

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE, EDILE ED AMBIENTALE

CORSO DI LAUREA MAGISTRALE A CICLO UNICO IN INGEGNERIA EDILE-ARCHITETTURA

TESI DI LAUREA

ECO-QUARTIERI A CONFRONTO
PARAMETRI URBANISTICI, ARCHITETTONICI, ENERGETICI

Relatrice: Prof.ssa Dunia Mittner

Correlatori: Prof. Andrea Giordano

Prof. Lorenzo Moro

Laureando: Luca Favaro

Anno Accademico 2014-2015

ECO-QUARTIERI A CONFRONTO

PARAMETRI URBANISTICI, ARCHITETTONICI, ENERGETICI

INDICE

1 ECOQUARTIERE: UN'INTRODUZIONE

- 1.1 Premesse
- 1.2 Parametri del confronto
- 1.3 Motivazioni della ricerca
- 1.4 Origini dell'idea
- 1.5 Definizione e stato dell'arte
- 1.6 Caratteri

2 ALCUNE ESPERIENZE EUROPEE

- 2.1 Scelta dei casi
- 2.2 Schede di approfondimento e confronto
- 2.3 Ørestad – Copenaghen
 - 2.3.1 Origini del progetto
 - 2.3.2 Edificato e mobilità
 - 2.3.3 Infrastrutture blu e verdi
 - 2.3.4 Parametri
- 2.4 Hammarby Sjöstad – Stoccolma
 - 2.4.1 Origini del progetto
 - 2.4.2 Edificato, spazio verde, mobilità
 - 2.4.3 Hammarby Model
 - 2.4.4 Parametri
- 2.5 Vauban – Friburgo
 - 2.5.1 Origini del progetto
 - 2.5.2 Edificato, tipi di energie
 - 2.5.3 Mobilità e spazio verde
 - 2.5.4 Parametri
- 2.6 Solar City – Linz
 - 2.6.1 Origini del progetto
 - 2.6.2 Edificato, energie, mobilità
 - 2.6.3 Sistema del verde e delle acque
 - 2.6.4 Parametri
- 2.7 Eco-Viikki – Helsinki
 - 2.7.1 Origini del progetto
 - 2.7.2 Edificato, energie, mobilità
 - 2.7.3 Spazio verde e sistema delle acque
 - 2.7.4 Parametri
- 2.8 Bo01 – Malmö
 - 2.8.1 Origini del progetto
 - 2.8.2 Edificato e prestazioni energetiche
 - 2.8.3 Mobilità, spazio pubblico e paesaggio
 - 2.8.4 Parametri

- 2.9 Le Albere – Trento
 - 2.9.1 Origini del progetto
 - 2.9.2 Sistema del costruito e dell'energia
 - 2.9.3 Spazio verde, sistema idrico, mobilità
 - 2.9.4 Parametri
- 2.10 BedZed – Londra
 - 2.10.1 Origini del progetto
 - 2.10.2 Edificato e il sistema energetico
 - 2.10.3 Gestione idrica e mobilità
 - 2.10.4 Parametri
- 2.11 Analisi comparative
 - 2.11.1 Analisi comparativa urbana
 - 2.11.2 Analisi comparativa architettonica
 - 2.11.3 Analisi comparativa energetica
- 2.12 Osservazioni sul confronto (riflessioni, elementi comuni e di differenza)

3 CASI STUDIO A CONFRONTO: STOCOLMA, TRENTO

- 3.1 Introduzione al casi studio
- 3.2 Schede e i parametri
- 3.3 Analisi urbanistica
 - 3.3.1 Analisi urbanistica Hammarby Sjöstad
 - 3.3.2 Analisi urbanistica Skarpnäck
 - 3.3.3 Analisi urbanistica Le Albere
 - 3.3.4 Analisi urbanistica Madonna Bianca
- 3.4 Analisi architettonica
 - 3.4.1 Analisi architettonica Hammarby Sjöstad
 - 3.4.2 Analisi architettonica Skarpnäck
 - 3.4.3 Analisi architettonica Le Albere
 - 3.4.4 Analisi architettonica Madonna Bianca
- 3.5 Analisi energetica
 - 3.5.1 Analisi energetica Hammarby Sjöstad
 - 3.5.2 Analisi energetica Skarpnäck
 - 3.5.3 Analisi energetica Le Albere
 - 3.5.4 Analisi energetica Madonna Bianca
- 3.6 Osservazioni sull'analisi
- 3.7 Conclusioni
- 3.8 Bibliografia e sitografia

CAPITOLO 1

ECOQUARTIERE: UN'INTRODUZIONE

CAPITOLO 1 ECOQUARTIERE: UN'INTRODUZIONE

1.1 Premesse

La tesi si prefigge lo scopo di chiarire il concetto di ecoquartiere e di porre in evidenza gli elementi distintivi che lo caratterizzano.

L'elaborato è strutturato in tre parti, concettualmente legate tra loro ma differenti per approccio e punto di vista.

Nella prima parte sono trattate le molteplici definizioni e terminologie presenti in letteratura che ruotano attorno al concetto di ecoquartiere. L'intento è di fornire una definizione di ecoquartiere e di individuare gli aspetti che caratterizzano questa tipologia di insediamento urbano e che la distinguono da quelle precedenti.

Nella seconda parte sono presi in considerazione otto ecoquartieri europei di recente costruzione o in fase di realizzazione che, per alcune loro peculiarità, sono considerati modelli di riferimento per gli insediamenti futuri. Sono analizzati e comparati tramite cinque schede di approfondimento dedicate a ciascun caso studio e tre tavole tematiche di confronto.

La terza parte consiste in un approfondimento di natura storico-comparativa, volta a considerare a considerare passato e presente, mettendoli in comparazione per evidenziare gli

elementi del quartiere che si sono conservati e quelli che invece sono mutati nel tempo.

Mediante l'analisi comparativa, nella quale vengono presi in considerazione aspetti urbanistici, architettonici ed energetici, tra due ecoquartieri e due quartieri degli anni '70-'80 si cerca di comprendere ed illustrare se e come è cambiato il modo di pensare, progettare e realizzare l'unità urbana denominata quartiere.

1.2 Parametri del confronto

I quartieri oggetto della presente analisi sono stati confrontati mediante parametri raggruppati in tre categorie: urbano, progettuale-architettonico, energetico.

Le prime due macro categorie sono state scelte in quanto sono più frequentemente impiegate nell'analisi di interventi alla scala urbana, mentre la terza è stata considerata per l'importanza e la centralità degli aspetti energetici e di sostenibilità ambientale negli insediamenti attenti al tema dell'ecologia.

Le variabili appartenenti alla sfera urbana sono: superficie territoriale dell'intervento; abitanti previsti; densità abitativa; posti di lavoro creati; strumenti urbanistici adottati; partecipazione e coinvolgimento dei cittadini nell'iter progettuale; localizzazione dell'insediamento rispetto al centro città;

la precedente destinazione d'uso del terreno di costruzione; viabilità; mezzi pubblici che servono il quartiere; numero di parcheggi o superficie ad essi destinata; mixité funzionale; superficie destinata allo spazio verde. Le variabili architettoniche tenute in considerazione sono: unità abitative costruite; tipologie edilizie prevalenti dell'edificato; altezza degli edifici; modelli urbanistici di riferimento per la definizione della struttura urbana del quartiere; linguaggio architettonico degli edifici; tipo di committenza che ha promosso l'intervento; scelte politiche relative alla casa degne di nota.

