Il quartiere di Hammarby Sjöstad è stato pianificato e costruito con elevate ambizioni sotto il profilo delle prestazioni ambientali e Stoccolma sta ora procedendo a replicare tale approccio in altri quartieri residenziali: Norra Djurgårdsstaden e Lövholmen.

Descrizione Caso Studio

A Stoccolma viene utilizzato un sistema di raccolta pneumatica dei rifiuti che consente di separare le diverse frazioni. E' composto da:

- sistemi fissi e mobili di aspirazione
- container e compattatori parzialmente interrati
- sistema di raccolta con trita-rifiuti per scarti alimentari.



Strumenti di supporto

Stoccolma dispone di un Piano Strategico di gestione dei rifiuti di durata quadriennale (quello in vigore copre il periodo 2008-2012). Tra gli obiettivi che si pone, si segnala l'intento di rendere il sistema di raccolta facilmente accessibile ai cittadini.

Il piano è accompagnato da una forte azione di comunicazione nei confronti dei cittadini, condotta attraverso un programma educativo nelle scuole e la promozione di buone pratiche (compreso il sistema di raccolta pneumatico).

Inoltre, la tassa rifiuti è più bassa per gli utenti che dispongono di un sistema di raccolta meccanizzato. Questa misura rappresenta evidentemente un incentivo all'adozione della tecnologia pneumatica.

La tassa include visite gratuite per i cittadini ai centri di riciclo (le imprese e gli operatori economici devono pagare). Questa azione, invece, rappresenta un elemento di trasparenza e rafforza la convinzione nei cittadini dell'utilità della differenziazione dei rifiuti.

Punti di forza e di debolezza

Il sistema funziona perfettamente per plastica, carta e indifferenziato mentre l'organico, separato dal differenziato, presenta una gestione più complessa, ma comunque realizzabile predisponendo dovuti accorgimenti.

Il vetro, invece, non è trasportabile perché potrebbe generare buchi nel condotto o venire disintegrato.

I punti di forza risiedono nei benefici sotto il profilo ambientale:

- riduzione del traffico per la raccolta (e quindi delle emissioni atmosferiche e acustiche)
- miglioramento paesaggistico per l'eliminazione dei cassonetti

- riduzione degli odori per l'eliminazione dei cassonetti

Inoltre la modularità del sistema consente il suo ampliamento nel tempo, per offrire il servizio di raccolta anche a nuovi edifici.

Gli elementi negativi sono legati all'esigenza della creazione dei cunicoli, pertanto può risultare una soluzione relativamente agevole nei casi di nuova urbanizzazione o di riqualificazione di aree dismesse, molto meno per interventi sull'esistente.

La soluzione più diffusa (ci sono casi in Svezia, Spagna e Corea del Sud) vede l'utilizzo di cunicoli multifunzionali, ad esempio dedicati a teleriscaldamento, fognature o altre condotte.

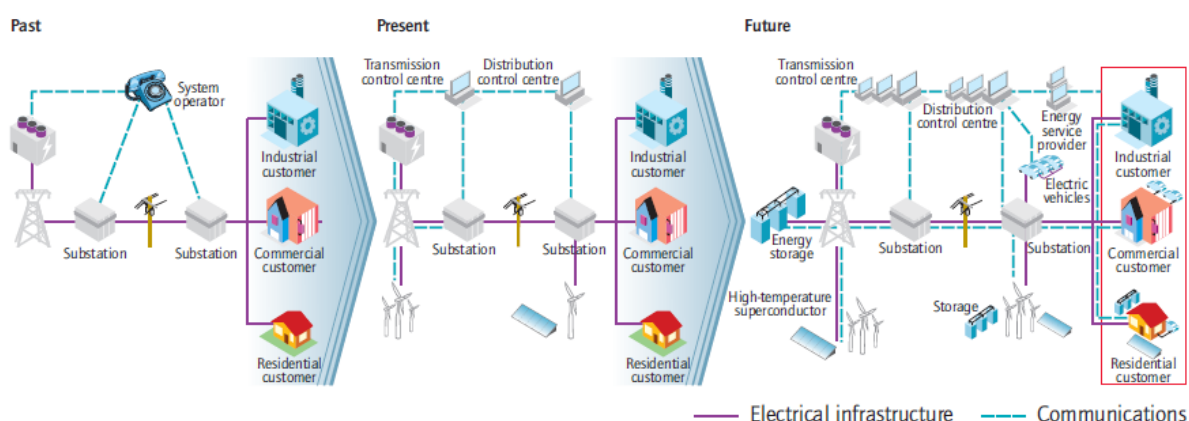
Il comune di Venaria Reale, in provincia di Torino, ha lanciato un bando di gara che prevedeva l'installazione del sistema pneumatico di raccolta rifiuti in concomitanza con la realizzazione del teleriscaldamento, con l'obiettivo di effettuare in unica soluzione gli scavi necessari e di impiegare parte dell'energia prodotta per alimentare l'impianto.

SMART GRIDS - RETI INTELLIGENTI

L'ETP (European Technology Platform) definisce le *SmartGrids* come: Reti elettriche che riescono ad integrare in modo intelligente i comportamenti e le azioni di tutti gli utenti ad esse connessi - produttori, consumatori, e quelli che lo sono entrambi - al fine di trasmettere le forniture elettriche in maniera sostenibile, economica e sicura (*Electricity networks that can intelligently integrate the behaviour and actions of all users connected to it - generators, consumers and those that do both - in order to efficiently deliver sustainable, economic and secure electricity supplies*).

La smart grid è una rete costruita in modo tale che gli eventuali surplus di energia che si creano in alcune zone, laddove se ne manifesti una bassa richiesta, vengano ridistribuiti in modo dinamico ed in tempo reale in altre aree che necessitano di più energia. A gestire il tutto è un software che monitora costantemente il flusso elettrico che a sua volta può essere generato anche da fonti rinnovabili. Non si tratta dunque di una singola rete, ma un insieme di piccole reti collegate fra loro in grado di comunicare scambiando informazioni sui flussi di energia, gestendo con migliore efficienza i picchi di richiesta, evitando interruzioni di elettricità e riducendo il carico ove necessario.

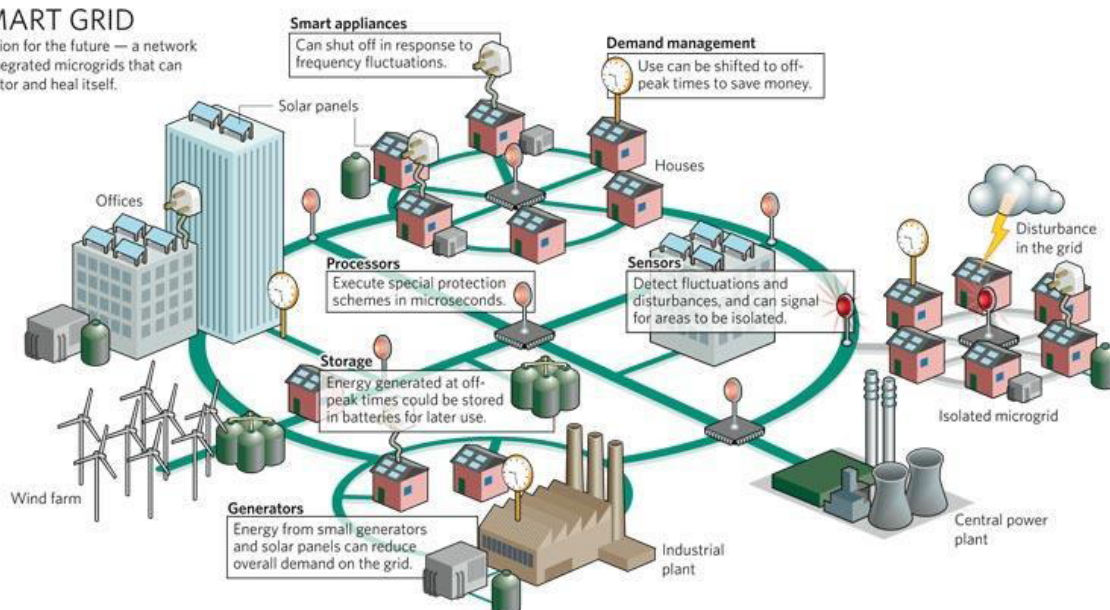
Le immagini che seguono illustrano il processo evolutivo dei sistemi elettrici verso gli *smart systems*.



Evoluzione del sistema elettrico

SMART GRID

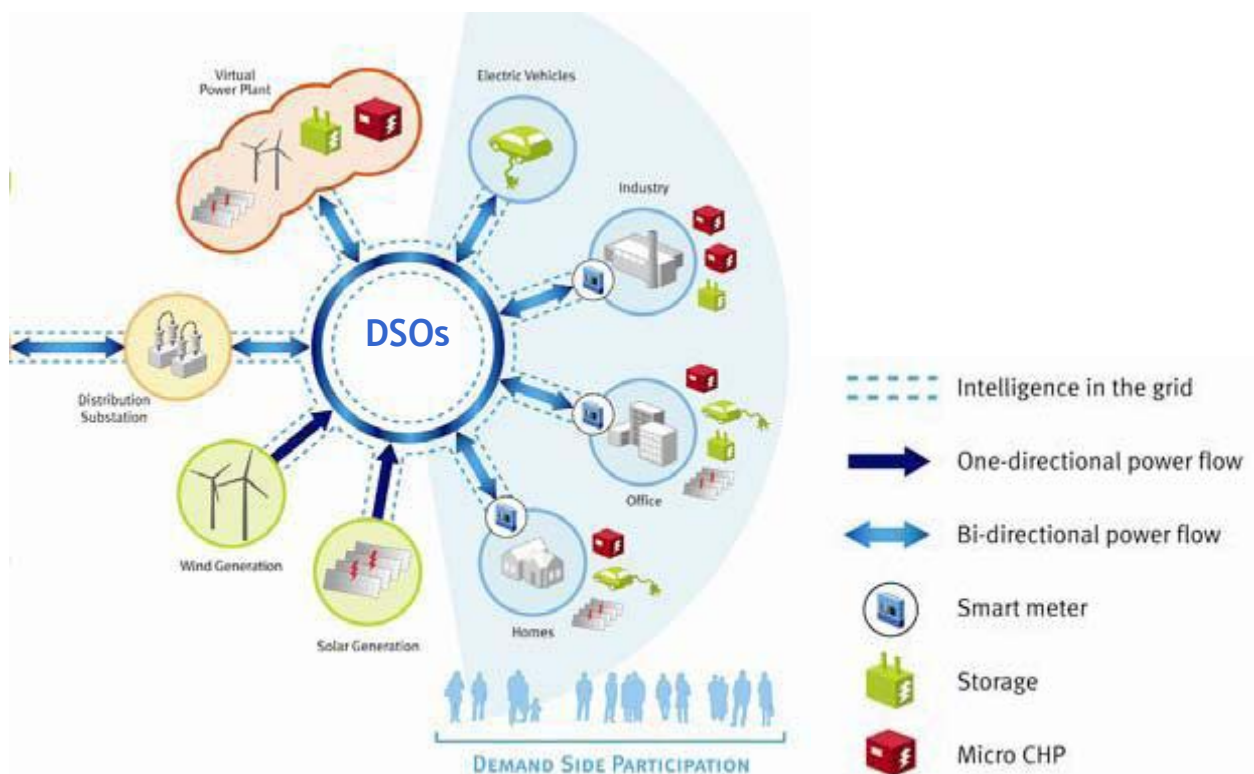
A vision for the future — a network of integrated microgrids that can monitor and heal itself.



Smart grid composta da un network di micro-reti

Gli elementi trainanti verso le SmartGrids sono:

- la rilevante integrazione di produzione da fonti rinnovabili, che risultano distribuite per loro natura, con un conseguente sviluppo e impiego dei sistemi di accumulo (storage)
- l'efficienza nella generazione e nell'impiego dell'energia
- i nuovi impieghi del vettore elettrico (auto, climatizzazione)
- la graduale scomparsa degli operatori con struttura verticalmente integrata
- l'introduzione del libero mercato dell'energia
- la disponibilità di sistemi per l'informazione capillari e a basso costo
- il coinvolgimento degli utenti finali nel mercato dell'energia.



Smart grid con flussi unidirezionali e bi-direzionali tra produttori, distributori e utenti di energia (DSOs Distribution System Operators)

La smart grid può essere considerata come l'emblema della decentralizzazione, in cui l'energia è fornita e gestita da un vasto numero di impianti ordinatamente distribuiti e coordinati sul territorio da utenti pubblici e privati che operano in sinergia per una migliore efficienza della rete.

Le finalità di una SmartGrid sono:

- Semplificare la connessione di impianti di produzione di ogni taglia e tecnologia
- Consentire la partecipazione del carico alla gestione ottimale del sistema
- Rendere disponibili informazioni adeguate per la gestione della fornitura (informazione e formazione a tutti gli utenti)
- Ridurre l'impatto ambientale del sistema elettrico
- Mantenere e migliorare gli attuali livelli di affidabilità, qualità e sicurezza della fornitura
- Consentire lo sviluppo di un mercato europeo integrato.

Diversi strumenti europei promuovono lo sviluppo delle reti e delle città intelligenti. In particolare il SET (Strategic Energy Technology) Plan riporta, nelle sue iniziative, l'innovazione

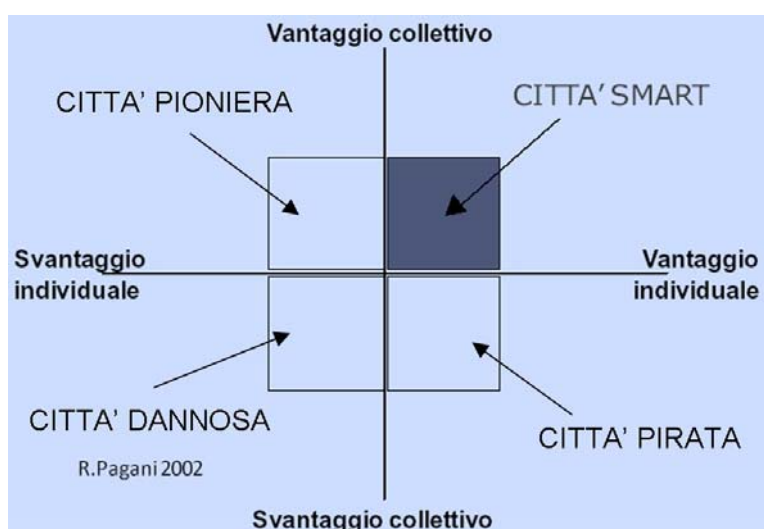
tecnologica al centro delle strategie per ridurre le emissioni di gas serra e per la sicurezza energetica. Tra queste se ne ritrovano due inerenti a Smart Grids e **Smart Cities**.

La strategia per la *Smart Cities Initiative* ha come obiettivo la riduzione delle emissioni del 20% entro il 2020 e si basa essenzialmente su:

- Edifici ad emissioni zero
- Veicoli alternativi a ridotto inquinamento
- Diffusione delle Smart grids
- Diffusione di elettricità e HVAC (Heat Ventilation Air conditioning and Cooling) Riscaldamento, Ventilazione, condizionamento e raffrescamento dell'aria da fonti energetiche rinnovabili.

Inoltre una Smart city dovrebbe fondarsi su:

- una *Smart economy* basata sulla competitività;
- *Smart people* quindi sul capitale sociale e umano;
- una *Smart governance* basata sulla partecipazione;
- una *Smart mobility* quindi su trasporto sostenibile integrato da ICT;
- uno *Smart environment* con valorizzazione e tutela delle risorse naturali;
- uno *Smart living* cioè su un'alta qualità della vita che porti vantaggi sia individuali che per tutta la collettività.



La città "smart" è la città che realizza al tempo stesso il vantaggio individuale e quello collettivo

I nuovi servizi di pubblica utilità realizzabili nell'ambito delle Smart Cities sono essenzialmente:

- Smart Grid
- Telegestione di sistemi di illuminazione
- Rilevazione inquinamento acustico ed ambientale
- Tracciamento delle operazioni di smaltimento dei rifiuti urbani
- Telecontrollo degli impianti
- Infomobilità, segnaletica, dinamica della viabilità, logistica
- Gestione delle flotte di mezzi pubblici
- Gestione dei parcheggi
- Sicurezza urbana e gestione eventi critici
- Videosorveglianza
- Servizi informativi per i turisti e local advertising
- Accesso ad Internet in modalità Wi-Fi.

In Italia diverse città si stanno muovendo per realizzare progetti di *Smart Cities*, per rientrare cioè nella rete di 30 città che l'Unione Europea dovrà selezionare entro il 2020, così come previsto da una Comunicazione del 2007 e dalle Direttive 2001/77/CE e 2006/32/CE. Tra queste ricordiamo Torino, Genova e Bari. Tutte queste municipalità sono partite dalla sottoscrizione del

Patto dei Sindaci e quindi dalla assunzione formale di impegni per diminuire il consumo di energia e per ridurre le emissioni di CO₂. Gli impegni sono stati programmati nei PAES, i Piani d'Azione per l'Energia Sostenibile e sono parte integrante del progetto *Smart City*.

CASI STUDIO: Il progetto di Smart city di Malaga - La Smart Grid di Navicelli a Pisa BUONA PRATICA: Il telecontrollo dell'illuminazione pubblica

Smart grids in Smart cities - Malaga

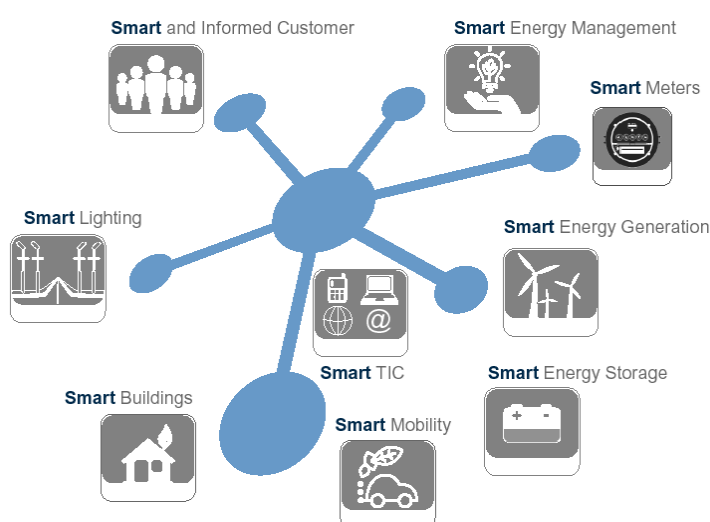
La città di Malaga, in partnership con Endesa⁶, ha lanciato il proprio progetto per candidarsi a Smart City, per arrivare ad essere cioè, una città energeticamente intelligente, ad alta efficienza e a basso impatto ambientale, con emissioni di CO₂ quasi azzerate.

In sintesi, il progetto prevede l'installazione, in meno di sei anni, di contatori energetici intelligenti nelle case dei 13 milioni di cittadini di Malaga, affinché questi possano monitorare e variare in tempo reale il consumo delle proprie abitazioni mediante comandi a distanza che ne permettono la pianificazione. I nuovi meter permetteranno ai cittadini di usufruire delle tariffe migliori a seconda delle proprie esigenze e garantiranno allo stesso tempo la diminuzione delle perdite di distribuzione, migliorando la gestione della domanda energetica e limitando, di conseguenza, i sovraccarichi cui la rete energetica deve spesso far fronte.

Malaga Smartcity punta altresì ad integrare in modo ottimale le energie rinnovabili nella rete elettrica attraverso l'installazione di pannelli fotovoltaici negli edifici pubblici, l'uso della microgenerazione elettrica negli alberghi e l'installazione di sistemi minieolici. Inoltre verranno utilizzati anche sistemi per lo stoccaggio in batterie dell'energia per la climatizzazione degli edifici e l'illuminazione stradale. Per migliorare la mobilità urbana si potenzierà l'uso delle auto elettriche, con l'installazione di colonnine per la ricarica e l'introduzione di una flotta sperimentale di veicoli.

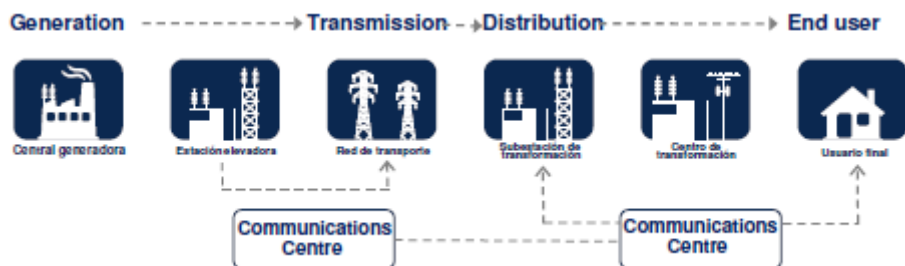
Gli elementi fondanti del progetto *Malaga SmartCity* sono:

- Generazione intelligente dell'Energia
- Gestione intelligente dell'Energia
- Accumulo intelligente dell'Energia
- Contatori intelligenti
- Edifici intelligenti
- Clienti intelligenti ed informati
- Mobilità intelligente
- Illuminazione intelligente
- Tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione intelligenti

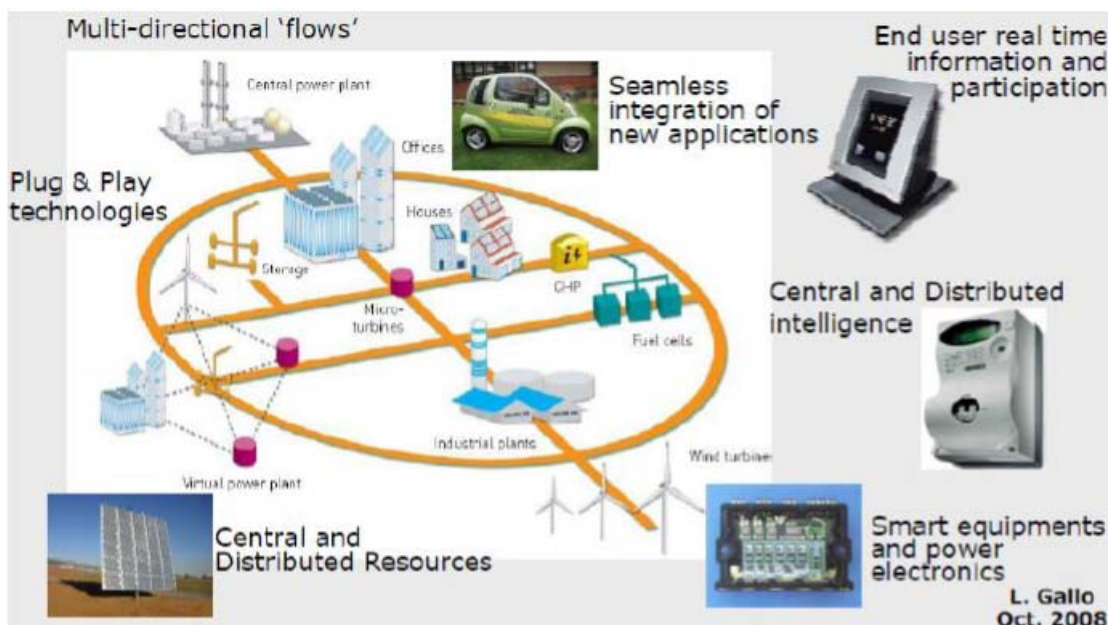


L'iniziativa è volta a cambiare il tradizionale modello di generazione-distribuzione dell'energia, per arrivare ad un modello "smart" multi direzionale e a testare in un contesto reale le nuove tecnologie energetiche per integrarle in modo ottimale nelle reti, in collaborazione con gli utenti.

⁶ Multiutility spagnola



Modello tradizionale unidirezionale di generazione e distribuzione dell'energia



Smart grid con flussi multi-direzionali

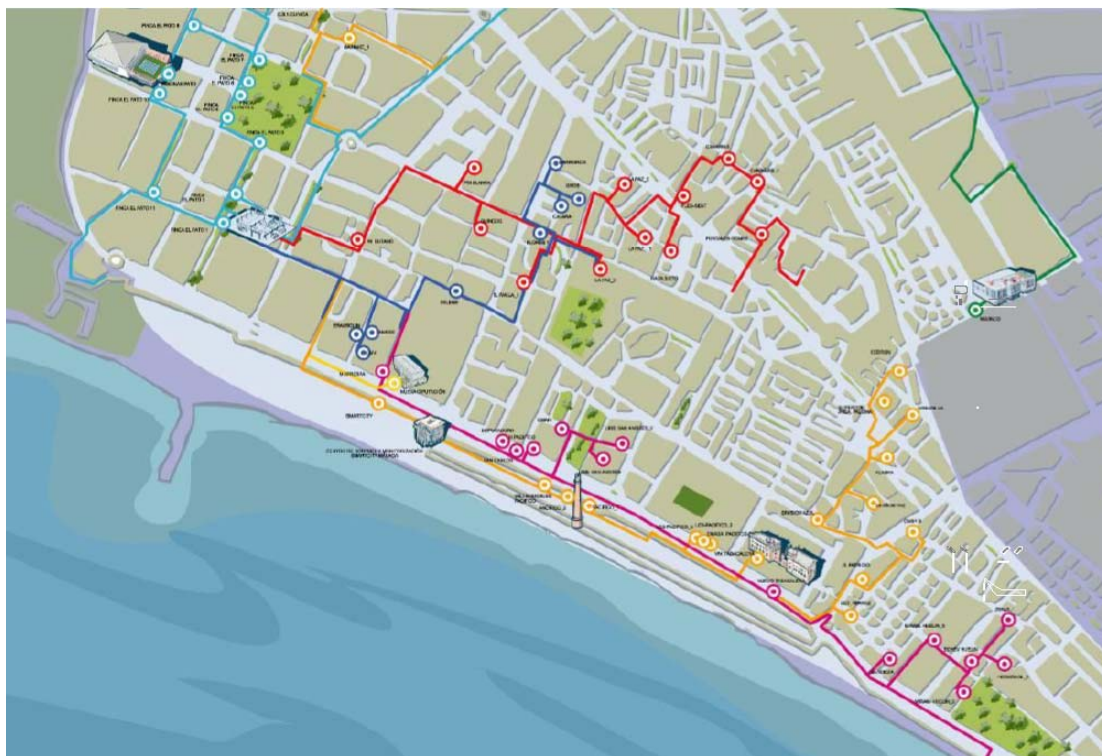
L'iniziativa si sviluppa su quattro livelli di azione:

- **Livello 4 Sensibilizzazione e coinvolgimento dei cittadini**
 - Calcolo dell'“impronta ecologica”
 - Programmi di efficienza e gestione della domanda
 - Programmi di sensibilizzazione e diffusione
- **Livello 3 Gestione efficiente dell'uso finale dell'energia**
 - Sistemi di gestione dell'energia via Internet
 - Gestione attiva della domanda residenziale e delle PMI
 - Illuminazione pubblica efficiente e servizi al cittadino
- **Livello 2 Sviluppo di fonti di energia rinnovabile con auto produzione e accumulo**
 - Pannelli fotovoltaici e micro-eolico
 - Accumulo energetico
 - Veicoli elettrici
- **Livello 1 Creazione di reti intelligenti per la distribuzione dell'elettricità**
 - Automazione e esercizio della rete MT e BT
 - Integrazione efficiente di generazione distribuita
 - Gestione remota dei contatori di energia elettricità, acqua e gas

È stato scelto il contesto migliore per sviluppare il progetto, si è deciso di optare per un'area:

- situata nella zona di recente espansione della città
- con una generazione distribuita in MT e BT
- con sistemi di automazione della rete in media tensione
- con una segmentazione adeguata dei clienti: industriali, PMI e residenziali

- con capacità di incorporare altre iniziative già in essere o programmate dall'amministrazione comunale o da altri soggetti.



Pianta della porzione della città coinvolta nel progetto

Per quanto riguarda la **Telegestione**:

- sono stati messi in esercizio dei primi **contatori intelligenti** (smart meters) in Spagna (6.000 installazioni)
- sono stati installati 11 **sistemi di concentrazione** nei centri di trasformazione.



Contatori intelligenti e Concentratori di Telegestione

Per l'**Automazione della Rete** sono stati realizzati nuovi sistemi avanzati per l'automazione ed il controllo della rete: 24 Sottostazioni Automatizzate



Sottostazione automatizzata

Per la **Generazione Distribuita** sono in fase di installazione mini e micro impianti con Capacità di generazione di 12,94 MW in media tensione e 33 kW in bassa tensione



Tettoie con celle fotovoltaiche

Sono altresì in fase di installazione degli **accumulatori di energia** associati agli impianti di Generazione Distribuita con una capacità di Accumulo di 200 kWh e 11 kWh di MT a BT. Gli accumulatori consistono in batterie agli ioni di litio, ferro e fosfati.

L'iniziativa prevede anche la progettazione di nuovi dispositivi di potenza per il controllo dell'accumulo.



Accumulatori

Per quanto riguarda lo sviluppo della **mobilità elettrica** è stata messa in esercizio di una piccola flotta di veicoli elettrici per gestire il carico in modo intelligente, usando fonti rinnovabili e l'applicazione di tecnologie V2G (Vehicle to Grid).



Colonnina per la ricarica

Per l'**efficienza negli edifici** sono stati adottati sistemi avanzati per la gestione energetica delle abitazioni civili e delle sedi delle piccole e medie imprese



Dispositivi per la gestione dell'energia all'interno degli edifici

Infine per l'**efficientamento dell'illuminazione pubblica** sono stati installati sistemi che permettono di risparmiare fino all'80% di energia.

Sono stati sostituiti 34 punti di illuminazione e 69 sono in corso di realizzazione. I nuovi sistemi di controllo permettono di regolare individualmente l'intensità di illuminazione e di risparmiare energia in modo programmato e in tempo reale.

Inoltre sono stati installati prototipi di lampioni alimentati da energie rinnovabili con integrazione di sistemi di accumulo.



Installazioni di illuminazione pubblica alimentate da energia solare ed eolica

Per lo sviluppo del **sistema informativo** sono state utilizzati sistemi di ultima generazione come base di tutte le tecnologie. Il nuovo sistema informativo è composto da:

- Sistema di monitoraggio delle Comunicazioni
- Sistema di Telegestione
- Sistema di Distribuzione
- Sistema di Monitoraggio
- Sistema di Acquisizione Dati
- Sistema di Gestione Attiva della Domanda
- Sistema del Portale del Consumatore
- Sistema di Gestione dei Veicoli Elettrici
- Sistema Collaborativo.

È stato creato anche un **Centro di Monitoraggio e Controllo** caratterizzato da una centralizzazione dei sistemi di esercizio, manutenzione e controllo delle tecnologie impiegate nella SmartCity.

Per il progetto è stata realizzata anche un'**Area Dimostrativa** consistente in uno spazio espositivo e dimostrativo dell'iniziativa. L'area è stata progettata per evolversi con il progetto e per essere integrata anche con l'ambiente esterno.



Sottostazione automatizzata dimostrativa

SmartGrids di Navicelli - Pisa

Navicelli è un'area produttiva e di servizi del comparto nautico situata in provincia di Pisa.



Area complessiva Navicelli

Il sito, in fase di certificazione come APEA (Area Produttiva Ecologicamente Attrezzata,) si contraddistingue per la presenza di infrastrutture di eccellenza. Tra i vari progetti intrapresi per il miglioramento e l'efficientamento dell'area, caratterizzata dalla presenza di un settore industriale altamente energivoro, c'è quello della creazione di un sistema di Smart grids.

L'obiettivo del progetto è la creazione di un polo di **produzione cogenerativa di energia elettrica e termica** con una **ottimizzazione della gestione dei flussi di potenza sulla rete**.

Il progetto prevede la realizzazione prototipale di un sistema di interazione con i sistemi energetici di produzione ed utilizzazione con le reti. Il sistema di gestione è in grado di interagire con la rete elettrica di distribuzione attraverso segnali di tipo tecnico-economici, per l'ottimizzazione energetica locale e la fornitura di servizi alla rete.

La società che si occupa della realizzazione (Navicelli di Pisa SpA), è una società pubblica i cui soci sono il Comune, la Provincia e la Camera di Commercio di Pisa.

Il progetto prevede:

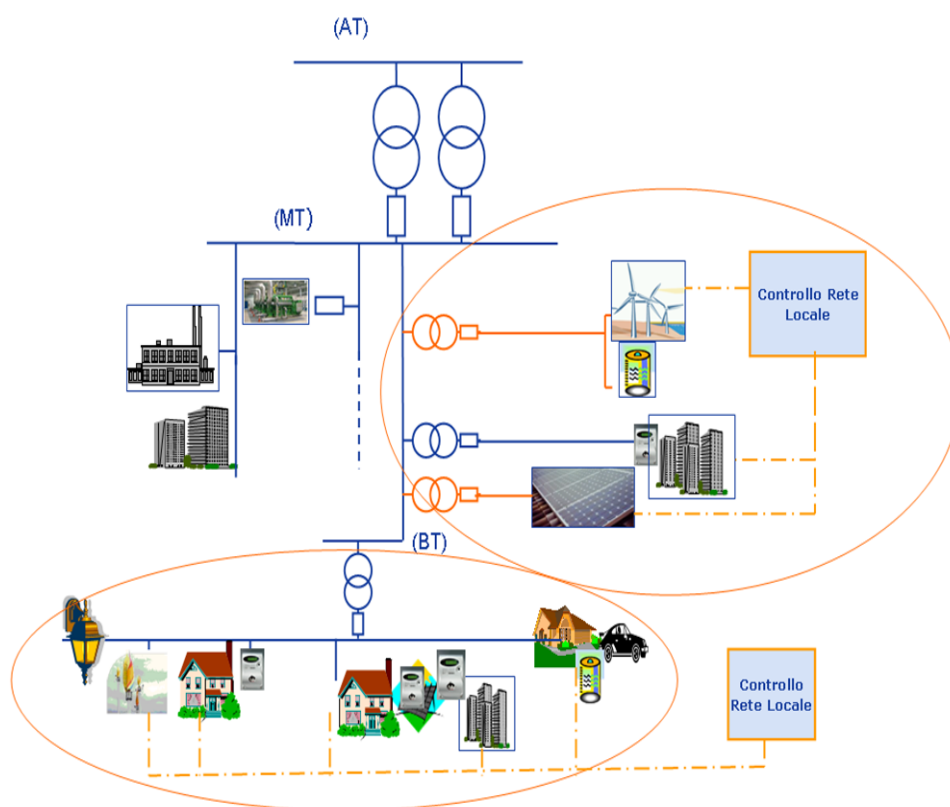
- analisi e simulazione dell'integrazione nella rete di distribuzione di MT della produzione distribuita da fonti rinnovabili e cogenerative.

- analisi e simulazione della gestione ottimizzata all'interno delle singole realtà produttive della generazione distribuita, dei carichi e dei sistemi di accumulo elettrici e termici (hub energetico).
- studio, simulazione e progettazione di dispositivi di compensazione per il miglioramento della qualità dell'energia, in relazione ai particolari processi produttivi locali.
- progettazione e realizzazione di un sistema di ottimizzazione di più unità produttive nell'ottica di una interazione innovativa con il mercato elettrico (rete locale).
- realizzazione dimostrativa, nel contesto attuale del mercato elettrico, con riferimento a uno o più operatori dell'area Navicelli.

L'hub energetico è costituito da utenti di tipo terziario-industriale, ciascuno dei quali ha le seguenti caratteristiche:

- è dotato di una propria connessione alla rete
- può essere dotato di sistemi di generazione e/o di accumulo
- è dotato di un sistema di controllo (carichi, generazione,.)
- comunica con un sistema di controllo dell'hub energetico, dal quale riceve indicazioni per la propria ottimizzazione

Il sistema di controllo dell'hub energetico può scambiare informazioni con il sistema di controllo della rete in un'ottica di smart grid.



Schema di funzionamento della Rete Intelligente

Per la pianificazione delle reti è stata effettuata una caratterizzazione dell'area per valutare le potenzialità di sfruttamento di fonti rinnovabili (fotovoltaico, eolico, cogenerazione e biomasse) ed i fabbisogni energetici.