Per quanto riguarda la terza categoria, i parametri energetico-prestazionali scelti sono: emissioni di CO₂; consumo energetico per il riscaldamento interno; fonti energetiche utilizzate; sistema e impianto di riscaldamento dell'abitato; modalità di trattamento dei rifiuti; consumi o modalità di gestione dell'acque; materiali da costruzione ecocompatibili impiegati; campagne di monitoraggio dei consumi energetici e della sostenibilità dei risultati raggiunti. Ci si è limitati a queste variabili in quanto le si è considerate le più interessanti, e, conseguentemente, se ne sono tralasciate altre, quali le tipologie di proprietà e i canoni locativi, le normative vigenti, i dettagli dell'iter di pianificazione e progettazione o le relazioni e gli accordi tra i vari attori coinvolti nel progetto, in quanto ritenute meno significative.



Copertina di "Ecoquartieri / Eco Districts - Strategie e tecniche di rigenerazione urbana in Europa / Strategies and techniques for urban regeneration in Europe", a cura di G. Cappochin, M. Botti, G. Furlan, S. Lironi, 2014, Marsilio, Verona.

Inizialmente si erano considerate altre famiglie di parametri, nello specifico quella economica (fondi pubblici e privati investiti; valore di mercato degli immobili; valore iniziale e finale dei terreni; etc) e quella sociale (mix sociale della popolazione residente; stipendio, grado di istruzione e impiego degli abitanti, partecipazione alla gestione del quartiere, etc), ma si è deciso di escluderle per una ragione in particolare: le difficoltà riscontrate nel reperire il singolo dato o una quantità di dati e informazioni sufficiente a consentire il confronto specifico.

In alcune situazioni, su tutte è esemplificativo il caso delle variabili energetiche di Ørestad, anche per i parametri scelti è risultato complesso ottenere i dati specifici, ciò è dovuto o alla mancanza dei dati stessi o, più frequentemente, per l'impossibilità di reperirli. Tale impossibilità è spiegata da due ragioni prevalenti: non è stato possibile individuare l'ente pubblico o privato competente in materia, oppure, qualora sia stato possibile individuarlo, non si è ricevuta alcuna risposta da quest'ultimo. Questa situazione di parziale impossibilità di confronto dei dati tecnici è certamente subordinata alla relativa novità del tema. Gli insediamenti presi in considerazione in questo elaborato sono infatti di recentissima edificazione o ancora in fase di studio preliminare.

1.3 Motivazioni della ricerca

La scelta di eseguire una ricerca sul tema dell'ecoquartiere è giustificata, in primo luogo, da un interesse personale verso gli insediamenti umani, in particolare la città, e, in secondo luogo, dalla centralità degli aspetti legati all'ecologia nel dibattito contemporaneo.

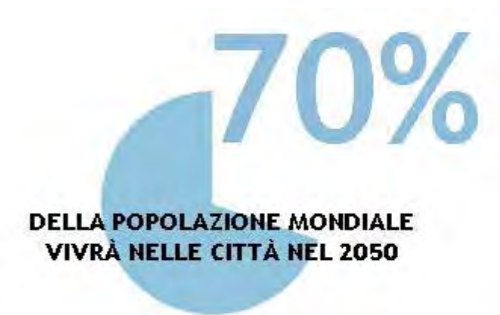
La semplice esposizione di alcuni dati rende evidente l'importanza del tema della rigenerazione urbana delle città in chiave ecologica: nel XIX secolo circa il 2% della popolazione mondiale viveva nelle città, attualmente più del 50% dei circa 6,5 miliardi di abitanti della Terra vive in città. Si stima che nel 2050 questa percentuale salirà al 70% su una popolazione totale di circa 8 miliardi di persone.¹ Si stima inoltre che attualmente nelle città si consumi il 75% dell'energia totale impiegata su scala globale e si produca l'80% delle emissioni climalteranti.²

Sono sufficienti questi dati per comprendere l'importanza del costruire città sempre più efficaci nel rispondere alle molteplici necessità umane, sempre più efficienti nell'utilizzo dell'energia e delle risorse naturali, ma anche con una rinnovata e urgente attenzione per l'impatto che esse stesse hanno sull'ambiente e sul clima del pianeta.

Dalla riflessione sovraesposta è quindi maturata quasi naturalmente la scelta di

approfondire, in questo elaborato, alcuni progetti di quartieri innovativi di recente realizzazione. Il quartiere del resto rappresenta l'unità costitutiva più riconoscibile delle città e costituisce il punto di partenza delle attuali strategie di rigenerazione urbana.

Le città, *i luoghi in cui si concentra la maggior parte della popolazione e nei quali maggiori sono il consumo di risorse e la produzione di rifiuti, devono divenire le protagoniste di trasformazioni strutturali e comportamentali essenziali per affrontare la sfida della crisi economica, sociale ed ecologica che caratterizza la nostra epoca.*³



¹ POPULATION DIVISION OF THE DEPARTMENT OF ECONOMIC AND SOCIAL AFFAIRS OF THE UNITED NATIONS SECRETARIAT, *World Population Prospects: The 2006 Revision e World Urbanization Prospects: The 2007 Revision*, pubblicati su <http://esa.un.org/unup>.

² UN-HABITAT, TICAD Ministerial Conference on Energy and Environment for Sustainable Development, Nairobi, 22 March. Address by Mrs. Anna Kajumulo Tibaijuka, Executive Director of UN-Habitat.

³ *Ecoquartieri / Eco Districts - Strategie e tecniche di rigenerazione urbana in Europa / Strategies and techniques for urban regeneration in Europe*, a cura di G. Cappochin, M. Botti, G. Furlan, S. Lironi, 2014, Marsilio, Verona.

1.4 Origini dell'idea

L'intento di questo paragrafo è quello di riportare alcuni concetti e di ripercorrere alcune tappe che hanno influenzato i paradigmi urbanistici e architettonici, contribuendo a favorire la nascita degli ecoquartieri contemporanei.

In questi stessi anni si sono susseguiti degli avvenimenti di diversa natura che hanno prodotto un radicale cambiamento nella società: la caduta del muro di Berlino con le sue ripercussioni geopolitiche, la consapevolezza dell'esaurirsi delle fonti energetiche fossili, la nascita e diffusione di internet, la globalizzazione dei mercati, la comparsa di nuove potenze mondiali, la rapida crescita della popolazione mondiale negli ultimi decenni e la prospettiva di un'ulteriore crescita in quelli futuri, l'inquinamento ambientale e i cambiamenti climatici. Questi e altri fattori hanno fortemente influenzato l'idea stessa di città, mettendo in crisi i paradigmi ritenuti validi fino a cento anni prima.

Nel 1987 la Commissione Mondiale per l'Ambiente e lo Sviluppo, presieduta dal primo ministro norvegese Gro Harlem Brundtland, introduce il concetto di *sviluppo sostenibile*, inteso come uno sviluppo che –nel rispetto e nella salvaguardia degli equilibri del nostro pianeta– consenta il soddisfacimento dei bisogni della società presente senza

compromettere la capacità delle generazioni future di soddisfare i propri.

Questa è probabilmente a tutt'oggi la definizione più celebre di sviluppo sostenibile e ha contribuito a mutare la prospettiva con la quale si guarda alle risorse del nostro pianeta.