Caratterizzazione energetica dell'area

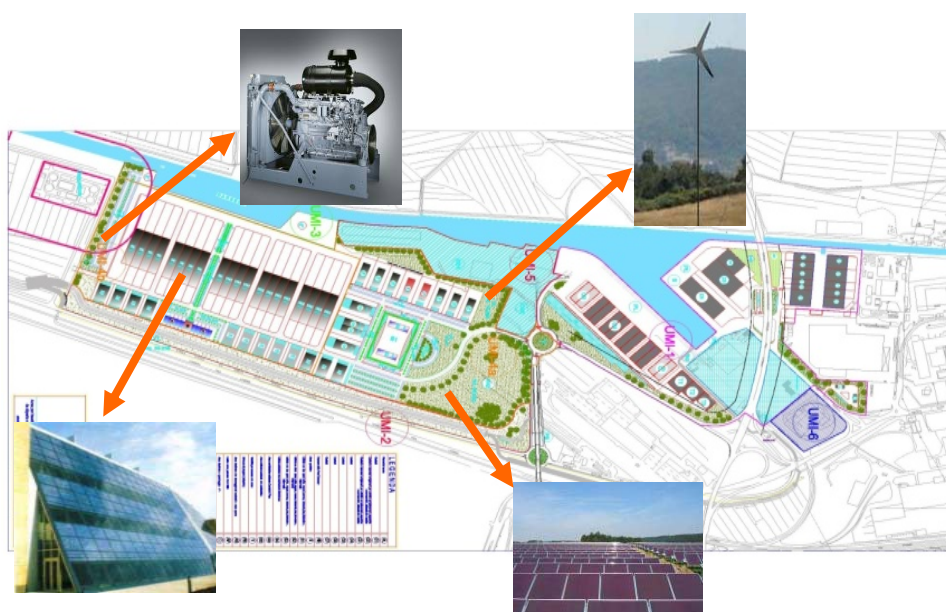
Per quanto riguarda la produzione di energia da fonti rinnovabili, ad oggi ci sono impianti già installati che impianti in via di realizzazione.

Impianti realizzati

Pensilina FV	20 kW
Barriere fonoassorbenti con FV integrato	4,9 kW
Impianto FV (Toscana energia)	3,7 MW

Impianti autorizzati

Microeolico	6 kW
Impianto FV su tetto*	200 kW
Pensiline FV*	1 MW



Localizzazione impianti

Strategie di gestione

Una corretta gestione della smart grid deve tendere a massimizzare il guadagno di esercizio del sistema attraverso un preciso coordinamento delle variabili manipolabili.

Gli elementi da considerare sono dunque:

- i ricavi
 - costi evitati di acquisto dell'energia: valorizzazione economica dell'energia che è stata prodotta e auto-consumata in loco, in base alla mancata tariffa di acquisto,
 - ricavi da vendita delle eccedenze (alla rete o a un soggetto terzo): valorizzazione economica dell'energia che è stata prodotta ma non auto-consumata in loco, in quanto eccedente rispetto alle esigenze del carico locale, in base alle tariffe di vendita,
 - eventuali incentivi in conto esercizio (Certificati Verdi, Conto Energia, ...);
- i costi
 - combustibile,
 - oneri di O&M (*Operation and Maintenance*) cioè di tutte quelle operazioni di conduzione e gestione di un impianto dal punto di vista tecnico, amministrativo, legale, ecc
 - costi assicurativi e fiscali;
- le variabili manipolabili
 - il dispacciamento della potenza elettrica attiva e reattiva delle unità di produzione (solo curtailment nel caso di sistemi di produzione "non programmabili" come il fotovoltaico o l'eolico) e della potenza termica dei sistemi di produzione del calore e del freddo,
 - il *Demand Side Management*: capacità di agire su quote di carico differibili nel tempo o modulabili in ampiezza,
 - eventuali sistemi di accumulo energetico.

Per l'ottimizzazione del sistema è stato ipotizzato un modello che prevede più "stabilimenti" allacciati a una rete di media tensione radiale.

Ogni stabilimento può avere al suo interno cogenerazione, carichi elettrici e termici, produzione eolica e fotovoltaica, dispositivi di accumulo elettrico e termico.

Il sistema di rete intelligente funziona con dei dati di ingresso:

- carichi,
- dati strutturali dei vari componenti,
- prezzi orari del gas (con le accise distinte x tipologia d'uso: cogenerazione, defiscalizzato, caldaia integrazione) e dell'energia acquistata/ceduta (con eventuali incentivi),

e su una base temporale del quarto d'ora **dispaccia la potenza attiva e reattiva della produzione e degli accumuli** in modo da massimizzare l'utile dell'aggregato, nel rispetto dei vincoli sotto indicati:

- di massimo flusso sulle linee
- di tensione sui nodi di rete
- di capability dei generatori.

BUONA PRATICA DI SMART SERVICE: TELECONTROLLO DELL'ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Esistono delle **piattaforme⁷** per la gestione intelligente del territorio cittadino. Il **telecontrollo** dell'impianto di illuminazione pubblica con l'erogazione di **servizi a valore aggiunto** (*Value Added Services VAS*) quali la videosorveglianza, il wifi urbano e l'informazione al cittadino, ne è un esempio. I servizi menzionati utilizzano come infrastruttura trasmissiva la rete di alimentazione elettrica che, attraverso la tecnologia ad onde convogliate (*Power Line Communication PLC*), viene trasformata in una LAN estesa e capillare sul territorio cittadino.

⁷ Un esempio è costituito dalla piattaforma Smart Town

La tecnologia abilitante, costituisce allo stesso tempo sia lo strumento per ottenere un telecontrollo dell'impianto di illuminazione pubblica, garantendo all'amministrazione comunale un risparmio energetico e manutentivo sia l'infrastruttura di comunicazione per l'abilitazione dei servizi a valore aggiunto.

Dal punto di vista tecnologico, la piattaforma si basa sul concetto di LAN estesa sul suolo cittadino, implementata riutilizzando le porzioni di banda trasmissiva presenti sui cavi di illuminazione pubblica e non sfruttati dalla corrente elettrica a 50 Hz.

La comunicazione ad onde convogliate risulta quindi una tecnica di trasmissione di segnali su cavi elettrici, realizzata sovrapponendo al trasporto di corrente elettrica, a bassa frequenza, un segnale a frequenza più elevata, modulata dall'informazione da trasmettere. I recenti sviluppi in tale campo e l'affermazione di vari standard a livello internazionale (HomePlug AV, DS2 ecc.) hanno permesso la diffusione di modem powerline per trasmissioni ad alta velocità fino a 80Mbps/sec su cavi elettrici. Tali modem effettuano quindi la trasduzione della comunicazione su cavo elettrico in comunicazione IP, abilitando i cavi elettrici alla trasmissione dei dati.

Installando il modem PLC ad alta velocità sui lampioni dell'illuminazione pubblica, e' quindi possibile creare una LAN estesa sul territorio, distribuita e capillare, i cui punti luce sono facilmente localizzabili.

L'architettura di questa tipologia di piattaforme prevede l'installazione di un **modulo di controllo** a livello di armadio elettrico (SLC) che comunica tramite onde convogliate con tutti i dispositivi a livello di singolo punto luce (SLM); ognuno di essi controlla l'accensione, lo spegnimento e individua le diverse tipologie di guasto del corpo illuminante.

Tramite un applicativo software disponibile presso il data Center degli Smart Services comunica con tutti gli armadi elettrici tramite rete IP, è possibile effettuare il telecontrollo e la telegestione di tutti i punti luce abilitati tramite l'installazione dei dispositivi.

Questa componente del servizio risulta essere particolarmente interessante per le amministrazioni pubbliche poiché consente non solo di **monitorare i consumi energetici** ma permette anche una riduzione del 30% sui consumi (efficientamento dei cicli di funzionamento delle lampade) ed un risparmio manutentivo del 35% (ottimizzazione interventi manutentivi).

Come già accennato le piattaforme consentono di attivare anche dei servizi evoluti a valore aggiunto e di ottimizzare di servizi esistenti per il territorio e per i cittadini. Il sistema consente di utilizzare una vasta gamma di dispositivi che comunicano tramite protocollo IP direttamente su cavo elettrico. Ciò è reso possibile attraverso l'installazione di Modem PLC ad alta velocità; è necessario installarne uno presso l'armadio elettrico e uno in corrispondenza di ciascun dispositivo a valore aggiunto installato (videocamera, hot spot wifi, pannello pubblicitario/informativo).

GESTIONE E TRATTAMENTO DELLE ACQUE

L'adeguatezza del sistema di trattamento delle acque reflue, la copertura di acquedotti e reti fognarie, i sistemi di risparmio idrico e la gestione delle acque meteoriche costituiscono questioni da molti anni all'attenzione delle amministrazioni comunali e dei gestori del servizio idrico. Rispetto ad altri temi, le soluzioni appaiono più consolidate. E' comunque possibile individuare alcune tecniche innovative e casi di eccellenza.

Ad oggi, rappresentano soluzioni di interesse le tecniche di controllo delle perdite e quelle per il trattamento delle acque reflue.

Si riportano di seguito i casi internazionali di **Bristol** e di **Stoccolma**.

La gestione proattiva delle perdite nella città di Bristol

Contesto locale

Bristol è una città e una contea situata sul fiume Avon, nell'Inghilterra sudoccidentale. Interessa una superficie di 110 km² e ha una popolazione di circa 433.000 abitanti.

Le principali riserve idriche della città di Bristol sono rappresentate dai laghi di Mendip e dal Canale di Gloucester e Sharpness.

Tutte le utenze domestiche che ne fanno richiesta sono dotate di contatore. In Inghilterra non è permesso costringere un'abitazione ad adottare un contatore, salvo nelle aree a scarsità idrica.

A Bristol le case con contatore sono salite dal 12% al 26% negli ultimi 10 anni, con un obiettivo del 100% nel 2035.

Il consumo idrico pro capite nelle case con contatore si è ridotto del 7% in 10 anni, mentre nello stesso periodo nelle abitazioni senza contatore è salito del 6%.

Dal momento che la maggioranza delle utenze domestiche non ha il contatore, il consumo pro capite è aumentato di circa 8 litri al giorno in 10 anni.

Questo aumento è stato compensato con una riduzione delle perdite di rete e dei consumi industriali.

Descrizione Caso Studio

Bristol è un centro di eccellenza in Inghilterra per la gestione delle perdite di rete e la società di gestione del servizio idrico ha realizzato consulenze in materia anche in Nord America, Medio Oriente e Eurasia.

Le perdite sono controllate per mantenere un "livello economico di perdite", vale a dire il punto oltre il quale il lavoro necessario per ridurre ulteriormente le perdite diviene superiore all'impatto ambientale e sociale. Gli impatti considerano i disturbi sociali causati dai lavori di riparazione e il costo ambientale dell'acqua dispersa.

Il 98,5% del consumo d'acqua è monitorato in continuo, utilizzando sistemi computerizzati. Le parti restanti sono sorvegliate manualmente almeno una volta l'anno.

Il controllo in continuo è fornito anche alle grosse utenze, per aiutarle a monitorare il proprio consumo idrico ed eventuali perdite nei loro siti.

Un sistema di modellizzazione computerizzato utilizza le informazioni del monitoraggio per individuare possibili perdite e queste vengono investigate con un sofisticato sistema di tracciabilità, che include sistemi di iniezione di gas e correlazioni acustiche.

Dove le perdite vengono identificate, le condotte vengono riparate entro due (grosse perdite) o tre giorni (piccole perdite).

La pressione dell'acqua è regolata per ridurre il numero di rotture e l'entità della fuoriuscita d'acqua.

Prevenzione delle perdite

Il controllo della pressione è centrale per la gestione delle perdite e il 40% delle proprietà nell'area di Bristol sono dotate di un sistema di controllo a piena pressione. Riducendo la pressione dell'acqua, il numero e l'entità delle perdite si sono grandemente ridotte, ma è richiesto uno stretto controllo per assicurare che la riduzione di pressione non causi problemi di erogazione d'acqua.

Individuazione delle perdite

I flussi nelle reti idriche sono monitorati in remoto, in modo che i dati sui flussi possano essere controllati ogni giorno e ogni cambiamento inatteso sia investigato.

Il 98% delle proprietà a Bristol viene controllato in questo modo e il restante 2%, dove il monitoraggio in continuo non è tecnicamente possibile, viene controllato almeno una volta l'anno.

Il gestore idrico di Bristol impiega 14 ispettori per trovare perdite che altrimenti rimarrebbero ignote. Gli ispettori utilizzano diversi metodi, tra i quali: correlazioni acustiche e sistemi di iniezione di gas.

Perdite idriche e consumatori

Viene offerto un servizio gratuito di riparazione delle perdite domestiche, che prevede l'individuazione della perdita e la riparazione del guasto.

Descrizione della tecnologia

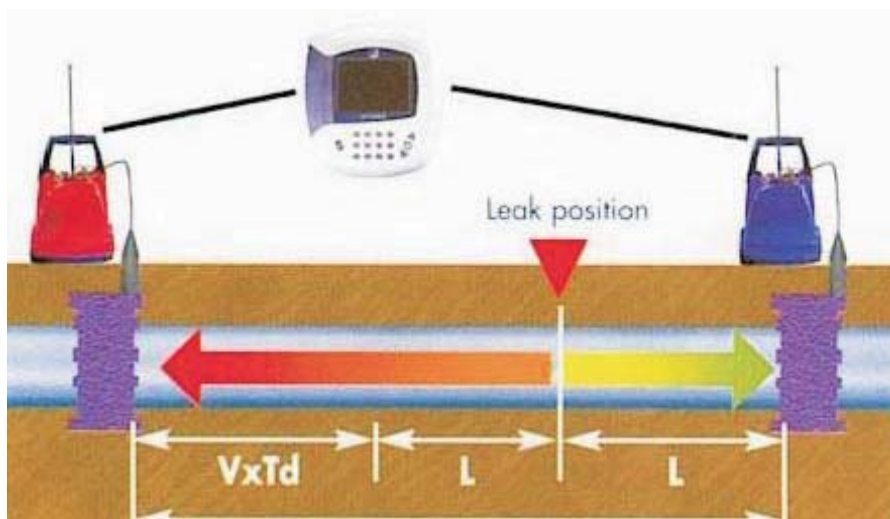
Correlatore acustico

Uno strumento di localizzazione delle perdite che sfrutta le emissioni acustiche è il correlatore, che utilizza il principio della correlazione.

Nella correlazione cosiddetta classica due sensori vengono posizionati esternamente su aste di saracinesche, flange o altri elementi accessibili della tubazione oppure in colonna d'acqua su idranti e valvole. Nel primo caso si parla di collegamento a secco nel secondo di collegamento bagnato.

I sensori sono posizionati a monte e a valle di una sospetta zona di perdita individuata, precedentemente, con una tecnica di pre-localizzazione.

Quando l'acqua in pressione fuoriesce dalla rottura, la perdita crea del rumore che si propaga in entrambe le direzioni verso i sensori. La propagazione si manifesta come vibrazione lungo le pareti della condotta e come onda di pressione nella colonna d'acqua. Per assegnati tipo di materiale e diametro della condotta, il rumore indotto dalla perdita viaggia a velocità costante e raggiunge per primo il sensore più vicino alla perdita. Il correlatore registra i tempi di arrivo del rumore di perdita ad ogni sensore ed è in grado di determinare la posizione della perdita calcolando la differenza tra i tempi di arrivo del segnale ai sensori e conoscendo il tipo di condotta e la lunghezza del tracciato tra i sensori. A seconda delle circostanze, specifiche per tipo di condotta e zona di posizionamento, sono possibili precisioni centimetriche nella localizzazione delle perdite.



Iniezione di gas

La tecnica di rilevazione delle perdite nota come gas injection sfrutta le tracce lasciate da opportuni gas al passaggio all'interno di condotte idriche.

Dopo aver privato la condotta di acqua si inietta, all'interno della stessa, del gas inerte. Il gas tende ad espandersi e a trovare una via di fuga, se esiste. Durante l'espansione il gas lascia delle tracce che vengono rilevate con appositi strumenti. In questo modo è possibile rilevare anche *background leakage*. A causa dell'equipaggiamento necessario per iniettare il gas e registrare la traccia del gas durante l'espansione all'interno delle condotte, tale tecnica è difficile da mettere in pratica ed occorrono degli operai specializzati. I gas principalmente utilizzati per l'impiego del *gas injection* sono esa-fluoruro di zolfo (SF_6), idrogeno industriale (gas composto per il 95% di azoto e per 5% di idrogeno) ed elio (He). Il gas "tracciante" è iniettato all'interno della rete idrica a monte della sospettata perdita mediante un idrante. Dopodiché un operatore cammina lungo la rete con un sensore elettronico (il quale non richiede manutenzione particolare) che può essere un sensore a mano o una sonda superficiale. Di solito, la tecnica del gas injection, soprattutto quella che utilizza l'idrogeno industriale, è utilizzata quando la rete idrica ha un andamento poco lineare ed è difficoltoso applicare la tecnica di correlazione.

Il trattamento delle acque reflue nella città di Stoccolma

Contesto locale

Il governo svedese ha fissato 16 obiettivi ambientali, di cui uno collegato all'eutrofizzazione. Il traguardo consiste nel ridurre gli scarichi di fosforo nelle acque del 20% rispetto ai livelli del 1995.

La compagnia di gestione delle acque di Stoccolma ha fatto importanti investimenti nel trattamento terziario, che hanno portato ad un miglioramento significativo. Infatti, il carico di fosforo negli scarichi è diminuito da 34.000 kg/anno a 17.000 kg/anno, rispetto al 1995. Nello stesso periodo anche i nitrati si sono più che dimezzati (da 2.650.000 kg/anno a 1.200.000 kg/anno).

Le acque purificate vengono scaricate a circa 2 km dalla città. Stoccolma ha poi implementato un forte sistema di controllo. Il programma copre una vasta area che va dal centro città a 30 km lungo la costa.



Stazioni di monitoraggio delle acque attorno alla città di Stoccolma

L'impatto delle acque reflue sulla qualità delle acque costiere viene comunicato tramite un rapporto annuale.

Anche in questo caso il quartiere di Hammarby Sjöstad rappresenta un esempio innovativo e di eccellenza.

Descrizione Caso Studio

Originariamente, Hammarby Sjöstad doveva ospitare il villaggio olimpico nella candidatura di Stoccolma per le Olimpiadi del 2004. E l'impianto di trattamento delle acque fu costruito per testare una nuova tecnologia. Furono valutati quattro differenti processi per la purificazione delle acque e una volta che la valutazione fu completata, fu costruito un nuovo impianto di trattamento a servizio dell'intero quartiere Hammarby Sjöstad.

Le analisi delle acque reflue e dei liquami mostra che molte sostanze presentano una concentrazione più bassa dei quattro impianti di depurazione più grandi di Stoccolma.

Metalli come rame e zinco, ad esempio, sono stati evitati durante la costruzione dell'area al fine di ridurre la possibilità di rilascio di tali sostanze nell'ambiente.

Le acque meteoriche non sono collegate con il sistema fognario per non migliorare (tramite diluizione) la qualità delle acque reflue e dei liquami.

Le acque di pioggia delle strade sono raccolte e purificate tramite filtri a sabbie e poi addotte al lago.

Le acque di pioggia delle case e dei giardini sono condotte nel canale.

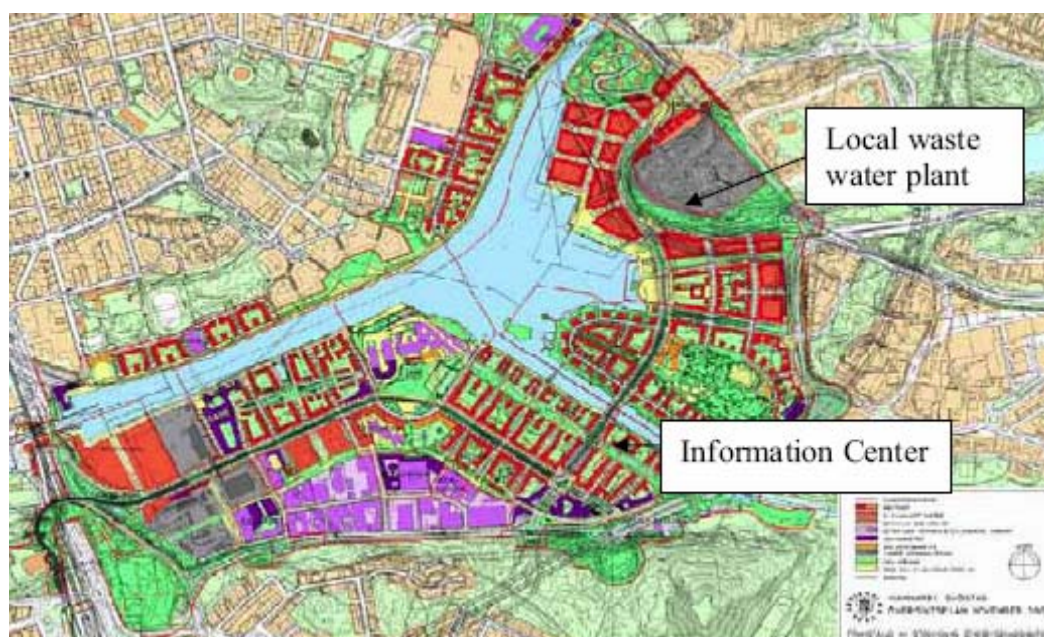


Dalle acque reflue domestiche viene ricavato biogas. I liquami di una singola abitazione producono una quantità di biogas sufficiente per alimentare una cucina a gas.

La maggioranza del biogas raccolto viene utilizzato come biocarburante per le automobili e gli autobus ecologici.

L'amministrazione ha avviato il progetto "Acque reflue pure" con lo scopo di sensibilizzare gli abitanti di Hammarby Sjöstad. In questo modo è stato ridotto il loro contributo di sostanze indesiderate negli scarichi.

Anche un'altra campagna informativa, sui detergenti, i rifiuti e la pasta per otturazioni, è stata accolta positivamente dai cittadini.



Il gestore del servizio idrico di Stoccolma realizza un lavoro sistematico per ridurre l'ingresso di inquinanti pericolosi negli impianti di trattamento acque. Particolare attenzione è stata prestata a sostanze quali mercurio e cadmio ed è stata effettuata una forte campagna di sensibilizzazione. Il mercurio viene utilizzato come amalgama dai dentisti e nel 2004 fu realizzato un progetto per decontaminare le condotte dagli scarichi di 386 studi dentistici, che portò alla raccolta di 277 kg di mercurio. Questo quantitativo corrisponde ad un carico di 12 anni dell'impianto di trattamento. Il progetto portò ad una riduzione del carico di mercurio negli scarichi del 55%.

Altri azioni mirate sono state condotte nei confronti del cadmio utilizzato dai pittori.

Strumenti di supporto

La città di Stoccolma dispone di un programma per la gestione delle acque, adottato nel 2006.

CONTENIMENTO DEL RUMORE

Il tema dell'inquinamento acustico in area urbana è primariamente legato al traffico, che rappresenta la fonte principale di emissioni sonore e di vibrazioni. Nel seguito pertanto verranno presentate soluzioni mirate a ridurre o a contenere il rumore generato dai mezzi di trasporto.

Descrizione delle buone pratiche

Le soluzioni applicabili a scala urbana per la riduzione e la mitigazione del rumore possono essere integrate tra loro. Tutte hanno come punto di partenza una mappatura del territorio comunale sotto il profilo dei livelli acustici e uno studio delle condizioni di traffico.

Asfalti fonoassorbenti

La superficie stradale influisce sulla generazione del rumore collegata dall'interazione tra pneumatico ed asfalto. Gli elementi che compongono il sistema di interazione sono la tessitura della superficie, la composizione della tessitura e il grado di porosità dell'asfalto.

Gli asfalti fonoassorbenti sono di due tipi: a livelli sottili e asfalti porosi.

Negli asfalti a strati sottili i livelli bituminosi sono spessi al massimo 3 cm e sono composti da materiale di pezzatura fine (4-8 mm).

Gli asfalti porosi hanno una percentuale di vuoti compresa tra il 20 e il 25%. Come risultato, essi assorbono sia rumore che acque piovane. Gli asfalti porosi possono essere a strato singolo o a due strati (più efficace).

Gli asfalti porosi (definiti anche attraverso l'acronimo CDF, "conglomerati drenanti fonoassorbenti") sono miscele nelle quali gli aggregati presentano una particolare curva granulometrica, e un percentuale di vuoti molto superiore a quella degli asfalti convenzionali. Le elevate percentuali di vuoti consentono un agevole drenaggio dell'acqua piovana dalla sede stradale; tali asfalti prendono pertanto anche il nome di "asfalti drenanti".

La dissipazione del rumore prodotto dal rotolamento dello pneumatico sulla superficie stradale avviene proprio grazie ai vuoti presenti sull'asfalto, sfruttando le capacità di assorbimento acustico tipiche dei materiali porosi.

La riduzione di rumore derivante dall'uso di strati sottili può essere di circa 3 dB per aggregati densi e con pezzame inferiore agli 11 mm. Questa capacità si riduce di circa 0,1 dB all'anno.

Gli asfalti porosi possono generare una riduzione di 4 dB, ma la riduzione annuale può variare da 0,4 dB a 0,9 dB passando da strade a scorrimento veloce a strade a scorrimento lento.

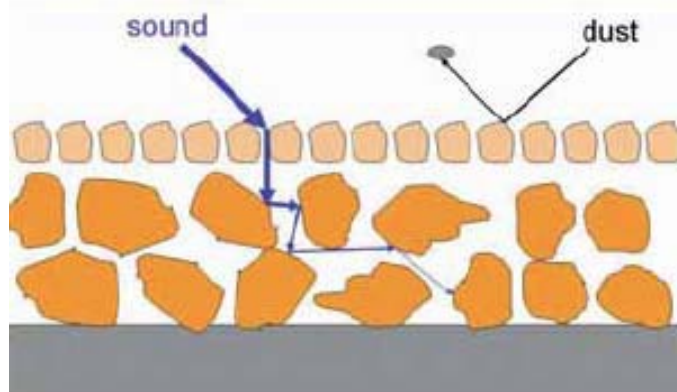
Il costo degli asfalti sottili è sostanzialmente analogo alle pavimentazioni tradizionali e la durata si stima inferiore di circa un anno.

Asfalti porosi a due strati costano circa € 30/mq in più rispetto agli asfalti tradizionali, ma rappresentano comunque una soluzione più economica rispetto alle barriere anti rumore o alle finestre insonorizzate.

Il potenziale di riduzione del rumore è superiore per gli asfalti porosi rispetto agli asfalti a livelli sottili.

Per contro, in area urbana presentano svantaggi in termini di costo, durata, manutenzione invernale e difficoltà di riparazione dopo scavi (ad esempio legati a tubature e condotte).

Pertanto l'uso di asfalti porosi è raccomandato per velocità superiori ai 60 km/h, flussi di traffico omogenei, ridotto numero di incroci e semafori e senza curve troppo accentuate. In



Principle of double-layer porous asphalt

sostanza, il contesto principale di applicazione di questi asfalti è quello extraurbano, ma sono state ottenute riduzioni significative anche in contesti urbani.

Per quanto riguarda l'applicabilità, la sostituzione degli asfalti tradizionali con quelli fonoassorbenti può essere effettuata in occasione degli interventi di manutenzione.

Gli asfalti porosi richiedono pulizia e manutenzione periodici superiori agli asfalti tradizionali per mantenere la propria efficienza.

Gli asfalti fonoassorbenti sono utilizzati, ad esempio, a Malmoe (Svezia) e Copenhagen (Danimarca).



Thin layer surface from Ellenborgsvägen in Malmö



Porous asphalt from Lyngbyvej in Copenhagen

Rotaie a bassa emissione per i tram

Un problema frequente è legato alla rugosità delle rotaie, che con l'usura tende ad aumentare e a generare maggiori emissioni sonore.

Mantenere levigate le rotaie rappresenta una buona pratica per ridurre il rumore.

Un'altra soluzione è rappresentata da rotaie inerbite, dove lo spazio tra i due binari viene riempito da un prato. L'erba deve avere la stessa altezza dei binari.

La differenza tra una rotaia rugosa e una levigata è di circa 20 dB, mentre i binari inerbiti riducono le emissioni di 2 dB rispetto alle rotaie tradizionali. Questa soluzione, inoltre, consente di accumulare le acque meteoriche e di trattenere il particolato, migliorando al contempo la qualità dell'aria. Inoltre ha un beneficio in termini paesaggistici, aumentando la quota di verde.

Queste soluzioni sono state applicate nella città di Dresda, in Germania.



Tram on lawn tracks in Dresden, Germany

Barriere anti rumore e tunnel

Le barriere e gli schermi anti rumore sono soluzioni efficaci per mitigare i livelli acustici, ma molto costose. L'esigenza principale è che la barriera raggiunga le dimensioni sufficienti.

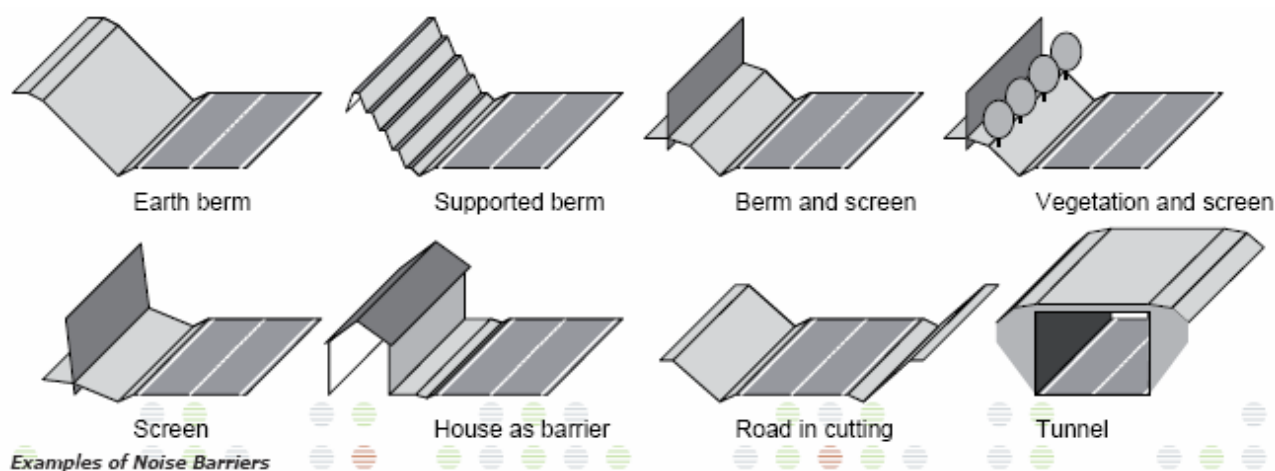
I materiali che costituiscono le barriere devono essere in grado di assorbire il rumore e possono essere diversificati, sia di tipo vegetale che in muratura.

Una soluzione utilizzata per ridurre il rumore generata da treni e tram è rappresentata dalla copertura parziale o totale (tunnel) del tracciato.

Le barriere anti rumore sono in grado di ridurre i livelli acustici di 5-10 dB, nel caso siano relativamente vicini alla strada. Man mano che ci si allontana, il potere di attenuazione diminuisce.

Il costo di una barriera è di circa € 300/mq (una barriera alta 4 metri e lunga 500 metri, da entrambi i lati della strada costa € 1.200.000).

L'efficacia delle barriere anti rumore e dei tunnel è elevata, ma gli svantaggi sono legati non solo ai costi ma anche alla limitazione della visuale per gli edifici limitrofi.



Isolamento degli edifici

Oltre ad agire sulle sedi stradali o in prossimità di esse, la mitigazione dei livelli acustici può avvenire evidentemente anche attraverso accorgimenti costruttivi nei fabbricati. In questo caso l'effetto di riduzione sarà mirato all'ambiente interno e non all'ambiente esterno.

La massima attenzione viene prestata all'isolamento delle finestre. Ovviamente questa soluzione è valida solo quando queste sono chiuse. Per risolvere questo problema sono stati ideati doppi pannelli o facciate di vetro.

L'isolamento negli edifici è considerato oggi necessario in presenza di livelli sonori diurni superiori ai 55 dB e livelli notturni superiori a 45 dB.

Le moderne finestre ben isolate sono in grado di ridurre i livelli sonori di 30 dB, ma possono arrivare anche a 40. I costi però sono elevati.



Adozione di mezzi poco rumorosi

Un ulteriore modo per ridurre le emissioni alla fonte è quello di utilizzare mezzi a bassi livelli sonori. In questo senso, un ente locale potrebbe provvedere per quanto riguarda la flotta veicolare del trasporto pubblico locale o di altri servizi pubblici, come ad esempio i camion per la raccolta della spazzatura.

I tram, ad esempio, possono essere dotati di ruote che riducono il rumore e le vibrazioni generate dal passaggio sul suolo. Le ruote sono progettate con dei buchi lungo i cerchioni per consentire un assorbimento aggiuntivo. I collegamenti tra le carrozze sono coperti e i motori e i cambi sono montati in unità compatte.

Questo tipo di tram sono utilizzati a Bruxelles (Belgio).



Bombardier T3000 tram as used in Brussels, Belgium

Silence | page 37

A Göteborg, in Svezia, per la raccolta dei rifiuti nel centro vengono usati veicoli ibridi gas-elettrici dal 2004. Quando i mezzi si fermano per la raccolta, il motore si spegne automaticamente dopo 30 secondi.

Rispetto ai veicoli tradizionali la riduzione del rumore è di 25 dB. Il costo di un mezzo del genere supera di 22.000-32.000 un mezzo tradizionale. In dieci anni di utilizzo, le batterie devono essere cambiate una sola volta.

Questi mezzi producono anche minori emissioni inquinanti rispetto ai veicoli tradizionali, con conseguenti benefici per la qualità dell'aria.



Quiet waste collection with gas-electric hybrid vehicles

Misure per la riduzione della velocità

In ultimo si riporta un elenco di misure indirizzate alla riduzione della velocità degli autoveicoli in area urbana, con conseguente riduzione delle emissioni acustiche:

- riduzione dei limiti di velocità
- dossi e cuscini
- rotonde e chicanes

La riduzione dei limiti di velocità nel centro e nelle zone residenziali, laddove applicata con efficacia, impone velocità inferiori ai 30 km/h. Anche di molto.

Spesso l'efficacia di questa misura è rafforzata se la strada è dotata di un rilevatore della velocità che avverte l'autista nel caso stia superando la velocità consentita.



Chicanes force drivers to reduce speed



Round top humps



Narrow cushions

La città di Bristol (Gran Bretagna) si è dotata di un piano di azione per il rumore, nell'ambito del quale è stato calcolato che una riduzione della velocità da 113 km/h a 65 km/h in zona residenziale comporta un abbassamento dei livelli sonori di 3,5 dB.



Round about

Mini-roundabouts

A Gleisdorf, in Austria, hanno adottato un sistema interattivo che riduce i limiti di velocità solo quando vengono superati determinati livelli sonori. In condizioni normali, la velocità per veicoli leggeri e pesanti è di 130 km/h. Al primo superamento dei livelli sonori, il limite di velocità viene portato a 100 km/h per i veicoli leggeri e a 80 km/h per i mezzi pesanti. Questo porta ad una riduzione di 1-2 dB. Il passaggio successivo la velocità dei veicoli pesanti viene ulteriormente ridotta a 60 km/h.



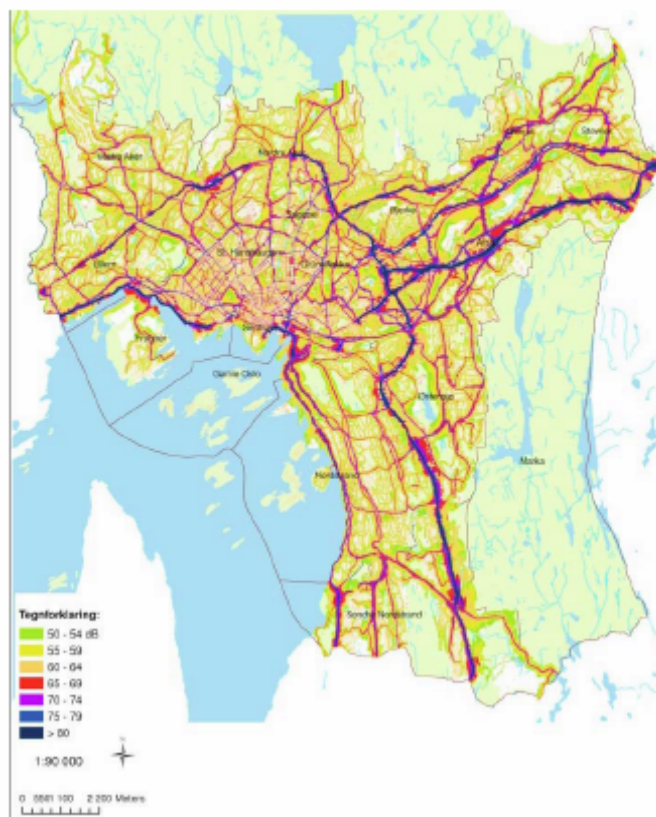
Interactive speed limit system from Gleisdorf, Austria

Oltre ai casi studio segnalati, di seguito ci si sofferma sull'applicazione di strategie per l'abbattimento del rumore urbano a Oslo.