Come conferma Lironi: *“Per una singolare coincidenza, è proprio a partire dalla fine degli anni Ottanta – quando inizia ad affermarsi il principio dello sviluppo sostenibile - che entrano in crisi molti dei tradizionali e consolidati equilibri territoriali ed entra in crisi l'idea stessa di città, così come immaginata dal Movimento Moderno.”*⁴

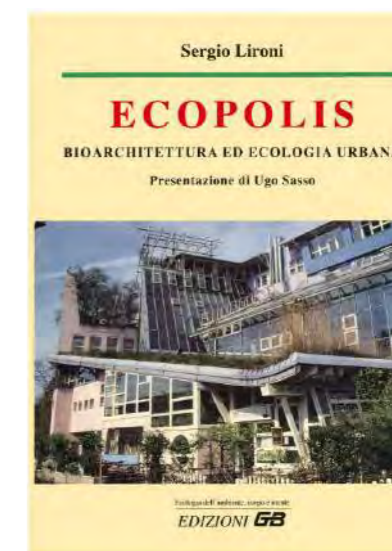
Una tappa successiva, assai rilevante perché costituisce un tentativo di applicare il concetto astratto di sostenibilità a dei principi guida pratici per la pianificazione delle città, è stata la Conferenza di Aalborg in Danimarca nel 1994, nella quale le città europee stabiliscono alcuni principi guida per promuovere una rigenerazione urbana all'insegna della sostenibilità, definendo nuove pratiche di pianificazione territoriale volte a contrastare i mutamenti in atto nel clima, a favorire, da un lato, la tutela ambientale e della salute umana, e dall'altro, uno sviluppo economico capace di farsi promotore di una maggior equità sociale. È in questo spazio lasciato libero dalla crisi di alcune convinzioni moderniste che emergono altre forme di pensiero e di

immaginazione degli insediamenti umani, per poi giungere alla rielaborazione del concetto di città.

Alcuni autori, fra cui Souami e Kyvelou, o Losasso e D'Ambrosio individuano tre fasi evolutive del fenomeno ecoquartiere, collocabili tra gli anni Ottanta e Duemila. Secondo Souami⁵, i primordi dell'ecoquartiere si possono individuare negli *Eco-villaggi* sviluppatasi in Europa negli anni '80. Si tratta prevalentemente di un ridotto numero di edifici, a cui nel tempo se ne sono aggiunti altri fino a divenire una vera e propria comunità, situati alla periferia delle città o in zone rurali. I promotori di tali progetti sono stati soprattutto professionisti ed esperti, attivi politicamente, iscritti ai movimenti alternativi ed ecologisti.

Convinti dell'importanza di uno sviluppo e del costruire secondo principi 'eco-friendly', i fondatori di questi ecoquartieri primordiali definivano sia la visione sia il processo edificativo prima di scegliere il sito, che infatti veniva stabilito solo a posteriori, scelto appositamente per ospitare e realizzare le loro idee.

Durante gli anni '80, nascono quartieri di questo tipo in Scozia, in Austria, nei Paesi Bassi e in Germania. Celebri sono gli esempi di Findhorn Bay Community in Scozia, Okosiedlungen Gartnerhof e Lebensraum in Austria e Okosiedlung Lebensgarten Steyerberg in Germania.



Copertina di *“Ecopolis: bioarchitettura ed ecologia urbana”*, Lironi S. (2011), Edizioni GB, Padova.

⁴ Lironi S. (2011), *Ecopolis: bioarchitettura ed ecologia urbana*, Edizioni GB, Padova.

⁵ Souami, T. (2009). *Éco-quartiers, secrets de fabrication: analyse critique d'exemples européens*, Les Carnets de l'info (Eds.), Paris.

In alcuni casi, questi eco-villaggi si sono col tempo trasformati in quartieri e la loro organizzazione originaria, divenuta una comunità o una qualche forma associativa di sviluppo, è spesso impiegata per riunire gli abitanti, al fine di organizzare le aree pubbliche e la realizzazione di progetti. Queste realtà, originandosi da istanze “dal basso” ed essendo il risultato di un’idea forte di comunità, della volontà di uno stile di vita improntato all’equilibrio e alla salvaguardia dell’ambiente, sono rimaste prevalentemente un fenomeno distinto e parallelo a quello degli ecoquartieri, pur avendo alcuni punti in comune con quest’ultimi. Rimane che queste esperienze abbiano costituito il terreno di coltura e sperimentazione di molte innovazioni, derivate dall’idea di una diversa visione del mondo, di nuove esigenze, di nuovi valori, stili di vita ed abitudini di consumo.

Se nel considerare il fenomeno degli eco-villaggi come la prima fase degli odierni ecoquartieri si riscontra l’accordo della larga maggioranza degli autori, non si può dire lo stesso per le due fasi successive.

Secondo la ricostruzione di Losasso e D’Ambrosio, la sensibilità per gli aspetti ambientali ha trovato nei paesi nord europei un terreno culturalmente fertile per diffondersi prima che altrove, è per questa ragione che le origini del fenomeno degli ecoquartieri sono rintracciabili in quest’area. *“Il tratto comune che*

*caratterizza le esperienze nord europee è individuabile nell’intenzione delle committenze pubbliche di affrontare il tema della crescita urbana correlando i principi della sostenibilità con la concezione di parti urbane capaci di costituire modelli più credibili per la città contemporanea.”*⁶

I primi quartieri sperimentali degli anni ’90 presentano dimensioni contenute, dalle poche centinaia fino a 3.000-5.000 abitanti, ed *esprimevano una condizione di sostenibilità avanzata ma quasi ‘periurbana’*, è il caso del quartiere Ecolonia, (ad Alphen aan den Rijn, Olanda 1989-1993, 300 abitanti) o di Vauban (a Friburgo, Germania, 1997-2008, ca. 5.000 abitanti).

A questa seconda fase ne segue una terza, caratterizzata dal passaggio alla concezione di parti urbane di maggiore ampiezza e complessità.

“La nuova strategia dell’intervento pubblico nel primo decennio degli anni 2000 si concentra sulla proposizione di programmi di ampliamento o rigenerazione di aree dismesse attraverso distretti o unità urbane di 20.000-25.000 abitanti, a loro volta suddivisi in sub unità di dimensioni minori.” (Losasso, 2012)

Sono esempi di questa terza generazione di ecoquartieri gli interventi di Hammarby Sjöstad (a Stoccolma, Svezia 1999-2017, 26.000 abitanti), di Ørestad (a Copenhagen, Danimarca 1997-2025,

25.000 abitanti) Viikki (ad Helsinki, Finlandia 1998-2020, 17.000 abitanti, di cui Eco-Viikki è una delle parti costituenti), di Västra Hamnen (a Malmö, Svezia 1996-2025, 10.000 abitanti, di cui Bo01 è una delle parti).

Secondo Souami la seconda fase del fenomeno degli ecoquartieri è definita del ‘prototipo’ degli anni ’90 (Souami, 2009). La genesi di questi secondi modelli è diversa dalla precedente pur mantenendo alcuni aspetti in comune con le esperienze passate. In questo caso, alcune comunità approfittano di eventi urbani straordinari per avviare un’azione di rigenerazione urbana, nella forma di ecoquartiere, nel loro territorio: l’EXPO 2000 di Hannover (Kronsberg), l’esposizione europea sull’abitare del 2001 a Malmö (Bo01), la candidatura ai Giochi Olimpici 2012 di Parigi (Clichy-Batignolles), la candidatura di Zaragoza per EXPO 2008 (Ecociudad Valdespartera), la candidatura ai Giochi Olimpici 2008 di Stoccolma (Hammarby Sjöstad).

Queste manifestazioni internazionali vengono viste dalle amministrazioni locali come opportunità per avviare nuovi processi urbanistici avulsi dalle pratiche convenzionali, caratterizzati da obiettivi ambientali assai ambiziosi.

Le amministrazioni locali hanno potuto fare in modo di dare grande risalto a queste iniziative grazie a un intenso lavoro di



Copertina di “Éco-quartiers, secrets de fabrication: analyse critique d'exemples européens”, Souami, T. (2009) Les Carnets de l’info (Eds.), Paris.

⁶ Losasso M., D’Ambrosio V., *Eco-quartieri e Social Housing nelle esperienze nord europee*, Techne 4(2012).

comunicazione. I progetti vengono sviluppati come quartieri modello e sono organizzati interventi dimostrativi di particolare successo rivolti sia ai tecnici che ai politici locali. Per la notorietà acquisita, alcuni di essi costituiscono eventi di per sé, divenendo meta di visita da parte di varie delegazioni mondiali.