Contesto locale

Oslo, capitale della Norvegia, copre una superficie di 454 km² e ha una popolazione di circa 600.000 abitanti. Ma considerando l'intera area metropolitana, definita "regione della grande Oslo", gli abitanti superano il milione e quattrocentomila. A Oslo il problema del rumore generato da traffico veicolare è particolarmente rilevante in inverno, a causa del diffuso utilizzo di ruote chiodate.

Yearly average noise levels, Lden (day, night, evening), from road and rail traffic in Oslo in 2006



Descrizione Caso Studio

Oslo rappresenta un eccellente caso di integrazione delle buone pratiche e degli strumenti descritti in precedenza.

Le soluzioni adottate sono le seguenti:

- barriere anti rumore in prossimità dei binari della ferrovia e della metropolitana
- sostituzione dei treni urbani con una nuova flotta a minor emissione acustica
- adozione di asfalti fonoassorbenti
- miglioramento della manutenzione delle strade

Particolarmente interessante è la definizione di *aree silenziose* (quiet areas), vale a dire "aree che possono offrire ricreazione, esperienze all'aperto e attività culturali distanti o protette dalle principali fonti di rumore". In tali zone viene prestata particolare attenzione alla gestione della mobilità e alla regolamentazione delle attività industriali.

I progetti di lungo termine per le Quiet Areas prevedono di convogliare il traffico stradale in tunnel. Sono inoltre previsti dei progetti a piccola scala per vari tipi di design acustico, barriere anti rumore, superfici stradali silenziose, piste ciclabili e mezzi di accesso alle Quiet Areas.

Un altro progetto riguarda l'elettificazione del molo in modo da ridurre le emissioni sonore e atmosferiche dei motori delle navi che sono attraccate.



Figure 5.2.: Map showing the 14 approved quiet areas in Oslo, including the 8 rivers and the main green areas in the city.

A list comprising the 14 quiet areas in Oslo:

1. Lysakerelva river corridor
2. Mærradalsbekken river corridor
3. Hoffselva river corridor
4. Frognerelva river corridor
5. Akerselva river corridor
6. Hovinbekken river corridor
7. Alna river corridor
8. Ljanselva river corridor
9. Bygdøy
10. Ekebergsletta green area
11. Østensjø Environmental park
12. Hvervenbukta bay
13. Akershus Festning (fortress)
14. Slottsparken park

Strumenti di supporto

Oslo si è dotata di un piano di azione per la riduzione del rumore e di una strategia per l'inquinamento acustico.

PARTECIPAZIONE DEI CITTADINI

Nelle iniziative di rigenerazione urbana il coinvolgimento e la partecipazione dei cittadini rappresentano un processo molto importante.

Le soluzioni urbanistiche e tecnologiche a maggiore sostenibilità possono comportare una modifica nello stile di vita, perciò risulta imprescindibile il consenso della cittadinanza e, ancor più, la definizione delle strategie in maniera partecipata con i cittadini.

Le buone pratiche di partecipazione, pertanto, rappresentano un processo di supporto ai processi di trasformazione urbana descritti in precedenza e possono costituire la discriminante tra il successo e il fallimento di iniziative proprie delle green city.

Le iniziative di partecipazione possono avere modalità diverse a seconda che la scala dell'intervento di rigenerazione urbana sia il quartiere o la città.

Di seguito si riporta un caso emblematico di coinvolgimento dei cittadini nella definizione delle scelte strategiche di una città: **Zurigo**.

Contesto locale

Il Politecnico di Zurigo ha ideato il concetto di “Società a 2.000 watt”, vale a dire una società nella quale sia possibile un consumo energetico annuale pro capite pari a 2.000 watt.

In Svizzera occorrono attualmente circa 6.000 watt pro capite per produrre tutti i beni alimentari e di consumo, per riscaldare e climatizzare gli edifici, per i trasporti e per lo svago. L'obiettivo è pertanto quello di ridurre il consumo ad un terzo di quello attuale, e senza per questo rinunciare all'attuale standard di vita.

L'assunto è che non possa esistere un edificio sostenibile avulso da un contesto urbano sostenibile.

La città di Zurigo (oltre 380.000 abitanti per 92 kmq), come molte altri comuni svizzeri, ha accolto questa sfida.

La Svizzera in dettaglio

6300 Watt pro capite = 55'200 kWh/a pro capite



= 63 lampadine da 100 Watt pro capite 24h/24h

2000 Watt pro capite = 17'500 kWh/a pro capite



= 20 lampadine da 100 Watt pro capite 24h/24h

La visione Società 2000 Watt

- Riduzione dei consumi
 - riduzione dei consumi a 2000 Watt (17'500 kWh/a pro capite):
 - minor consumo di energie fossili
 - minor impatto ambientale
 - solidarietà sociale
- Riduzione delle emissioni di CO₂
 - Riduzione delle emissioni a 1 t/a CO₂ pro capite
 - aumento dell'utilizzo delle energie rinnovabili e del calore residuo (rapporto: ¾ rinnovabile - ¼ fossile)



Descrizione Caso Studio

Un obiettivo di questa portata richiede un impegno da parte di tutte le forze della società, perciò il Comune di Zurigo nel novembre del 2008 ha fatto un **referendum popolare** per aderire alla strategia 2.000 watt, che è stato vinto a larga maggioranza.

La strategia prevede numerosi obiettivi intermedi che dovrebbero condurre al risultato del consumo pro capite di 2.000 watt nel 2050.

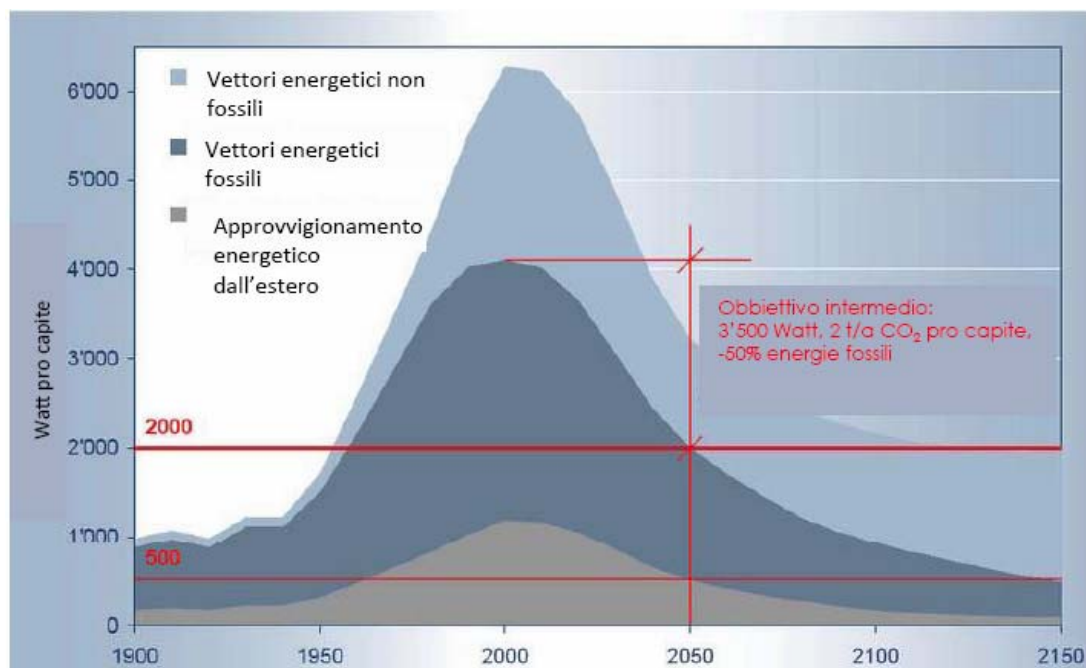
Si tratta di obiettivi prestazionali progressivi, al 2020, 2035 e 2050 che riguardano la riduzione dei consumi nel riscaldamento degli edifici, nell'elettricità e nei trasporti, oltre ad un incremento di dotazioni per l'uso delle fonti rinnovabili.

A seguito del referendum, però, gli esperti si sono resi conto che l'obiettivo dei 2.000 watt pro capite entro il 2050 non è raggiungibile e la strategia è stata rimodulata con un orizzonte temporale di 100 anni più lungo.

Quali obiettivi del Concetto Società 2.000 watt sono definiti dei valori massimi per il consumo globale di energia primaria e per le emissioni di gas a effetto serra ad esso collegate. Nella prospettiva globale, il consumo di energia primaria comprende anche gli investimenti di energia cumulati (IEC) per la produzione di energia proveniente dalle rispettive fonti/giacimenti.

Sul piano regionale/locale e/o per settori parziali (ad es. edifici), per le energie non rinnovabili (incluse le energie non fossili e non rinnovabili) possono inoltre essere definiti valori massimi aggiuntivi. Questi non sono tuttavia obbligatoriamente parte integrante del concetto 2.000 watt. Per il Concetto Società 2.000 watt sono validi, per tutta la Svizzera, i seguenti obiettivi:

Valori mirati per il consumo di energia primaria e le emissioni di gas serra					
	2005	2050		2150	
			2005		2005
Consumo di	6.300	3500	-45%	2.000	-68%
energia primaria (IEC)	Watt pro capite	Watt pro capite		Watt pro capite	
CO ₂ equivalenti (riferiti a IEC)	8.7 t CO ₂ equivalenti pro capite	2 t CO ₂ equivalenti pro capite	-77%	1 t CO ₂ equivalenti pro capite	-89%



Un'iniziativa di questo genere è resa possibile da un coordinamento nazionale, che consente il coinvolgimento di tutti gli attori chiave della società civile. La città di Zurigo si è inserita all'interno di una politica che riguarda tutta la Svizzera e, anzi, vede la sua massima efficacia con la partecipazione del più alto numero possibile di Comuni.

La Confederazione svizzera ha attuato il Programma Svizzera Energia, che si compone di una serie di iniziative tra le quali la Città dell'Energia.

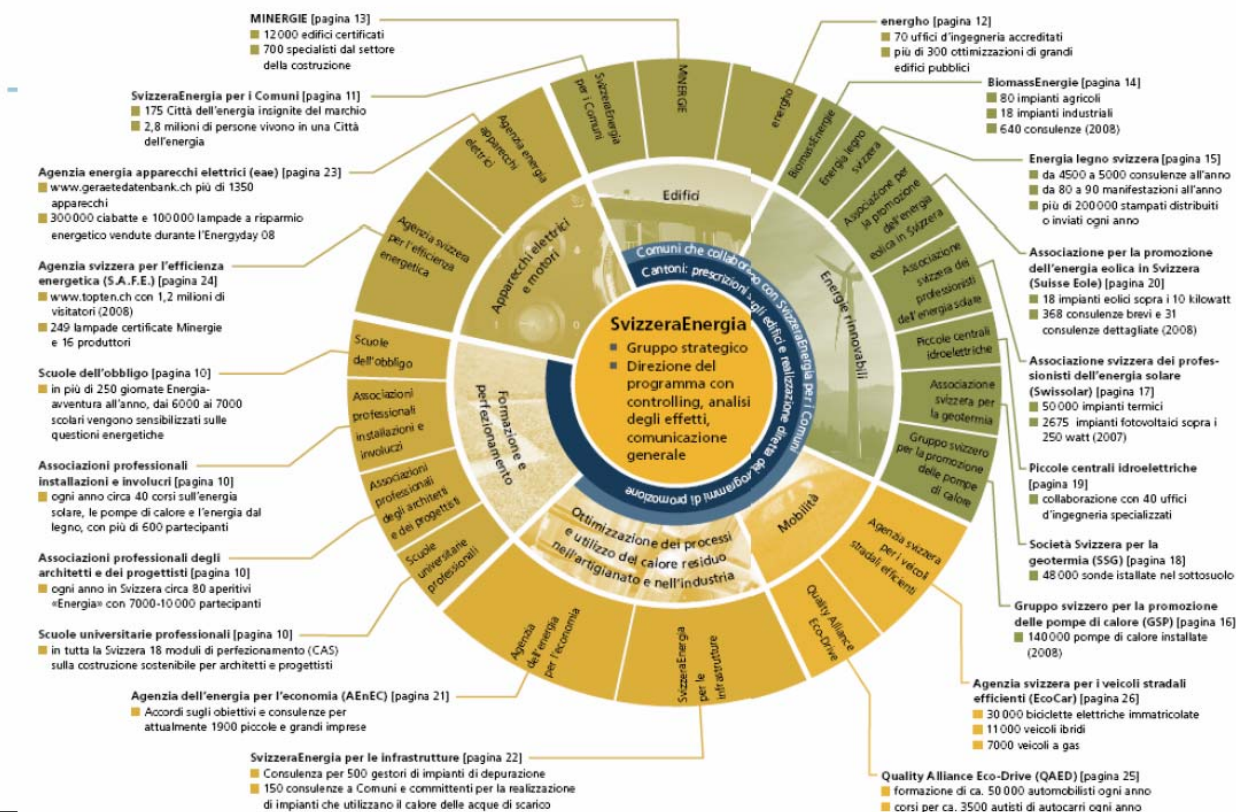
E' proprio all'iniziativa *Città dell'Energia* che le città svizzere possono aderire.

Anche la Società degli Ingegneri e Architetti svizzeri ha inserito nel suo statuto un articolo che obbliga i soci a indirizzare la propria attività professionale verso la sostenibilità ambientale. Su questa base, nel 2006, ha sviluppato una guida all'architettura energeticamente efficiente, chiamata "Effizienzpfad Energie" (Sentiero verso l'efficienza energetica). Questo strumento dovrà portare a una maggiore efficienza energetica degli edifici e illustra come si potrà contribuire al raggiungimento dell'obiettivo della Società a 2.000 watt. La guida riguarda il consumo energetico nei seguenti settori: materiali da costruzione, clima interno, acqua calda, illuminazione, apparecchiature e mobilità. La guida si rivolge a politici, amministrazione pubblica, proprietari di immobili e progettisti.

Come detto, non sono solo le amministrazioni comunali a svolgere un ruolo da protagonisti in questo percorso. Ai Comuni spetta l'adesione all'iniziativa e l'assunzione di responsabilità politica, ma sono molte le forze in gioco.

Di seguito si riporta uno schema che modella i numerosi portatori di interesse coinvolti (associazioni professionali, centrali energetiche, scuole, agenzie, ecc.).

Fonte: «SvizzeraEnergia per un futuro energetico intelligente ed efficiente», UFE.



Ad oggi sono moltissime le città svizzere che hanno aderito a “Città dell’energia”.

Le Città dell'energia che stanno dimostrando il proprio impegno con prestazioni di eccellenza sono Zurigo, Buchs, Planken (Fürstentum Liechtenstein), Erstfeld, Illnau-Effretikon e Vevey. Queste città sono state misurate in base agli obiettivi della Società 2.000 watt. I risultati dimostrano che sono sulla strada giusta: tutte e sei sono già oggi al di sotto dell'obiettivo di consumo intermedio pro capite valido per il 2020.

Nell’ambito del programma Svizzera Energia sono stati predisposti numerosi strumenti di supporto alla qualificazione energetica delle città e dei quartieri:

- tool “quartieri sostenibili”
- tools (indicatori, matrici, piani) per 87 misure che compongono il catalogo di Città dell’energia, relative a 6 fasi
 1. Sviluppo e Pianificazione
 2. Edifici ed impianti comunali
 3. Approvvigionamento, smaltimento
 4. Mobilità
 5. Organizzazione interna
 6. Comunicazione, cooperazione
- marchio di qualità “Città per l’energia”
- standard per la progettazione di edifici
- iniziative di comunicazione (newsletter, eventi, ecc.)



Si tratta di un sistema di iniziative tra loro integrate e complementari, mirate ad accompagnare e ad incentivare le città verso l’obiettivo della Società 2.000 watt.

ECOQUARTIERI

Una pianificazione urbanistica volta ad un corretto sviluppo territoriale presuppone che il concetto di sostenibilità ambientale, sociale ed economica venga declinato a scala urbana.

Occorre concepire gli interventi di rigenerazione, ricostruzione, riqualificazione e realizzazione di complessi edilizi con una logica integrata di qualità e sostenibilità. Territorio e paesaggio urbano concepiti in modo unitario secondo la logica degli "Ecoquartieri" organizzati per creare nell'abitato un elevato livello di qualità di vita, limitando l'utilizzo delle risorse.

Gli ecoquartieri rappresentano il momento di sintesi della riorganizzazione urbana secondo strategie di bioarchitettura e sostenibilità. L'adozione di metodologie per la salvaguardia dell'ambiente costituiscono un esempio per concepire il processo di pianificazione del territorio rivolto alla riqualificazione delle aree degradate, alla qualità architettonica e alla tutela del paesaggio, riducendo il consumo del suolo e delle energie non rinnovabili.

La creazione di quartieri sostenibili presuppone una progettazione architettonica, strutturale, impiantistica e paesaggistica che siano integrate. Il processo metodologico integrato porta alla realizzazione di "organismi" complessi come gli ecoquartieri e può coinvolgere la ricerca nei settori produttivi per attivare filiere virtuose tra nuove conoscenze, tecnologie, sperimentazioni e saperi locali.

Questi quartieri sono concepiti ed edificati con l'obiettivo di portare nell'abitato un alto livello di qualità di vita, creando al contempo le condizioni per una riduzione dell'impatto ambientale delle attività umane. Sono progettati e realizzati ponendo l'accento su:

- risparmio energetico;
- utilizzo delle energie rinnovabili;
- impiego di materiali e metodi costruttivi a basso impatto ambientale;
- gestione ottimale della risorsa idrica con riduzione dei consumi, recupero delle acque, diminuzione degli inquinanti, sistemi innovativi di depurazione;
- gestione ottimale dei rifiuti;
- creazione di aree verdi fruibili;
- creazione di spazi comuni per la socialità;
- shift verso una mobilità sostenibile;
- riduzione e protezione dal rumore;
- condivisione delle scelte progettuali, programmatiche e gestionali con i cittadini.

Gli ecoquartieri sono pensati per aiutare gli abitanti ad adottare degli stili di vita più sostenibili, in particolar modo per quel che riguarda la mobilità ed i consumi energetici, sono orientati quindi ad una drastica diminuzione delle emissioni di CO₂.

Elevati livelli di qualità possono essere efficacemente raggiunti applicando standard e parametri costruttivi ed urbanistici riportati in alcuni protocolli internazionali (es. LEED) che stabiliscono requisiti volti alla realizzazione di contesti ambientalmente sostenibili, ampliando il raggio di intervento rispetto al tema del singolo edificio.