Per quanto riguarda i sistemi di governance e d'investimento coinvolti, si può notare che:

- le partnerships coinvolgono le comunità, imprenditori privati e pubblici, enti di edilizia sociale, svariati operatori di servizi e infrastrutture urbane (energia, acqua, ecc.), gruppi di esperti e molti appaltatori.

- i fondi sono cumulativi e provenienti da varie fonti: locali (comuni, enti pubblici e imprenditori privati), nazionali (programmi settoriali, sovvenzioni eccezionali ministeriali o sussidi) e internazionali (vari programmi europei).

Questi ecoquartieri prototipi mostrano soluzioni tecniche innovative e soprattutto diffusamente applicate (riciclaggio sistematico delle acque piovane, impiego di pannelli solari, pannelli fotovoltaici, etc.) e mantengono nel tempo il loro carattere sperimentale permettendo ai tecnici e agli esponenti politici di testare, monitorare e correggere le scelte adottate (Kyvelou 2010)⁷.

Dalla metà degli anni '90 un nuovo tipo di eco-quartiere appare sulla scena, si

distingue dai precedenti perché impiega procedure tradizionali ma è basato su criteri di qualità ambientale.

I progetti di eco-quartiere riconducibili a questa terza fase hanno inizio in maniera convenzionale, su iniziativa di amministrazioni locali o di privati e mobilitano strumenti ordinari di pianificazione, progettazione e costruzione, a cui vengono, però, integrati soluzioni tecniche e prassi frutto del compromesso tra l'obiettivo di perseguire un uso più razionale delle risorse ambientali e le risorse economiche e progettuali a disposizione.

Questi progetti, spesso di modeste dimensioni, richiedono una progettazione di lungo periodo e sono a volte considerati come risultato della diffusione delle idee e delle soluzioni tecniche e progettuali dei proto-ecoquartieri e degli ecoquartieri "prototipo". Si possono considerare come il frutto di un processo di normalizzazione di alcune idee di sostenibilità urbana promosse nelle due fasi precedenti, e che entrano a far parte degli strumenti e dei principi guida dei progetti urbani ordinari. Per il loro carattere di minor eccezionalità e originalità suscitano un minor interesse mediatico.

A questo punto del ragionamento è doveroso fare una precisazione: Souami sostiene che, secondo le indagini e le ricerche da lui condotte, non vi è alcuna genealogia sistematica e la testimonianza

di influenze esplicite tra questi quartieri (Souami 2009).

Inoltre, i casi che si sono approfonditi testimoniano che il progetto di un ecoquartiere riguarda questioni derivanti da aspirazioni territoriali, urbane, sociali ed economiche che vanno al di là delle considerazioni ambientali. Il contesto socio-economico e urbano in cui l'intervento urbano si colloca è diverso da caso a caso: in alcuni ci si trova in una situazione di prosperità economica, per altri in una crisi socioeconomica acuta, in altri si vive un mutamento del contesto politico e istituzionale, in altri ancora vi è la necessità di nuovi spazi e nuove funzioni, etc.

Questa diversità nelle condizioni iniziali dimostra che non vi è alcun profilo comune che funge da base per la nascita di un ecoquartiere e di conseguenza risulta difficoltosa l'operazione di definire quali esperienze possano aver influenzato le successive, ma comuni a tutti i casi sono alcuni intenti: il desiderio di migliorare la qualità e l'immagine della città, la volontà di stimolare un'identità locale e la sensibilità verso le tematiche ambientali.



Copertina di "Abitare la città ecologica/Housing ecocity" Moccia, F. D. (Ed.) (2011), Clean, Napoli.

⁷ Kyvelou, S. & Papadopoulos, A. (2010). 'Sustainable neighborhoods: lessons from Northern Europe – issues arising from a Mediterranean paradigm', in: I. Beriatos and M. Papageorgiou (Eds.): Spatial Planning-Urban Planning-Environment in the 21st Century, pp.315–326, University Editions of Thessaly, Volos, Greece, Mediterranean.

1.5 Definizione e stato dell'arte

Definire con precisione cosa sia un ecoquartiere non è compito semplice, principalmente per due ragioni: innanzitutto ci si sta riferendo ad un "organismo" urbano complesso e relativamente recente e, in secondo luogo, il concetto e le forme dei distretti ecosostenibili sono ancora oggi in fase di mutamento.

Non vi è, perciò, una definizione di ecoquartiere univoca e universalmente riconosciuta, ma anzi se ne riscontrano innumerevoli che, di volta in volta, mettono in evidenza alcune delle sue caratteristiche. Cercheremo di rendere conto di alcune delle definizioni maggiormente produttive e condivisibili, rendendo possibile, sulla base del pensiero di alcuni autori fondamentali, e sulla scorta di alcune considerazioni derivanti dai casi studio in esame, tracciare un'idea generale di ecoquartiere e individuarne le caratteristiche fondamentali.

“Con “eco-quartieri” si intendono tutti quei progetti urbani innovativi volti a valorizzare la bioedilizia e il verde urbano, tenendo conto anche dei trasporti pubblici, della densità abitativa e del mix socio-culturale. Per ricreare simili realtà è necessario l'intervento partecipato da parte di tutti gli attori coinvolti nel processo: aziende, politici, gruppi

*costruttori, ingegneri, architetti, imprenditori, ma anche le autorità pubbliche, i fornitori di energia e i cittadini stessi.”*⁸

*“Un quartiere è definito come una zona residenziale o a uso misto nella quale le persone possono comodamente muoversi a piedi. [...] Può avere o non avere dei confini ben definiti. Non è necessariamente centrato attorno alle strutture locali, ma ha un'identità riconosciuta dagli abitanti e dotata di valore per la popolazione locale (Barton, 2000)*⁹. Seguendo la linea di analisi suggerita da Kyvelou, Sinou, Baer e Papadopoulos nel loro lavoro sull'argomento risalente al 2012 risulta degno di interesse considerare i tre diversi aspetti del quartiere individuati da Barton. In primis, il quartiere bartoniano viene percepito come la sede della vita domestica, dell'istruzione, del tempo libero e delle attività lavorative.

Secondariamente si passa a considerare il quartiere dal punto di vista estetico, come un luogo unitario che condivida tratti comuni e sia percepibile come un'esperienza coerente e separata dal resto della città da elementi distintivi, in terzo luogo viene inteso come l'ambiente primario nel quale si sviluppa la comunità (Barton, 2000). Appare evidente, analizzata questa definizione, come l'approccio più coerente e completo

nell'atto della pianificazione sia quello che prende in considerazione non solo i temi dell'energia, del trasporto e delle risorse, ma anche parametri sociali ed economici. Riguardo al modello di eco-distretto invece, gli autori in letteratura rimandano alle tre tipologie individuate da Souami (Souami, 2009), già affrontate nel paragrafo 1.3. Secondo Souami infatti è la seconda tipologia (l'ecoquartiere “prototipo” degli anni '90), *quello che consente prestazioni migliori rispetto agli altri due tipi, a rappresentare il modello stesso dell'insediamento definito come “ecoquartiere”*¹⁰.

I diversi autori che si sono occupati del tema concordano nell'individuare come eco-insediamento la seconda tipologia urbana di Souami e lo considerano il risultato di una pianificazione attenta agli aspetti energetici, ambientali e di viabilità, ma anche a quelli sociali ed economici.

La definizione che segue carica l'ecoquartiere di un ruolo cruciale all'interno delle città e della società futura. *“I quartieri sostenibili dovrebbero rappresentare, oltre che un ottimo modello tecnico in materia di risparmio energetico, un modello abitativo, economico, sociale e culturale alternativo dove:*

- ai consumi individuali vengono affiancate attività individuali o collettive a basso costo e a basso



Copertina di “Sustainable Communities: The Potential for Eco-Neighbourhoods”, Barton, H. (2000), Earthscan, London.

⁸ Definizione formulata dalla giuria del Grand Prix National EcoQuartier 2011, l'iniziativa francese che periodicamente seleziona i programmi più innovativi per rendere le città sostenibili e risanare aree che necessitano di interventi.

⁹ Barton H., (Ed.). (2000). *The Potential for Eco Neighbourhoods*, Earthscan Publications Ltd, London.

¹⁰ Kyvelou S.; Sinou M., Baer I., Papadopoulos T. (2012). *Developing a South-European Eco-Quarter Design and Assessment Tool Based on the Concept of Territorial Capital, Sustainable Development - Authoritative and Leading Edge Content for Environmental Management*, Dr. Sime Curkovic (Ed.), InTech.

impatto ambientale (una passeggiata nel parco invece di un pomeriggio di shopping);

- *parte di queste attività può essere svolta all'aria aperta, grazie ai diversi tipi spazio pubblico presenti e, anche, grazie a un ambiente costruito/"naturale" appagante;*
- *gli investimenti economici privilegiano i settori delle industrie ad alta tecnologia, della produzione di energia rinnovabile, della ricerca, dell'agricoltura biologica e dei servizi;*
- *la produzione culturale, nelle sue diverse manifestazioni, è parte integrante del progetto.*

I "quartieri sostenibili", per essere considerati tali, non possono che essere concepiti nel quadro di una visione multidisciplinare, partecipata e ampia, in senso territoriale - dal quartiere, alla città, alla regione - e culturale. La "prosperità senza crescita", preconizzata da Jackson¹¹, è già una realtà."¹²

Fratini esprime una concezione di ecoquartiere legata alla forte convinzione che esso debba essere parte integrante di un cambiamento radicale, necessario, secondo l'autrice, per superare la crisi economica scatenatasi nel 2008, del sistema macro-economico impostato sulla crescita infinita, dei comportamenti sociali e culturali collettivi e individuali, dei modi di costruire e di abitare la città.

L'ecoquartiere è inteso come unità urbana fondamentale in un nuovo modello di società futura, caratterizzata da una maggiore attenzione per la salvaguardia e l'equilibrio col pianeta e una distribuzione più equa della prosperità.

Nel *Patto per la rigenerazione urbana*¹³ promosso da Audis, GBC Italia e Legambiente viene fornita una definizione di ecoquartiere, condivisa dai soggetti promotori, incentrata su una serie di parametri che debbono essere soddisfatti per poter attribuire l'appellativo "eco" ad un quartiere. Un approccio dunque definibile come normativo.

In realtà le condizioni proposte in questo documento sono da considerarsi più una sorta di memorandum o di elenco di linee guida progettuali che una vera e propria definizione, ma risulta comunque interessante poiché permette di comprendere la numerosità e complessità di elementi che debbono essere considerati e discussi nella fase di pianificazione e progettazione di un simile intervento urbano.

"Per "Ecoquartiere" s'intende qui una situazione dove siano soddisfatti contemporaneamente una pluralità di parametri relativi alla dimensione sociale, ambientale, culturale ed economica. Un ecoquartiere è un quartiere che risulta 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:

- *riqualifica 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;*



Copertina di "Ecoquartieri in Italia: un patto per la rigenerazione urbana. Una proposta per il rilancio economico, sociale, ambientale e culturale delle città e dei territori", un progetto di Audis, GBC Italia e Legambiente, 2011.

¹¹ Tim Jackson, consigliere per la sostenibilità alla UK Sustainable Development Commission nel 2009.

¹² Fabiola Fratini (2013), *I quartieri sostenibili di Friburgo*, Urbanistica Informazione (Rivista online).

¹³ *Ecoquartieri in Italia: un patto per la rigenerazione urbana. Una proposta per il rilancio economico, sociale, ambientale e culturale delle città e dei territori*, un progetto di Audis, GBC Italia e Legambiente, 2011.

- *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.*"

Nel dibattito sulla definizione di ecoquartiere Cavallari si fa portavoce di una visione che guarda al soggetto attorno al quale ruota il governo del territorio, ponendo l'accento sulla necessità di passare da strategie aventi al centro le esigenze dell'individuo (antropocentriche) ad altre che tengono in considerazione le

esigenze di equilibrio dell'ecosistema nel suo complesso (ecocentriche).

La definizione di ecoquartiere che ne consegue non fornisce indicazioni operative, ma, anzi, esprime un principio guida, secondo il quale l'insediamento per essere ecosostenibile debba adottare un approccio sistemico e avere come cardine la ricerca di un equilibrio tra l'individuo e l'ecosistema: *"il termine eco-quartiere rimanda non tanto ad una trasposizione in termini lessicali di una tipologia di intervento nel territorio, né ad una interpretazione arida di regole e soluzioni conformi per il progetto, bensì ad un approccio sistemico di più vasta portata, in cui le strategie progettuali diventano strumenti attuativi di un percorso che tendenzialmente è orientato a stabilire giusti equilibri tra uomo, ambiente, ambiente costruito."*

L'invito forte è di assumere comportamenti realmente rispettosi e in equilibrio con l'ecosistema in cui si vive, ritornando a *"un atteggiamento culturale e soprattutto etico, un atteggiamento che ha attraversato le epoche della evoluzione del genere umano, che ha mantenuto l'azione antropica sull'ambiente in coerente rispetto delle risorse, della singolarità dei luoghi, della unicità e della specificità delle trasformazioni ambientali."*¹⁴

In nota, all'interno di *Buone pratiche per il quartiere ecologico*¹⁵, Dierna e Orlandi

propongono una riflessione sul significato del termine "ecosistema urbano". *"La dizione "ecosistema urbano", apparsa sulla scena culturale italiana nei primi anni settanta (Nicoletti, 1974) e oggetto di appassionate ricerche da parte di larghi settori della comunità scientifica (Unesco-Mab, 1973-76), propone un abbinamento stimolante tra due termini apparentemente antinomici: l'uno – l'"ecosistema" – animato esclusivamente da processi naturali, l'altro l'"urbano" – regolato viceversa da processi artificiali. L'interesse è quello di mantenere la caratteristica fondamentale della loro convivenza ed interazione, preservandone e sviluppandone le capacità simbiotiche, esaltando qualità e valenze biologiche dello spazio abitativo, operando sull'esistente, adattando, rinnovando il patrimonio di cui si dispone. In un certo senso, nell'accezione ecosistemica, "il costruito, il progettato, l'artificiale, si integra e si aggiunge alla bio-massa" (Alberti, Solera, Tetsi, 1994): più l'ecosistema è adulto, meno cresce in estensione e più il suo patrimonio, le sue strutture e i suoi spazi diventano significativi (F.Orlandi, 1996)."*

In questa interessante analisi sul senso del termine colpisce l'idea che un ecosistema maturo tenda a stabilizzarsi nelle dimensioni e a migliorare la qualità dei propri elementi costitutivi.



Copertina di *"Buone pratiche per il quartiere ecologico. Linee guida di progettazione sostenibile nella città della trasformazione"*
S. Dierna, F. Orlandi (2005), Alinea, Firenze.

¹⁴ Cavallari L., Girasante F., Panarelli G. (2010), *Gli eco quartieri. Impegno etico e strategie progettuali nei processi di trasformazione dell'habitat.* - Abitare il futuro... dopo Copenhagen, CLEAN, Napoli.

¹⁵ S. Dierna, F. Orlandi (2005), *Buone pratiche per il quartiere ecologico. Linee guida di progettazione sostenibile nella città della trasformazione*, Alinea, Firenze.