CASI STUDIO: Il quartiere Vauban di Friburgo e Il quartiere BedZED di Londra

L'eco-quartiere Vauban: partecipazione e sostenibilità - Friburgo

Contesto locale

Friburgo è una città all'avanguardia nel campo urbanistico in particolare per quel che riguarda il coinvolgimento della cittadinanza nei cambiamenti territoriali, per l'importanza assegnata al verde pubblico, nonché per lo sfruttamento dell'energia solare. A dimostrazione di ciò, Friburgo ha diminuito le emissioni nocive del 14% dal 1992 e si pone l'obiettivo di ridurle del 40% entro il 2030. I tetti della città sono spesso tappezzati da moduli fotovoltaici, stadio compreso, per un totale di energia prodotta pari a 10.000 kW, mentre molte abitazioni utilizzano pompe di calore geotermiche per il riscaldamento ed il raffrescamento.

A rafforzare questa politica, vi sono incentivi comunali, da sommarsi a quelli federali erogati dallo Stato tedesco. In particolare ad usufruire degli risorse comunali sono stati tre quartieri: Vauban, Rieselfeld e Sonnenschiff. L'indagine si soffermerà su Vauban, perché è il primo nato ed è certamente il più esemplificativo.





Cartina del quartiere Vauban

Idea progettuale

Vauban, prima della trasformazione urbanistica, era una ex caserma francese. L'area, di 38 ettari, si trova a soli 2 km dal centro cittadino ed attualmente ospita 5.000 abitanti in 2.000 appartamenti.

L'idea dell'ecoquartiere è nata nei primi anni novanta quando il Comune di Friburgo ha comprato l'area dal Governo federale tedesco per 20 milioni di euro e ha deciso di rivoluzionare il processo progettuale investendo in una progettazione partecipata. Così, anziché cedere l'area a un costruttore privato, la città ha lasciato a piccole cooperative di privati la possibilità di progettarsi e costruirsi le proprie case, seguendo in questo modo il concetto di "pianificazione didattica". La progettazione ha preso vita nel 1996 grazie al *Project Group Vauban* supportato dalle indicazioni dei cittadini, cioè del *Forum Vauban*.

Il principale obiettivo del progetto era quello di creare un quartiere in modo partecipato e condiviso e che soddisfacesse determinati requisiti ecologici, sociali, economici e culturali, come:

- equilibrio tra aree lavorative e aree per la vita privata,
- convivenza di gruppi sociali differenti,
- suddivisione dell'area in piccoli lotti e allocazione preferenziale a costruttori privati o cooperative,
- integrazione tra i futuri proprietari,
- conservazione degli alberi e dei biotopi esistenti lungo il torrente,
- priorità ai pedoni, ai ciclisti ed al trasporto pubblico,
- privilegio al vivere senz'auto,
- impianto di co-generazione a sistema di teleriscaldamento a breve distanza,
- tutti gli edifici dovevano essere costruiti, come minimo, secondo uno standard a basso consumo energetico (65 kWh/m^2 a calcolato secondo lo standard Swiss SIA 380/1),
- preferenza per i proprietari che raggiungano lo standard di "casa passiva" (15 kWh/m^2 a),
- ampio utilizzo di materiali costruttivi ecologici ed energia solare,

- permeabilità dei terreni e sistemi di depurazione ecologici,
- negozi nel centro del quartiere per le spese quotidiane,
- presenza di asili e della scuola primaria,
- spazi verdi pubblici progettati con i residenti,
- centri di vicinato per l'interazione sociale, per lo svolgimento di eventi culturali etc.,
- diversità delle forme architettoniche,
- quartiere a misura di famiglia e di bambino.

L'obiettivo del mix funzionale ha portato alla coesistenza di diverse tipologie di insediamento:

- Zona residenziale 19,0 ha = 45,8%
- Zona mista 2,2 ha = 5,4%
- Zona pubblica 2,9 ha = 4,6%
- Zona artigianale 3,2 ha = 7,6%
- Verde pubblico 5,7 ha = 13,6%
- Infrastruttura sociale 0,7 ha = 1,6%
- Strade, piste, parcheggi 8,9 ha = 21,4%.

Cronologia

- 1995 Avvio del progetto, definizione delle strutture di partecipazione, costituzione delle prime cooperative e/o gruppi di co-housing. Alcuni gruppi di lavoro iniziano a diffondere tra i futuri residenti i principi di sostenibilità.
- 1996 Viene stato completato il primo Master-plan dopo una estesa consultazione tra i futuri abitanti.
- 1997-1999 Dopo la realizzazione delle prime urbanizzazioni il Comune vende i lotti a privati, a gruppi locali e alle cooperative che si sono costituite. L'area viene suddivisa in lotti di piccole e medie dimensioni anche per facilitare la creazione di differenti tipologie abitative ed architettoniche e consentire la conservazione e lo sviluppo delle aree verdi preesistenti. Nel corso del processo di partecipazione vengono definite le caratteristiche dello spazio pubblico (strade residenziali, spazi verdi, centro sociale), delle forme di mobilità e dei provvedimenti di risparmio energetico (impianto di cogenerazione). Le cooperative e gruppi di co-housing perfezionano i progetti dei singoli lotti con l'ausilio di architetti, esperti di solare passivo e imprese di costruzione.
- 2000 -2006 E' continuato l'inserimento di nuovi abitanti , il Master plan è stato modificato sulla base dei nuovi input provenienti dai gruppi di lavoro composti da cittadini ed esperti.
- I lavori terminano nel 2009, con l'obiettivo raggiunto di accogliere per lo più giovani famiglie. A questo scopo si sono mosse ben 40 cooperative di proprietari, le quali hanno agevolato il coinvolgimento dei redditi più bassi.

Progettazione condivisa

Una delle eccellenze di Vauban è stata la scelta progettuale, adottata sin dall'inizio, basata sul principio del "learning while planning" (imparare progettando) che prevede una stretta collaborazione durante la fase di studio urbano e architettonico tra i progettisti ed i futuri abitanti del quartiere. In questo caso i cittadini erano rappresentati dal *Forum Vauban*, associazione non governativa fondata nel 1994.

Il Forum ha giocato un ruolo fondamentale durante la fase di progettazione, organizzando, fra il 1996 e il 2000, circa quaranta incontri e workshop, tre festival locali e una conferenza internazionale. Altri eventi sono stati realizzati con la collaborazione del Comune di Friburgo. I workshop erano principalmente indirizzati ai futuri proprietari, agli architetti, agli artigiani, alle imprese costruttrici e agli istituti finanziari, con l'intento di formare, informare e creare un'occasione di incontro e di dialogo fra gli attori coinvolti nel progetto.

Le tematiche affrontate sono state molteplici, dagli aspetti architettonici, alle questioni pratiche legate alla qualità della vita quotidiana: traffico e mobilità, energia, vita sociale, co-housing.

Principi costruttivi, materiali e impianti tecnologici

Gli edifici hanno generalmente 3-4 piani che in alcuni luoghi periferici salgono anche a 5-8.

Tutti gli edifici sono costruiti in legno, ad eccezione delle fondamenta e dei piani seminterrati, rifiniti con materiali naturali, dotati di tripli vetri e di un elevato isolamento termico, ottenuto anche attraverso la scelta di coperture verdi.



Esempio di abitazione

Energia

L'energia è prodotta soprattutto da un **impianto di cogenerazione ad alta efficienza**, alimentato da trucioli di legno. La centrale distribuisce, tramite un'unica **rete di teleriscaldamento a breve raggio**, il calore necessario a riscaldare l'intera area e copre contemporaneamente il 30% del fabbisogno di energia elettrica.



Impianto di co-generazione a cippato di legno che fornisce calore ed elettricità al quartiere

L'impianto è integrato da **pannelli solari termici** (450 mq) e **fotovoltaici** (120 kWp) dislocati nell'intero quartiere per la produzione di acqua calda ed energia elettrica. I pannelli hanno anche una funzione di ombreggiamento.



Pannelli solari

Uno degli obiettivi progettuali era quello di creare un quartiere a basso consumo energetico e a ridotte emissioni di CO₂, per questa ragione furono progettate e realizzate tre tipologie di edifici residenziali:

1. quelle con consumo energetico < 50 kwh/mq anno, "**a basso consumo**"
2. quelle con consumo energetico ≤ 15 kwh/mq anno, le così dette "**case passive**" (92 abitazioni)
3. quelle con consumo energetico pari a zero, che producono più energia di quella che consumano "**plus energy house**" "Plusenergiehäuser®" (10 unità abitative).

Ciclo dell'acqua

Per le acque nere provenienti dagli scarichi dei wc è stato realizzato un sistema di tubature sottovuoto che trasporta le acque in un impianto dove vengono lasciate fermentare anaerobicamente insieme con i rifiuti organici per generare **biogas** che viene poi impiegato nelle cucine.

L'acqua grigia viene depurata attraverso un sistema di **fitodepurazione** per ritornare poi al normale ciclo.

L'acqua piovana viene raccolta e recuperata grazie ad un sistema di infiltrazione a terra che copre l'80% dell'area residenziale.

L'acqua poi ha la funzione di mitigare il microclima del quartiere. Tutto il centro pedonale infatti è attraversato da un canaletto d'acqua che d'inverno non gela, perché sempre in movimento, e d'estate aiuta a rinfrescare l'aria.

Sintesi delle tecnologie e dei materiali adottati per le tre tipologie di abitazione costruite

Per la categoria di **abitazioni con consumi < 50 kwh/mq annui** i valori di progetto della trasmittanza U sono:

- pareti esterne $U < 0.15 \text{ W/mqK}$
- finestre $U < 1.0 \text{ W/mqK}$
- coperture $U < 0.15 \text{ W/mqK}$
- basamenti $U < 0.15 \text{ W/mqK}$;

e le misure ad alta efficienza adottate sono:

- isolamento ottimizzato di tutti i componenti dell'involucro $s = 15\text{-}25 \text{ cm}$
- materiali naturali ed eco-compatibili
- elettrodomestici a basso consumo energetico
- progettazione solare passiva/serre
- collettori solari per produzione acqua calda
- recupero acqua piovana per irrigazione del verde
- regolazione meccanica dei ricambi d'aria con recupero di calore.

Per la seconda categoria (**$\leq 15 \text{ kwh/mq anno}$**) i valori di progetto della trasmittanza U sono:

- pareti esterne $U < 0.12 \text{ W/mqK}$
- finestre $U < 0.8 \text{ W/mqK}$
- coperture $U < 0.09 \text{ W/mqK}$
- basamenti $U < 0.13 \text{ W/mqK}$;

e le misure ad alta efficienza applicate sono:

- isolamento ottimizzato di tutti i componenti dell'involucro $s = 35\text{-}45 \text{ cm}$
- materiali naturali ed eco-compatibili
- elettrodomestici a basso consumo energetico
- progettazione solare passiva/serre
- collettori solari per produzione acqua calda
- impianto fotovoltaico di 3kWp
- recupero acqua piovana per irrigazione del verde
- regolazione meccanica dei ricambi d'aria con recupero
- riciclaggio acque nere per usi domestici.



Case passive

Per la terza tipologia, quella a **consumo pari a zero**, i valori di progetto della trasmittanza U sono:

- pareti esterne $U < 0.12 \text{ W/mqK}$
- finestre $U < 0.9 \text{ W/mqK}$
- coperture $U < 0.10 \text{ W/mqK}$
- basamenti $U < 0.12 \text{ W/mqK}$;

e le misure adottate:

- isolamento ottimizzato di tutti i componenti dell'involucro $s = 35 - 45 \text{ cm}$
- materiali naturali ed ecocompatibili
- elettrodomestici a basso consumo energetico
- progettazione solare passiva/serre
- collettori solari per produzione acqua calda
- impianto fotovoltaico
- recupero acqua piovana per irrigazione del verde
- regolazione meccanica dei ricambi d'aria con recupero di calore
- riciclaggio acque nere per usi domestici.

Mobilità car-free

Uno degli obiettivi principali dei progettisti e degli abitanti era quello di avere un quartiere "parking-free" e "car-free". In effetti a Vauban i parcheggi stradali per i privati sono praticamente assenti, esiste un solo parcheggio comune multipiano situato al limite dell'intera area.

Le strade, praticamente senz'auto, sono considerate spazi pubblici alla stregua delle aree verdi e sono utilizzate dagli abitanti, in particolare dai bambini, come luoghi d'interazione sociale.



Strade prive di auto

Le auto all'interno del quartiere possono circolare solamente per ritiri e consegne, a velocità moderate. L'intera progettazione urbanistica è stata vincolata da questa scelta: scuola, asilo, supermercato, uffici, negozi, aree verdi e altri servizi sono tutti raggiungibili a piedi o in bicicletta. Sono presenti piste ciclabili e sono stati predisposti diversi parcheggi per le bici, in parte anche coperti.



Parcheggi per biciclette



Parcheggio comune multipiano fotovoltaico

Ci sono due linee di autobus che collegano l'area al centro cittadino e alla stazione centrale, una linea di tram che attraversa tutto il quartiere.



Linea del tram

Esiste anche un servizio di car-sharing. Per promuovere la mobilità collettiva, chi aderisce al car-sharing riceve un abbonamento annuale gratis per i mezzi pubblici e sconti fino al 50% per i treni. I residenti senza auto sono esentati dalla tassa per il parcheggio comune.

Gestione dei rifiuti

Nel distretto è attiva la raccolta differenziata di prossimità con l'utilizzo di bidoncini di diversi colori posizionati davanti agli ingressi delle abitazioni, che l'azienda gestore dei rifiuti svuota una volta al giorno.



Bidoncini per la raccolta differenziata

Socialità

Vauban è un'area dove coesistono realtà sociali differenti. La riuscita di questa convivenza è in gran parte dovuta alle azioni di comunicazione e interscambio che hanno caratterizzato la progettazione e che accompagnano tutt'oggi la vita del quartiere. A tutt'oggi viene pubblicato dal Forum, con cadenza trimestrale, un giornalino con le notizie e gli aggiornamenti degli eventi del quartiere.

Risultati

Oggi, a tre anni dal completamento del progetto, il risultato è davvero ottimo, il quartiere di Vauban ha centrato tutti gli obiettivi di sostenibilità che si era proposto: tutte le abitazioni sono al di sotto dei 55 kwh/mq anno, 42 hanno un consumo di 15 kwh/mq per anno e 10 producono più energia di quanta ne consumino.

Al riscaldamento provvede una centrale di cogenerazione funzionante a pallet (zero emissione di CO₂) che alimenta tutto il quartiere, mentre tutti i tetti sono provvisti di collettori termici solari e di pannelli fotovoltaici, 450 mq i primi e ben 1.200 mq i secondi (la città è situata in una delle zone più soleggiate della Germania).

Il quartiere ha regole molto rigide per quanto riguarda la circolazione delle auto, non è consentito parcheggiare per strada e un garage costa 18mila euro; molti residenti (il 40%) ne hanno acquistato uno solo a vantaggio degli ospiti, ogni mille abitanti ci sono solo 150 auto, rispetto a una media a Friburgo di 430.

Sono state offerte soluzioni alternative come il car-sharing, chi condivide l'uso dell'auto ha diritto ad un abbonamento annuale gratuito al tram.

L'Istituto per l'Ecologia applicata di Friburgo (Oko-Insitut) ha analizzato il progetto e ha stimato il risparmio complessivo delle risorse in 28 GJ di energia risparmiata l'anno, che equivalgono a una riduzione di 2.100 t di CO₂.

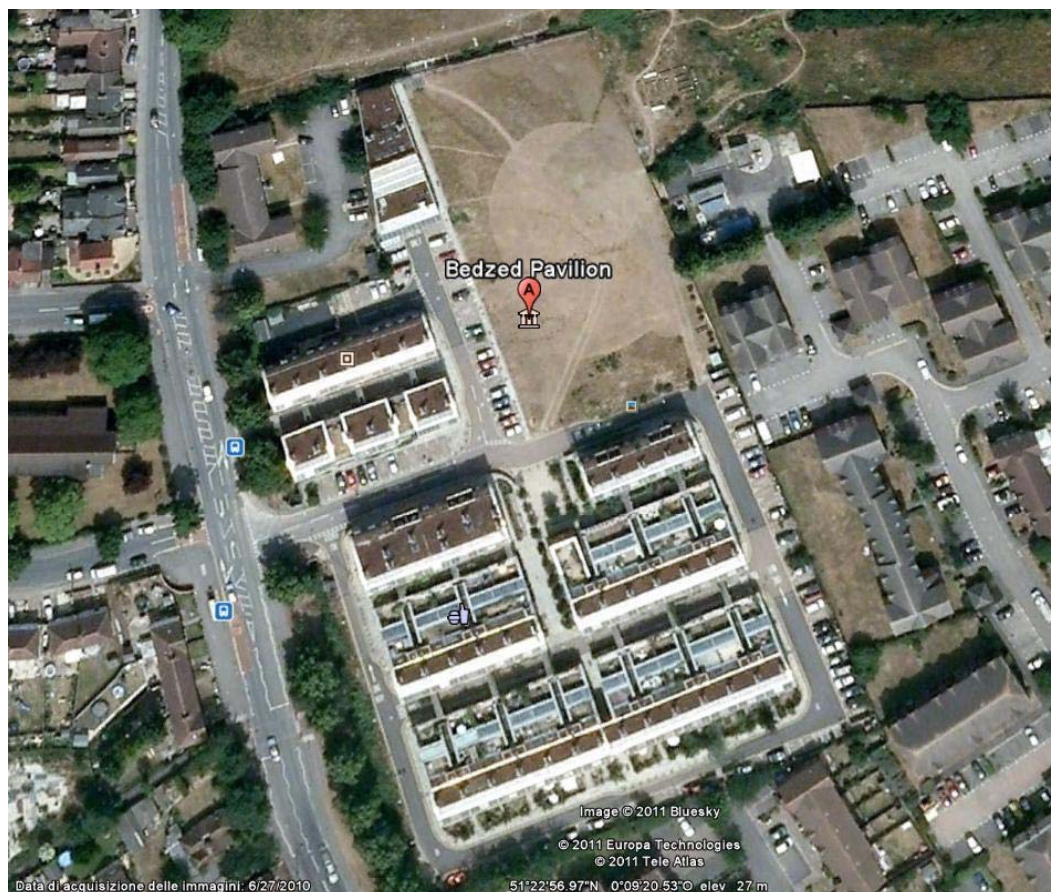
Oggi Vauban è il quartiere "più giovane" di Friburgo, cioè con la più alta concentrazione di bambini e ragazzi: circa il 30% degli abitanti ha meno di 18 anni.