In quest'ottica il fenomeno degli ecoquartieri può essere pensato come una presa di coscienza della propria condizione da parte dell'ecosistema urbano contemporaneo e rappresentare una sua nuova fase di maturazione, un tentativo di ritrovare una convivenza e una interazione più armoniose tra l'istanza urbana e quella ambientale. Il termine ecoquartiere non si limita ad indicare una forma di rapporto tra la sfera dell'ecologia ("eco") e quella del costruito ("quartiere"), ma ha una valenza più ampia e complessa. Esso sta ad indicare un insediamento che si ispira ai principi dello sviluppo sostenibile e in cui è posta, perciò, una particolare attenzione ai tre aspetti fondamentali della sostenibilità: ambientale, sociale ed economico.¹⁶

In molti casi il concetto di *ecoquartiere* è fortemente mescolato a quello di *sostenibilità*, poiché spesso per delineare gli intenti e le finalità del primo si utilizzano come guida i principi del secondo. Ne è un esempio l'Hammarby Model, schema formulato per l'ecoquartiere omonimo, che, attraverso la descrizione di un sistema a ciclo chiuso di utilizzo delle risorse, esprime la chiara volontà di realizzare un insediamento basato su processi quanto più sostenibili possibile.

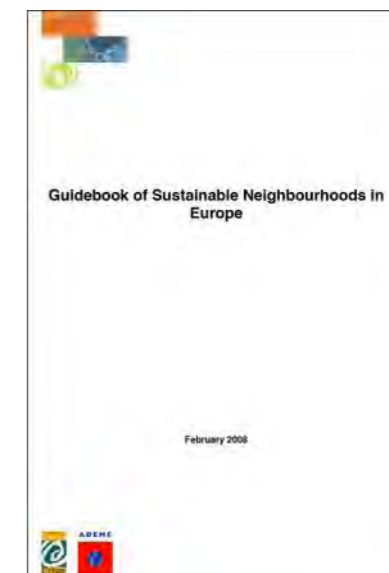
A conclusione di questa panoramica sulle definizioni che ruotano attorno ai nuovi distretti ecosostenibili si può affermare che

il termine *ecoquartiere* indichi un insediamento urbano che ricerca un nuovo equilibrio tra le esigenze del singolo individuo e della comunità umana di cui è parte e le necessità e fragilità dell'ecosistema in cui esso si trova ad essere inserito.

È un progetto urbano che ha l'intento di soddisfare le esigenze abitative, lavorative, culturali, relazionali e di benessere (inteso come stato che caratterizza la totalità dell'esistenza) dell'uomo contemporaneo, nel rispetto e nella salvaguardia dell'ecosistema, in un'ottica di sostenibilità dei processi e dei comportamenti. Questa visione costituisce anche una presa di posizione di larga veduta sul futuro, capace di garantire i diritti e le possibilità delle generazioni future in ambito urbanistico, ambientale, sociale.

Per troppo tempo, probabilmente, l'uomo ha agito come se si considerasse un elemento a sé stante rispetto all'ecosistema, anziché vedersi per quello che è: una delle numerose componenti di esso. Questo atteggiamento di noncurante dominio lo ha portato a impiegare le risorse presenti sul pianeta in quantità e con ritmi che non ne hanno consentito la riproducibilità, a trasformare i suoli e costruendovi sopra come se ne avesse un'infinità a disposizione e, come conseguenza dei suoi processi, a rilasciare sostanze dannose in acqua, aria e terra.

Questi comportamenti sono ormai divenuti insostenibili per l'ambiente e, come testimoniano i cambiamenti climatici in corso, rischiano di ritorcersi contro i loro stessi autori. Per garantirsi una sopravvivenza, ora si ha la necessità di cambiare i modi di considerare se stessi e di comportarsi. È dalla consapevolezza di questa situazione che negli ultimi decenni si è diffuso l'uso delle energie rinnovabili, la ricerca di soluzioni che consentissero il risparmio energetico, il concetto di prodotti locali e a "km 0" (non solo alimentari, ma anche da costruzione) per limitare lo spostamento di merci da un capo all'altro del mondo e favorire così le economie del territorio, l'attenzione a ridurre i consumi e l'inquinamento delle risorse idriche, il riciclo dei rifiuti, la lotta allo sprawl urbano etc.. A tutto ciò si sono aggiunti anche bisogni sociali: la richiesta e la ricerca anche all'interno della realtà urbana di maggiori interazioni sociali nel luogo in cui si vive e di un senso di appartenenza ad una comunità, come testimonia il fenomeno degli eco-villaggi. Inoltre in molte realtà residenziali, costruite dal secondo dopo guerra in poi sulla base di alcuni elementi del pensiero modernista, la scarsa qualità e varietà di edifici e spazi urbani, privati e pubblici, hanno contribuito a creare situazioni di disagio e segregazione sociale, alimentando la percezione di degrado e di "lontananza" dal centro città.



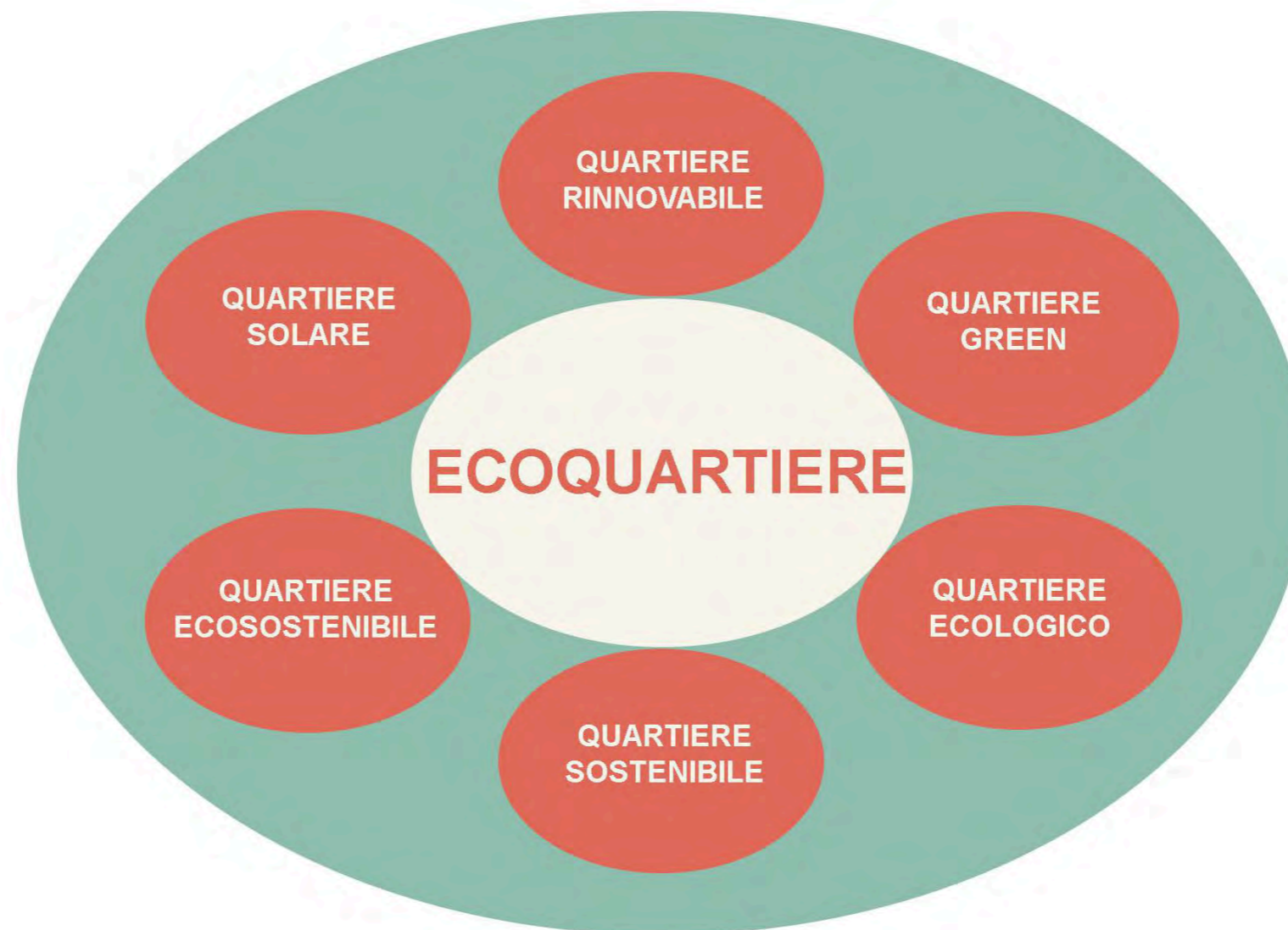
Copertina di "Guidebook of Sustainable Neighbourhoods in Europe", (2008), Ademe, Energie Cites

¹⁶ Il World Summit on Sustainable Development, svoltosi a Johannesburg, Sudafrica, dal 26 agosto al 4 settembre del 2002. La Dichiarazione sullo Sviluppo Sostenibile, atto conclusivo dei lavori dell'assemblea, identifica e mette in relazione le tre componenti (o "pilastri") della sostenibilità: sviluppo sociale, sviluppo economico e tutela ambientale.

È a queste necessità e istanze, e probabilmente ad altre ancora, che all'ecoquartiere viene chiesto di dare una risposta convincente. Le caratteristiche dello stesso, che sono affrontate nel seguente capitolo, così come le modalità di progettazione e realizzazione, dell'eco-insediamento assumono forme e rilevanze diverse in base al contesto e al patrimonio culturale e tecnico del luogo in cui si trova. In virtù del fatto che gli interventi di nuova rigenerazione urbana sono inseriti in contesti specifici e ricercano soluzioni idonee alle problematiche del luogo e agli intenti della committenza, si ottiene come conseguenza diretta che alcuni aspetti assumano maggior rilevanza rispetto ad altri, riflettendo questa supremazia anche sulla denominazione dell'intervento. Ne consegue una proliferazione di denominazioni differenti: *quartiere solare*, *quartiere rinnovabile*, *quartiere green*, *quartiere sostenibile*, *quartiere ecologico*, *quartiere ecosostenibile*, etc.

I diversi aggettivi che si accompagnano al termine quartiere mettono in evidenza, a secondo delle situazioni e di chi le sta guardando, uno degli aspetti presenti nel singolo progetto, mettendo in secondo piano o tralasciandone altri.

Sotto l'ampia accezione di *ecoquartiere* si può far ricondurre tutta questa serie di denominazioni di recente diffusione, fatta salva l'adesione alle caratteristiche più generali e necessariamente condivise da insediamenti di questo tipo, che abbiamo elencato nel corso del paragrafo.



1.6 Caratteri

In questo paragrafo vengono riportate le principali caratteristiche dell'ecoquartiere, da intendersi, in questo caso, come modello ideale, poiché nella realtà raramente esse sono tutte presenti in un progetto di un insediamento di questa tipologia. L'incompleta sovrapposizione dell'ecoquartiere realizzato in concreto con il modello di riferimento ideale si verifica sia per ragioni di opportunità e complessità progettuale che di necessità del contesto e richiesta da parte della committenza. Inoltre, la variabile contestuale risulta determinante anche per determinare il modo in cui questi caratteri sono effettivamente esplicitati.

Le caratteristiche, sotto elencate, sono desunte sulla base delle definizioni teoriche, dei principi guida alla progettazione osservati nei vari casi analizzati e degli elementi che effettivamente trovano un riscontro ricorrente negli ecodistretti realizzati. Alla citazione del singolo parametro segue una breve spiegazione dello stesso.

Per volontà di evitare ripetizioni non si procede, in questo paragrafo, ad accompagnare ai termini degli esempi, poiché questi sono l'oggetto del capitolo successivo, nel quale, all'interno di schede di approfondimento, è possibile trovare una trattazione più dettagliata e puntuale delle caratteristiche individuate e di come esse siano state fattualmente declinate.

Le caratteristiche dell'ecoquartiere:

- **Alta densità abitativa**

L'alta densità urbana consente di combattere il consumo di suolo e lo sprawl urbano, ma anche garantire una miglior erogazione e gestione dei servizi, oltre che ad una più efficiente pianificazione della mobilità;

- **Mixità funzionale**

L'ecoquartiere rappresenta un tentativo di superamento della zonizzazione modernista mediante l'integrazione delle funzioni residenziali con attività lavorative compatibili, del commercio con i servizi, delle strutture e degli spazi per l'istruzione, la cultura e le relazioni sociali con le attrezzature per il tempo libero e lo sport;

- **Centralità del trasporto pubblico e della mobilità dolce**

L'impianto urbano viene progettato incentrandolo sulle infrastrutture del trasporto pubblico e della mobilità ciclopedonale, limitando l'accessibilità all'autoveicolo privato. Tale scelta ha come conseguenza una maggior sicurezza, una miglior fruizione degli spazi aperti e minori impatti ambientali;

- **A dimensione di pedone**

Si tratta di progettare l'insediamento in modo tale che esso sia facilmente accessibile ai pedoni e che la maggior parte dei luoghi di interesse quotidiano sia collocata entro una distanza che incentivi questo tipo di mobilità (è il modello della città delle brevi distanze);

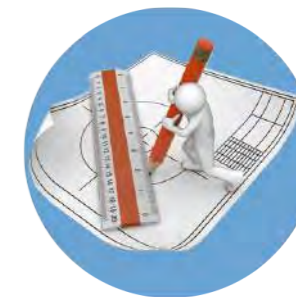
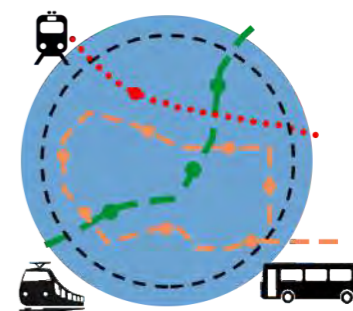
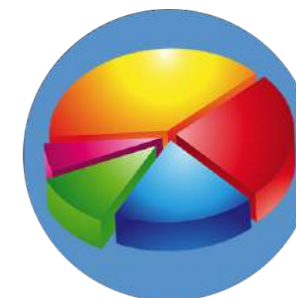
- **Qualità architettonica e urbanistica del progetto**

La qualità tecno-morfologica degli edifici, la varietà tipologica, la cura degli spazi privati, semipubblici e pubblici, la qualità dei materiali impiegati e la funzionalità complessiva del progetto sono elementi cruciali per il successo e la durabilità nel tempo di un intervento urbano;

- **Impiego privilegiato di materiali da costruzione sostenibili**

L'utilizzo di materiali da costruzione salubri, ecocompatibili, riutilizzati, riciclati, e locali consente di ridurre l'impatto ambientale in fase di costruzione e in quella di dismissione, aumentando l'impronta ecologica dell'edificato nel suo complesso;

Le caratteristiche dell'ecoquartiere:



- **Salvaguardia ed incentivazione del verde e degli ecosistemi**

La tutela delle biodiversità e del loro ambiente naturale, oltre alla progettazione di un sistema del verde e il rafforzamento di reti ecologiche, sono elementi focali per un'elevata qualità della vita dell'uomo e per il rispetto dell'ecosistema;

- **Efficienza energetica**

L'adozione di scelte progettuali attente al tema dell'energia, l'impiego di sistemi passivi, di tecnologie a basso consumo energetico, di sistemi di approvvigionamento ad alto rendimento comportano un ridotto fabbisogno energetico degli edifici e delle infrastrutture;