Beddington Zero Energy Development BedZED: insediamento a zero emissioni di CO₂ - Londra

Contesto locale

Beddington è un piccolo quartiere a sud di Londra, a Sutton, realizzato tra il 2000 e il 2002 su un'area dismessa.

Si tratta del primo insediamento su larga scala (3.000 m²), nel Regno Unito, *carbon neutral*, a zero emissioni di CO₂: 87 case, 17 appartamenti, 1.600 metri quadrati circa di uffici, negozi, impianti sportivi, una caffetteria, un centro medico-sociale e un asilo nido senza emissioni fin dal momento della loro costruzione.



Il quartiere BedZED

Idea progettuale

L'idea di BedZed nasce nei primi anni '90 da una delle imprese edili più grandi di Londra impegnata nell'edilizia sociale. L'impresa in partnership con uno studio di progettazione ha sperimentato soluzioni orientate a capire come produrre un'edilizia di mercato, che sapesse interpretare le mutate aspettative in termini di qualità della vita e al contempo riuscisse a utilizzare al meglio le risorse naturali rinnovabili, a chiudere il ciclo di utilizzo dei materiali, ad aumentare l'autonomia degli insediamenti, a incrementare il coinvolgimento sociale. Gli alloggi sono a conduzione mista: edilizia sociale, convenzionata e in vendita.

L'approccio di BedZed è stato quello di identificare materiali e sistemi tecnologici come parte essenziale delle prestazioni del manufatto, all'interno di un sistema integrato in cui tutti componenti contribuiscono al risultato finale: l'involucro edilizio nel suo rapporto con il contesto ambientale - orientamento, superfici, scambi energetici - gli abitanti e le loro abitudini, la localizzazione delle funzioni, la produzione e il consumo energetico.

Il progetto è basato su un'alta densità abitativa che riflette l'importanza di usare appieno risorse limitate, quale la disponibilità di suolo edificabile, e al tempo stesso fornisce la massa critica per l'attivazione di servizi comuni quali i trasporti collettivi, consente l'orientamento e la concentrazione necessari per un uso passivo della luce solare nella sua componente termica e luminosa. I progettisti hanno definito la massima densità insediativa che consente da un lato di ottenere i benefici di un quartiere densamente popolato e ben attrezzato dall'altro la possibilità di garantire un sufficiente guadagno solare in inverno e una corretta illuminazione e ventilazione naturale degli ambienti confinati durante tutto l'arco dell'anno.

L'insediamento è stato realizzato adottando gli accorgimenti più avanzati nel campo dello sviluppo ambientalmente sostenibile.

I materiali naturali e riciclati provengono da un raggio di 60 chilometri, per evitare lunghi trasporti: il legno di quercia che isola le facciate esterne deriva da foreste locali; anche i mattoni, i blocchi e le lastre di gesso sono realizzati da fabbricanti della regione e i mobili degli appartamenti sono in plastica riciclata.

Le case sono tutte dotate di pannelli fotovoltaici e di convogliatori d'aria che servono per garantire un giusto ricircolo dell'aria, soprattutto nei mesi invernali quando occorre limitare l'apertura delle finestre per non disperdere il calore.

L'acqua piovana e l'acqua di scarico vengono raccolte, depurate e usate dagli abitanti per irrigare le piante.

Nel quartiere sono presenti delle stazioni di servizio dotate di impianti per ricaricare le auto elettriche e le persone che non ne sono in possesso cercano di condividere la propria auto (car-sharing).



Esempio di edificio del quartiere BedZED

Principi costruttivi, materiali e impianti tecnologici

Energia

È stata condotta una **valutazione energetica** per indagare le condizioni in cui i sistemi passivi siano sufficientemente efficaci da sostituire - e non solo integrare - i sistemi attivi. L'obiettivo principale della valutazione era di mettere in discussione il riscaldamento convenzionale degli spazi. Molti edifici hanno fonti di riscaldamento interne agli edifici, provenienti dalle persone e dalle attività che vi si svolgono, che non vengono valorizzate: dimensionare l'isolamento

dell'involucro, localizzare le attività nei siti migliori, integrare forme di recupero di calore sono alcune soluzioni sperimentate a BedZed. Ma il progetto è andato più in là del previsto. Di fatto, con l'aumento degli standard di isolamento termico e con il recupero integrato del calore, il periodo dell'anno in cui il riscaldamento è necessario si accorcia, ma il costo degli impianti non si riduce in proporzione. A BedZed è stato invece eliminato l'impianto di riscaldamento, così nel bilancio dell'operazione c'è anche il vantaggio derivato dal risparmio dell'investimento.

L'obiettivo del progetto era quello di sfruttare fino in fondo le possibilità insite nell'involucro edilizio, considerato l'elemento chiave per modificare il clima interno. Gli strumenti di simulazione, in aggiunta alle sequenze dei dati meteorologici analizzati, hanno definito le prestazioni e gli spessori dei materiali necessari per case a riscaldamento zero. Case super isolate, con vaste superfici di materiali ad alta capacità termica, possono far fronte alle esigenze di riscaldamento integrando l'uso e il controllo del calore solare passivo e di quello prodotto all'interno dagli utenti e dall'attrezzatura a disposizione per i differenti usi.

Anche i tetti "verdi" sono stati sfruttati per aumentare l'inerzia termica degli edifici, oltre che per accrescere il valore ecologico del sito e la capacità di assorbimento del carbonio e dotare gli abitanti di una maggiore superficie verde privata.



Tetto verde

La produzione combinata di calore ed energia

BedZED è uno dei primi **eco-quartieri energeticamente autosufficienti** che **utilizza esclusivamente energia prodotta in loco da fonti rinnovabili**.

Per produrre energia elettrica sono installati 780 mq di pannelli fotovoltaici; l'energia così prodotta viene utilizzata prevalentemente per le colonnine di ricarica dei veicoli elettrici.

Ma BedZed raggiunge l'autonomia energetica sfruttando la potenzialità della **cogenerazione a bio-combustibile proveniente dagli scarti del verde urbano**. L'origine vegetale del combustibile assicura la sua rinnovabilità ed assicura il riassorbimento del carbonio emesso durante la combustione. Un gassificatore converte il cippato di legno in un gas adatto ad alimentare l'impianto di cogenereazione che fornisce sia calore che energia elettrica.

Il progetto integra così un sistema edilizio - la cui richiesta energetica è ridotta già della metà - a un impianto con un dimensionamento ottimizzato.

Gli altri elementi che contribuiscono alla complessiva strategia di riduzione di richiesta energetica sono: l'uso di attrezzature domestiche conformi alle norme europee

sull'ottimizzazione energetica, l'uso di lampade compatte a fluorescenza e basso consumo, l'eliminazione di ventilatori e pompe e l'installazione di contatori visibili agli utenti. Così come, per quanto riguarda l'energia termica, gli altissimi livelli di isolamento termico, i tripli vetri e l'orientamento a sud degli edifici che permette di sfruttare al massimo il calore solare.

L'impermeabilità dell'involucro edilizio, finalizzata a ridurre perdite di calore incontrollate, comporta un particolare attenzione per la ventilazione. La fornitura d'aria fresca è necessaria per rimuovere l'umidità e gli odori provenienti dalle cucine, dai bagni, dalla presenza di utenti. I regolamenti edilizi inglesi permettono l'eliminazione degli impianti meccanici di ventilazione se si installano canali di ventilazione o di estrazione passiva. Tuttavia l'introduzione diretta di aria fredda finirebbe per esigere nuovamente l'installazione di riscaldamento negli alloggi. A BedZed il sistema di camini a vento viene associato a uno scambiatore di calore che preriscalda l'aria in entrata con il calore sottratto all'aria estratta. I camini a vento generano abbastanza pressione perché l'aria venga incanalata all'interno dell'edificio, fornendo aria pulita pre-riscaldata a ogni stanza di soggiorno e da letto, ed estraendo aria viziata da cucina e bagno. I test in laboratorio hanno permesso di certificare le prestazioni del camino a vento e quindi di poter evitare, in sede progettuale, tutti i ventilatori meccanici, sfiati, e apparati elettrici generalmente richiesti.



Camini a vento e tetti fotovoltaici

L'orientamento degli edifici

I diversi usi dell'edificio, di residenza e di lavoro, occupano luoghi appropriati in base al comfort termico, acustico e luminoso necessari. Gli spazi di lavoro, infatti, presentano potenzialmente alti livelli di occupazione e un'attrezzatura che funzionando rilascia calore all'ambiente: sono quindi spazi che vengono orientati verso nord, esposizione che massimizza la luce naturale del giorno, riduce l'illuminazione artificiale ed evita un'eccessiva acquisizione di calore solare. Le abitazioni presentano invece una minore attività lavorativa e quindi una minore acquisizione di calore interno: se si affacciano a sud possono trarre beneficio dal contributo solare.

L'alta inerzia termica accoppiata alla ventilazione notturna mantiene la temperatura estiva degli ambienti sufficientemente bassa.

Nel dettaglio: le serre solari abitabili esposte a sud immagazzinano calore attraverso le superfici vetrate, mentre uno scambiatore di calore provvede al recupero del 50 - 70% del calore presente

nell'aria viziata in uscita. Al raggiungimento del comfort estivo contribuiscono l'inerzia termica dello spessore murario, i sistemi di ombreggiamento e la ventilazione naturale favorita dai camini solari. Questi ultimi, utili per eliminare il calore in eccesso tramite circolazione forzata e/o aspirazione statica nelle giornate ventose, sono divenuti il simbolo del BedZED perché caratterizzati da una particolare forma a proboscide e da differenti e vistosi colori.

Gli uffici sono esposti a nord e fungono da zone cuscinetto per le abitazioni; il calore necessario al loro riscaldamento proviene sia dall'unità di cogenerazione, che da condotti di aerazione collegati alle serre solari. Nel periodo estivo, per evitarne il surriscaldamento, gli uffici sono ombreggiati dalle abitazioni stesse. Le coperture degli ambienti lavorativi sono terrazze verdi così che ogni alloggio può beneficiare di un giardino privato anche all'interno di un agglomerato urbano che per densità propria lascerebbe spazio solo ad un balcone.

Ciclo dell'acqua

Per ridurre di oltre il 50% la domanda di acqua potabile, sono stati installati riduttori di flusso applicati a rubinetti e docce, toilette a flusso duale e contatori visibili agli utenti.

L'acqua piovana viene raccolta e immagazzinata in cisterne sotterranee per l'irrigazione e per gli scarichi dei servizi igienici.

La fitodepurazione è utilizzata per il trattamento dei reflui in fase secondaria e terziaria di depurazione; il sistema, infine, tratta l'acqua ad un livello sufficiente a recuperarla come fornitura supplementare alle cisterne di raccolta.



Cisterne e sistemi di depurazione

Materiali certificati e riciclo dei rifiuti

A BedZed è stata ridotta al minimo la movimentazione di materiali: quelli da costruzione provengono da distanze inferiori ai 55 Km, sia per ridurre l'impatto ambientale del trasporto che per controllarne le fonti.

Nelle strutture sono presenti acciaio riutilizzato e legno di risulta per i lavori di cantiere. I rifiuti da costruzione sono stati stoccati in loco e avviati al riciclaggio. Nelle nuove forniture è stata posta particolare attenzione all'uso di materiali di provenienza certificata come ad esempio il legno certificato FSC (Forest Stewardship Council).

È stata inoltre concordata una strategia di gestione dei rifiuti domestici: i bidoni per la raccolta differenziata forniti a tutte le cucine, vengono raccolti dall'autorità locale. Esiste infine un sistema per il compostaggio dei rifiuti vegetali e organici.

Mobilità

Per una mobilità più sostenibile si è pensato ad un utilizzo delle auto elettriche. È stata installata una superficie che fornisce 170 Kwp di energia sufficiente per ricaricare 40 auto. Sono state create stazioni di servizio e gli abitanti possono fruire di parcheggi e ricariche gratuite. Vi sono inoltre diverse infrastrutture di collegamento che facilitano la fruizione dei trasporti pubblici.

Sintesi delle compatibilità ambientali adottate:

- uso del 100% di energie rinnovabili;
- cogenerazione combinata di calore ed energia dagli scarti vegetali urbani (biocombustibile);
- case a riscaldamento zero;
- riscaldamento solare passivo;
- fotovoltaico per la produzione di energia per 40 veicoli elettrici;
- risparmio del 50% dell'acqua potabile;
- trattamento ecologico dell'acqua in loco;
- sistemi di ventilazione naturale;
- pochi materiali ad alto contenuto energetico incorporato;
- uso di legno riciclato;
- uso di acciaio strutturale riutilizzato;
- incremento del valore ecologico del sito;
- servizi di biciclette;
- servizi per il riciclo dei rifiuti.

La dimensione sociale

BedZed è caratterizzato da un mix di spazi residenziali, lavorativi, di servizi ed anche ricreativi, che assicura una fruizione di tutta l'area. La densità urbana del quartiere ha permesso la creazione di una comunità che interagisce e collabora, tanto che gli stessi abitanti gestiscono autonomamente parte dell'insediamento. Esiste anche un consorzio per la gestione comune del parco auto con un progetto il car sharing.



Momenti di socialità negli spazi comuni

Risultati

BedZed è un intervento di particolare interesse, utile a dimostrare come sia possibile implementare un alto livello di sostenibilità negli interventi di grande scala e realizzarli in termini economicamente convenienti.

Un **primo periodo di monitoraggio** ha già mostrato il successo dell'iniziativa dove, a paragone con interventi simili:

- il consumo per il riscaldamento dell'acqua è in media più basso del 45%
- il consumo di elettricità per l'illuminazione, la cucina e gli impianti è inferiore del 55%
- il consumo d'acqua è minore del 60%.

Se comparata con le medie locali o nazionali:

- riduzione dell'81% di energia per riscaldamento
- riduzione del 45% di consumo di elettricità
- riduzione del 58% dell'uso dell'acqua (72 l/persona/giorno)
- riduzione del 64% dei chilometraggi in macchina (2.318km/anno)
- riciclo dei rifiuti al 60%.

L'impronta ecologica⁸ di BedZed è di 1,9, quando la media mondiale è 2,4 e mediamente lo stile di vita tradizionale inglese pesa 6,19. Il peso medio dell'Italia è 4,2.

⁸ L'impronta ecologica è un metodo per misurare quanto "pesa" il nostro stile di vita sulle risorse naturali a disposizione; più è lieve più è sostenibile. Viene misurato in ha/persona, ovvero il numero totale indica quanti ettari di terreno biologicamente produttivo ha bisogno ciascun individuo per soddisfare i differenti stili di vita.

		CHILOMETRAGGIO AUTOMOBILI	PROPRIETÀ AUTO	TRASPORTO PUBBLICO	TRASPORTO AEREO	ELETTRICITÀ E GAS	ACQUA	RIFIUTI DOMESTICI	IMPRONTA ECOLOGICA DI UFFICI Energia e carta	ALIMENTI Trasporto, non imballaggio	IMPRONTA ECOLOGICA TOTALE
Stile di vita tipico in UK	- Macchina di proprietà - Vacanze annuali in aereo - Ricicla l'11% - Mangia alimenti fuori stagione, imballati, importati	0,90 10.000 km/anno	0,41	0,00	0,30	0,45 22.500 kWh/anno elettricità e gas	0,002 140 litri/giorno	1,70	0,80 energia e carta vergine	1,63	6,19
Stile di vita normale per BedZed	- Possiede una macchina ma si sposta per lavoro con mezzi pubblici - Vacanza annuale in aereo - Ricicla il 60% - Mangia poca carne e pochi alimenti importati	0,45 5.000 km/anno	0,32	0,30 4.000 km/anno	0,30	0,10 Credito per uso di legno di scarto CHP	0,001 91 litri/giorno	1,02	0,80 energia e carta vergine	1,06	4,36
Stile di vita ideale per BedZed	- Vive e lavora a BedZed - Ricicla la carta dell'ufficio - Non possiede auto, è socio dell'associazione auto ZED - Due vacanze annuali in aereo - Ricicla in casa l'80% - Dieta con basso consumo di carne e molto cibo fresco	0,09 1.000 km/anno	0,04 20 persone ogni Clubcar	0,30 4.000 km/anno	0,15	0,10 Credito per uso di legno di scarto CHP	0,001 91 litri/giorno	0,34	0,16 Ciclo chiuso per l'uso di carta in ufficio	0,72	1,90
Globale Impronta media											2,40
Globale Impronta possibile	Il 18% del suolo bio - produttivo viene lasciato incolto										1,90

Calcolo dell'impronta ecologica

L'attrattiva suscitata dal progetto ha permesso di ottenere, nelle trattative di compravendita, un margine migliore del previsto e complessivamente maggiore del prezzo di mercato, andando a coprire gli investimenti fatti sulla qualità del progetto: formazione del personale, supervisione e controllo della qualità, ricerca di progetto, studio di impatto ambientale, prove di laboratorio e simulazioni, assistenza legale, programmazione dei tempi.

Da un'indagine sull'interesse del "prodotto BedZed" è risultato che per il 63% degli intervistati era importante lo stile di vita che veniva associato alla proposta progettuale, per altri l'integrazione di spazi verdi e la spazialità ottenuta nella distribuzione interna degli alloggi rappresentavano soluzioni importanti.

BedZed ha riscosso successo in quanto ha investito in innovazione, diventando un intervento esemplare. Anche il rapporto con l'amministrazione locale è aumentato in qualità e, a partire da questa prima esperienza, i responsabili ora suggeriscono e collaborano con i professionisti e gli operatori per identificare possibili pratiche sostenibili all'interno del normale processo di concessione dei permessi di costruire.

Conclusioni

Dall'indagine condotta appare evidente come l'interesse verso le green cities sia in forte crescita, non solo a livello europeo ma mondiale. Sono numerosi i soggetti, sia tecnici che istituzionali, che affrontano il tema e le iniziative collegate alla diffusione delle green cities si moltiplicano (una su tutte il Green Capital Award della Commissione Europea). Negli studi preliminari alla realizzazione dell'indagine ne sono stati mappati oltre venti in Europa, Nord America e Australia. In Italia, negli ultimi anni, sono almeno una decina gli eventi di diffusione (fiere, congressi, mostre) che sono diventati un appuntamento periodico.

Recentemente alcuni progetti di rigenerazione urbana sostenibile sono stati avviati anche nel nostro paese ma, ad oggi, risultano ancora in fase preliminare.

L'indagine ha dipinto un quadro di realtà europee che sono all'avanguardia in materia, per lo meno a livello di politiche di sviluppo e di iniziative avviate, anche se non concluse.

Infatti ad oggi è difficile parlare di green city intesa come città nella sua totalità, dal momento che in Europa è raro trovare città nuove, mentre è possibile trovare percorsi di riqualificazione a scala di quartiere (Vauban a Friburgo, Hammarby a Stoccolma e Beddington a Londra ne sono esempi illustri) oppure di iniziative settoriali (legate, ad esempio, alla mobilità o alla gestione dei rifiuti). Il futuro delle green cities sembra dipendere dal successo degli eco-quartieri attualmente realizzati o in fase di costruzione. Successo inteso come soddisfazione dei cittadini e risposta di mercato.

I casi studio e le buone pratiche illustrati nella rassegna, possono essere presi a modello riadattandoli, però, alle realtà locali.

Gli esempi di eccellenza presentati possono soddisfare diverse esigenze e differenti livelli di capacità d'azione, derivanti ad esempio da diverse disponibilità economiche o di spazi.

Per una lettura semplificata ed una visione sintetica dei risultati, le buone pratiche proposte sono state suddivise secondo quattro livelli di intervento:

- infrastrutturale,
- programmatico,
- gestionale,
- di promozione/sensibilizzazione;

e secondo l'area d'azione, che può essere a scala:

- territoriale,
- di quartiere,
- puntuale.

In particolare il livello d'intervento "infrastrutturale" è quello che di norma richiede investimenti economici, di tempo e di risorse umane più elevati; il livello "programmatico" presuppone particolari scelte e disposizioni negli strumenti di programmazione e pianificazione; il livello "gestionale" è quello che solitamente permette un'azione più immediata, a costi più contenuti e che migliora le prestazioni di una determinata pratica; infine, gli interventi di promozione e/o sensibilizzazione, sono quelli in cui di solito l'azione diretta è fatta da altri soggetti e quindi per i quali si ha solamente una capacità di influenza indiretta.

La tabella che segue mostra la sintesi delle buone pratiche, classificate così come descritto sopra.

BUONE PRATICHE	TIPOLOGIE D'INTERVENTO	SCALA
Aree verdi e aree in disuso		
Censimento delle aree in disuso/vuote	Gestionale	Territoriale
Formalizzazione dell'uso temporaneo nelle aree in disuso/vuote	Programmatico	Puntuale
Creazione di orti/giardini urbani condivisi	Programmatico (potrebbe prevedere anche degli interventi gestionali e infrastrutturali)	Puntuale
Creazione di una rete interconnessa di aree verdi lineari (percorsi verdi)	Infrastrutturale, gestionale e programmatico	Territoriale
Recupero di infrastrutture ferroviarie abbandonate per la creazione di parchi urbani lineari e percorsi ciclopedonali	Infrastrutturale e gestionale	Territoriale
Mobilità		
Chiusura della circolazione delle auto nel centro storico, tranne che per i veicoli elettrici	Gestionale	Quartiere
Eliminazione o forte riduzione dei parcheggi nelle nuove urbanizzazione o negli interventi di riqualificazione	Programmatico	Quartiere
Riduzione dei limiti di velocità nelle aree urbane	Gestionale	Territoriale
Introduzione del road pricing: pagamento di un pedaggio alle automobili che entrano e circolano in città o che attraversano vie particolarmente trafficate, tranne che per i veicoli elettrici	Gestionale	Territoriale
Organizzazione di corsi di guida "ecologica"	Gestionale	Territoriale
Integrazione tra i diversi mezzi pubblici con possibilità di spostarsi liberamente da un mezzo ad un altro con lo stesso biglietto	Gestionale	Territoriale
Riduzione del prezzo dei biglietti dei mezzi pubblici	Gestionale	Territoriale
Realizzazione di corsie per gli autobus	Infrastrutturale	Territoriale
Miglioramento della sicurezza, dell'attrattività e della fruibilità degli autobus e dei tram	Infrastrutturale	Territoriale
Ammodernamento delle stazioni dei mezzi pubblici	Infrastrutturale	Puntuale
Razionalizzazione della logistica e distribuzione ecologica delle merci in città	Gestionale	Territoriale
Promozione dell'offerta di molteplici servizi di consegna a domicilio	Promozione/Sensibilizzazione	Quartiere
Incentivazione per l'acquisto di veicoli elettrici	Promozione/Sensibilizzazione	Territoriale

BUONE PRATICHE	TIPOLOGIE D'INTERVENTO	SCALA
Sviluppo delle flotte elettriche da parte di amministrazioni e di aziende di servizio pubblico	Gestionale/Infrastrutturale	Territoriale
Sosta gratuita per i veicoli elettrici	Gestionale	Territoriale
Installazione di colonnine di ricarica specialmente in luoghi strategici (parcheggi, centri commerciali, ospedali, etc)	Infrastrutturale	Puntuale
Ricarica gratuita per i veicoli elettrici, anche solamente limitata ad una fase iniziale dell'iniziativa	Gestionale	Territoriale
Installazione obbligatoria, nei nuovi comparti edilizi e nelle riqualificazioni urbanistiche, dei punti di ricarica elettrica	Programmatico	Quartiere
Realizzazione di servizi di car-sharing con veicoli elettrici	Gestionale	Territoriale
Costruzione di una rete di piste ciclabili interconnesse ed in sede propria, possibilmente separate dalle altre infrastrutture viarie	Infrastrutturale	Territoriale
Arretramento degli stop delle auto rispetto alla linea di stop delle biciclette	Gestionale	Territoriale
Installazione di semafori differenziati per i ciclisti e gli automobilisti, dove le bici ricevono il verde alcuni secondi prima delle auto	Gestionale	Territoriale
Taratura sui ciclisti dell'onda verde dei semafori durante le ore di punta	Gestionale	Territoriale
Creazione di parcheggi per biciclette	Infrastrutturale	Territoriale
Promozione di servizi a supporto della mobilità ciclabile: trasporto bici sui mezzi pubblici e sui taxi, noleggio bici, bike-sharing, giri turistici in bicicletta, disponibilità di bici negli alberghi	Promozione/Sensibilizzazione	Territoriale
Calcolare l'indice di <i>walkability</i> nei diversi quartieri cittadini	Gestionale	Territoriale
Rifiuti		
Predisposizione nei nuovi quartieri e nelle riqualificazioni della raccolta pneumatica dei rifiuti	Infrastrutturale	Quartiere
Reti intelligenti		
Diffusione della generazione distribuita di energia con mini e micro impianti	Promozione/Sensibilizzazione	Territoriale
Diffusione dei contatori intelligenti	Gestionale	Territoriale
Utilizzo delle smart grid per: - Telegestione di sistemi di illuminazione - Rilevazione inquinamento acustico ed ambientale - Tracciamento delle operazioni di smaltimento dei rifiuti urbani	Infrastrutturale	Territoriale

BUONE PRATICHE	TIPOLOGIE D'INTERVENTO	SCALA
- Telecontrollo degli impianti - Infomobilità, segnaletica, dinamica della viabilità, logistica - Gestione delle flotte di mezzi pubblici - Gestione dei parcheggi - Sicurezza urbana e gestione eventi critici - Videosorveglianza - Servizi informativi per i turisti e local advertising - Accesso ad Internet in modalità Wi-Fi		
Acque		
Monitoraggio in continuo del consumo dell'acqua con sistemi computerizzati in remoto	Gestionale	Territoriale
Utilizzo di sistemi di tracciabilità per l'individuazione delle perdite idriche	Gestionale	Territoriale
Controllo e modifica della pressione dell'acqua in caso di perdite nella rete idrica	Gestionale	Territoriale
Servizio gratuito di riparazione delle perdite domestiche, che prevede l'individuazione della perdita e la riparazione del guasto	Gestionale	Territoriale
Separazione delle condutture delle acque meteoriche da quelle delle acque reflue fognarie	Infrastrutturale	Quartiere
Installazione di impianti per la produzione di biogas derivante dai liquami domestici	Infrastrutturale	Quartiere
Organizzazione campagne di sensibilizzazione per la riduzione dell'immissione di sostanze pericolose nelle acque di scarico (abitazioni, laboratori di artigiani, studi medici)	Promozione/Sensibilizzazione	Territoriale
Rumore		
Messa in opera di asfalti fonoassorbenti	Infrastrutturale	Territoriale
Manutenzione periodica delle strade	Gestionale	Territoriale
Mantenere levigate le rotaie dei tram	Gestionale	Territoriale
Inerbire le rotaie dei tram	Gestionale	Territoriale
Utilizzo di mezzi a bassa emissione sonora (es. mezzi di trasporto pubblico, mezzi per la raccolta dei rifiuti, etc)	Gestionale/Infrastrutturale	Territoriale
Adozione di sistemi interattivi che riducono i limiti di velocità solo se vengono superati determinati livelli sonori	Gestionale	Territoriale
Riduzione dei limiti di velocità degli autoveicoli in area urbana	Gestionale	Territoriale
Installazione di dossi e cuscini	Infrastrutturale	Territoriale

BUONE PRATICHE	TIPOLOGIE D'INTERVENTO	SCALA
Introduzione di rotonde e chicanes	Infrastrutturale	Territoriale
Creazione di “aree silenziose”: zone di particolare interesse distanti o protette dalle principali fonti di rumore e dove viene prestata particolare attenzione alla gestione della mobilità e alla regolamentazione delle attività industriali	Programmatico	Quartiere
Partecipazione dei cittadini		
Organizzazione di referendum popolari in caso di importanti scelte di programmazione	Programmatico	Territoriale
Coinvolgimento e interazione con tutti gli attori interessati, per la massima riuscita delle iniziative previste	Promozione/Sensibilizzazione	Territoriale
Organizzazione di una efficace comunicazione delle iniziative	Promozione/Sensibilizzazione	Territoriale
Eco quartieri		
Progettazione integrata che prevede l’adozione delle migliori pratiche e tecnologie su: - risparmio energetico; - utilizzo delle energie rinnovabili; - impiego di materiali e metodi costruttivi a basso impatto ambientale; - gestione ottimale della risorsa idrica con riduzione dei consumi, recupero delle acque, diminuzione degli inquinanti, sistemi innovativi di depurazione; - gestione ottimale dei rifiuti; - creazione di aree verdi fruibili; - creazione di spazi comuni per la socialità; - shift verso una mobilità sostenibile; - riduzione e protezione dal rumore; - condivisione delle scelte progettuali, programmatiche e gestionali con i cittadini.	Programmatico, infrastrutturale, gestionale e di promozione/sensibilizzazione	Quartiere

La maggioranza delle pratiche presentate sono azioni di tipo gestionale (46%), il 21% sono interventi infrastrutturali, il 13% di promozione e sensibilizzazione e l'11% di programmazione. Il restante 9% prevede delle politiche integrate con una combinazione di diversi livelli d'intervento.

La maggior parte degli esempi (77%) coinvolgono un intero territorio (ad es. Comune), il 16% possono essere ricondotti ad un'area ben definita (quartiere), il 7% sono interventi di carattere puntuale.

In un mondo nel quale la green economy rappresenta un nuovo modo per approcciarsi ai sistemi produttivi e sociali, e la Regione Emilia Romagna ha ribadito in più sedi la volontà di raccogliere questa sfida (come ad esempio nel Piano Territoriale Regionale), anche lo sviluppo delle green cities può costituire un'opportunità per rafforzare l'economia regionale e un motore di innovazione. Infatti le scelte che un'amministrazione comunale può compiere attraverso i regolamenti urbanistici (ad esempio prevedendo per nuove costruzioni o riqualificazione di esistenti determinate prestazioni sotto il profilo energetico e ambientale) o i propri piani settoriali (es. piano del traffico o piano energetico) si traducono in opportunità per le imprese che si dimostrano in grado di realizzare il proprio prodotto o servizio in questa nuova ottica.

Settori di interesse in questo senso sono:

- edilizia
- trasporti
- rifiuti
- illuminazione pubblica
- teleriscaldamento
- smart grid
- sistemi di riduzione del rumore
- verde urbano.

Altre aree che potrebbero beneficiare di scelte nell'ottica della green city sono legate alla produzione di materiali da costruzione eco-compatibili (es. con certificazione ecolabel o leed) o che comunque rientrano nella filiera della bioedilizia.

E' indubbio che lo sviluppo della green city e degli eco-quartieri passi anche attraverso lo sviluppo delle necessarie competenze. Figure ad alta specializzazione quali:

- progettisti (architetti, ingegneri) in grado di ideare gli eco-quartieri;
- esperti energetici (nei progetti di riqualificazione di esistente, ad esempio, un check up energetico dei fabbricati rappresenta il punto d partenza);
- agronomi e forestali, in grado di coniugare gli aspetti paesaggistici con i benefici ambientali (la progettazione del verde ha una sua complessità e richiede la capacità di compiere scelte in termini di specie vegetali in base alla funzione richiesta);
- eco-manager di quartiere (un percorso di riqualificazione a scala di quartiere richiede il coinvolgimento di numerosi soggetti e la soddisfazione di interessi diversificati, perciò la capacità di seguire l'intero processo, proporre iniziative e trovare soluzioni condivise può fare la differenza tra il successo e il fallimento di un progetto di rigenerazione urbana).

In definitiva, le Pubbliche Amministrazioni possono svolgere un ruolo di primo piano non solo nel rendere le urbanizzazioni, e le città in genere, più sostenibili, ma anche nel fare sì che questo percorso generi risvolti positivi in termini di occupazione e crescita economica locale.

La Regione Emilia Romagna può svolgere un importante ruolo di promozione delle politiche di sviluppo delle green cities. Una funzione che passa attraverso attività più classicamente caratterizzanti il proprio ruolo istituzionale, come la definizione di indirizzi e regole per la progettazione e la realizzazione degli interventi, e come l'erogazione di incentivi mirati a premiare determinate soluzioni urbanistiche, ma anche fornendo servizi e assistenza utili

all'avvio e all'accompagnamento di un processo di rigenerazione urbana. Ad esempio l'istituzione di un servizio di check up energetico per i fabbricati e la creazione di sportelli/uffici dedicati a facilitare l'intesa tra i diversi soggetti coinvolti dal processo e a seguirne tutte le fasi.

Dalla rassegna realizzata si possono evincere alcune considerazioni conclusive:

- la progettazione di una green city rappresenta un tentativo di coniugare **naturalità, ruralità e urbanità**;
- la **sostenibilità** di una città comprende non solo le tre dimensioni generalmente considerate, **ambientale, economica e sociale**, ma anche quella **culturale**;
- è importante trovare un metodo condiviso per **misurare la sostenibilità delle città**. Questo processo rappresenta un passaggio essenziale per la progettazione delle green cities, la loro comparabilità e la comunicazione delle prestazioni. Per fare alcuni esempi, dalle diverse tipologie di indicatori attualmente in uso, risulta che
 - una distanza di 300 m tra residenza e fermata dei mezzi pubblici viene considerata una soglia di qualità idonea per l'accesso al trasporto pubblico
 - la medesima distanza (300 m) tra residenza e aree verdi pubbliche rappresenta un limite di qualità anche per la fruibilità degli spazi naturali
 - livelli sonori di 55 dBA (diurni) e 45 dBA (notturni) sono considerati un riferimento di qualità per il rumore nelle aree urbane
- **la mobilità e l'energia** rappresentano i **principali driver** che regolano le dinamiche di sviluppo di un eco-quartiere e di una città verde, influenzando gli altri temi di riferimento (es. rumore ed emissioni in atmosfera).

In sintesi, una green city è una città più bella e gradevole, perché presenta più aree verdi, più piste ciclabili, migliori sistemi di gestione dei rifiuti, minor traffico e minor rumore.

E' una città più vivibile e induce maggiore appeal sia su coloro che vi abitano che sui turisti che la visitano.

Soluzioni di questo tipo, nei paesi nei quali sono state applicate in maniera organica ed integrata, vale a dire tramite misure tra loro coordinate e sinergiche, ne hanno dimostrato la reale fattibilità.

Bibliografia

- *Amsterdam electric Action Plan* - City of Amsterdam, Electric Mobility Project Group, 2009
- *Automatic Waste System, il sistema pneumatico di raccolta e trasporto dei rifiuti urbani* - Oppent
- *BedZed, un insediamento esemplare* - ALCAb
- *Bristol application for European Green Capital Award*; 2008
- *Carta AUDIS della Rigenerazione Urbana* - AUDIS, 2008
- *City of Cyclists: Copenhagen bicycle life* - City of Copenhagen, 2009
- *Ecoquartieri in Italia: un patto per la rigenerazione urbana* - AUDIS, GBC Italia, Legambiente, 2011
- *Ecosistema Urbano 2010* - Legambiente
- *European green city index. Assessing the environmental impact of Europe's major cities* - Economist Intelligence Unit, 2009
- *Gazzetta Ambiente* - rivista sull'ambiente e il territorio, n. 4/2009
- *Hammarby Sjöstad, a new city district with emphasis on water and ecology* - Stockholms' Stad, 2011
- *Impatto zero su scala urbanistica: tre esempi di eccellenza* - Rinnovabili.it, 2007
- *Leed for Neighborhood Development*, 2009
- *Les Jardins partagés a parigi: la campagna in città* - INEA, 2009
- *Lo spazio pubblico: tendenze di sviluppo* - Sala, Land Group, 2011
- *Manuale per tecnici del verde urbano* - Città di Torino
- *Measuring Urban Sustainability. Analysis of the european green capital award 2010 & 2011 application round* - Ambiente Italia, 2010
- *Practitioner Handbook for Local Noise Action Plans (SILENCE project)*
- *Prestazioni acustiche di asfalti fonoassorbenti a doppio strato* - ARPAT, 1998
- *Principi per un concetto di implementazione della Società 2000 Watt sull'esempio della Città di Zurigo* - Città di Zurigo, 2009
- *Quartiere Vauban di Friburgo: sostenibilità, verde e integrazione* - Architettura sostenibile, 2010
- *Reducing Greenhouse Gas Emissions and improving Air Quality in Oslo Guide 2006* - Oslo Sustainable City, 2006
- *Ricerca delle perdite nelle reti di distribuzione idrica: analisi delle tecnologie e delle metodologie* - Quaderni C.I.T. N.1; 2005
- *Stockholm application for European Green Capital Award*; 2008
- *Una finestra su: Berlino; Usi temporanei* - Urbanistica Informazioni, 2009
- *Urban Sustainability: learning from the best* - European Commission, 2010
- *World and European sustainable cities. Insights from EU research* - European Commission - Directorate-General for Research, 2010
- *ZEC Zero Emission City Piano di mobilità elettrica per la città di Parma* - Comune di Parma, 2010
- *4 jours pour les jardins partagés* - Actes du FORUM Mairie de Paris, 2005