- **Impiego di fonti rinnovabili**

L'utilizzo, in quantità sempre più crescenti, di fonti di energia rinnovabili è un fattore determinante per l'impronta ecologica e la sostenibilità energetica di un insediamento attento agli aspetti ambientali;

- **Riduzione e riciclo dei rifiuti**

Un insediamento realmente attento al proprio impatto ambientale non può che prevedere l'adozione di politiche di riduzione, a monte, della quantità di rifiuti prodotti e di gestione, a valle, efficiente in modo tale che la materia di scarto risultante dai processi umani sia la minore possibile;

- **Impiego efficiente delle risorse**

Si tratta di progettare strutture e processi aventi un ridotto fabbisogno di energie e materie prime ed in grado di restituirle all'ecosistema senza danneggiarlo o di trovare nuove forme per riutilizzarle;

- **Minimizzazione degli impatti ambientali**

I processi e i comportamenti che avvengono all'interno del quartiere sono tesi a ridurre il più possibile le proprie emissioni, in aria, acqua, e suolo, e a evitare dannose ripercussioni sull'ecosistema;

Modalità di attuazione e iniziative:

- **Pianificazione e progettazione integrata**

La complessità di questi insediamenti richiede una visione d'insieme e un'azione pianificatoria e progettuale integrata che consideri tutti gli aspetti, i sistemi e gli attori in gioco. Alla progettazione degli edifici si accompagna quella degli spazi urbani, della mobilità e dei trasporti, dei servizi pubblici, della gestione dei rifiuti, delle acque, del verde, dell'energia, etc... Inoltre si devono considerare anche gli aspetti legati alla creazioni di nuove opportunità di lavoro e di relazioni sociali, alla tutela e incremento della biodiversità;

- **Iter progettuale condiviso e coinvolgimento dei cittadini**

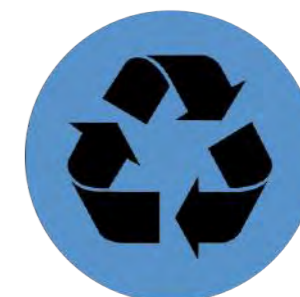
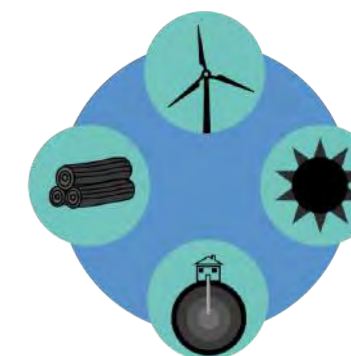
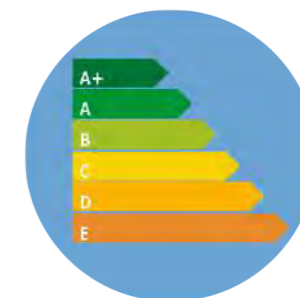
La condivisione degli intenti da parte di tutti gli attori interessati e l'aver favorito e stimolato la diretta partecipazione dei cittadini al progetto e alla gestione del quartiere si è dimostrato essere un fattore di successo per i programmi di rigenerazione urbana;

- **Incentivare il mix socio-culturale**

L'inclusione sociale, fattore determinante per evitare la segregazione spaziale e l'emarginazione sociale, si incentiva evitando la nascita di quartieri "ghetto" e quartieri d'élite e mediante la presenza, nel medesimo insediamento, di famiglie aventi cultura e capacità economiche diverse, di un mix di alloggi in proprietà o in affitto e di una quota a canone sociale;

- **Favorire i rapporti sociali e la creazione di una comunità**

La riconoscibilità dei luoghi, la realizzazione di spazi urbani d'incontro, l'informazione e la partecipazione dei cittadini alla gestione del quartiere sono fattori che contribuiscono a creare un senso di identità e appartenenza ad una comunità.



In questo elenco si è scelto di escludere la voce riguardante la rigenerazione di terreni già urbanizzati, dismessi o sottoutilizzati (brown-fields), spesso citata in altri elenchi simili, poiché, a nostro avviso, questa non è espressione di una caratteristica intrinseca dell'ecoquartiere bensì una semplice scelta pianificatoria, certamente mossa da una sensibilità per il tema della sostenibilità, ma precedente e distinta. A prova di quanto detto, negli otto casi studio analizzati, cinque distretti sono sorti su terreni già urbanizzati e tre su terreni verdi. I primi hanno il merito di aver riconvertito una porzione di città esistente, ridandole una nuova funzione ed immagine, viceversa può essere motivo di biasimo per i secondi l'aver edificato un terreno precedentemente libero, ma di fatto appare quantomeno forzato includere tali scelte nelle caratteristiche e modalità di attuazione dell'eco-quartiere in sé, che rimane un costruito indipendente dal precedente impiego del suolo di edificazione.

Progetti urbani così complessi hanno previsto l'adozione di modalità di pianificazione, progettazione, gestione e finanziamento non convenzionali.

Il successo delle realtà analizzate è anche dovuto all'aver reso partecipi dell'iter decisionale e dell'azione progettuale tutti gli attori coinvolti nel processo: amministratori, progettisti, imprese e società private, gruppi di costruttori,

aziende fornitrici di servizi e utenze, cittadini e altri portatori d'interessi. Gli interventi di rigenerazione urbana sono in generale caratterizzati da un forte ruolo di indirizzo, coordinamento e controllo da parte dell'amministrazione pubblica, ma è la stretta collaborazione con le altre componenti a rendere possibile il perseguimento degli obiettivi prefissati.

Come sottolineato da Losasso e D'Ambrosio: *“In fase di programmazione, il sistema delle azioni messe in campo dai decisori pubblici che hanno avuto un ruolo di promozione e di garanzia per la riuscita degli interventi, si è basato su nuove forme di rapporto pubblico-privato, sul controllo dei processi decisionali e su processi di partecipazione fortemente connessi con le scelte strategiche e con le fasi a valle. La governance delle trasformazioni urbane si è mossa secondo una visione sistemica attraverso modelli di management innovativo che hanno tenuto conto, fra l'altro, della gestione razionale delle risorse materiali, energetiche e naturali secondo appropriate condizioni di fattibilità procedurali, economiche, finanziarie e realizzative, insieme alla sostenibilità sociale e ambientale degli interventi.”*¹⁷

Per la realizzazione di Hammarby Siöstad a Stoccolma è stato concepito un modello, definito per l'appunto Hammarby Model,

di pianificazione integrata e omnicomprensiva delle componenti in gioco.

In Francia l'ANRU¹⁸, nei suoi interventi di rigenerazione urbana, è solita attivare Focus group e workshop partecipativi rivolti ai cittadini. A Malmö per il progetto di Bo01 è stato istituito un gruppo di riferimenti di 300 cittadini avente un ruolo di interlocutore preferenziale e di attore attivo nella progettazione. A Vauban, Friburgo, è un'associazione di cittadini (Associazione SUSI) a proporre all'amministrazione un progetto di trasformazione dell'insediamento, e successivamente il Forum Vauban (un'organizzazione che dà vita a gruppi di progettazione, a campagne di informazione e manifestazioni finalizzate a promuovere la realizzazione di un quartiere ecologico) viene riconosciuto dall'amministrazione comunale come partner progettuale e gestionale del futuro quartiere.

Questi esempi testimoniano l'importanza determinante del ricorso a pratiche quanto più partecipative possibili e dell'adozione di una visione globale per la buona riuscita di un intervento urbano.

Modalità di attuazione e iniziative



¹⁷ Losasso M., D'Ambrosio V., *Eco-quartieri e Social Housing nelle esperienze nord europee*, *Techne* 4(2012).

¹⁸ ANRU, *Agence nationale pour la Rénovation Urbaine*, è un'istituzione pubblica nata del *Programma Nazionale di Rinnovo Urbano 2003-2014* avente come finalità la realizzazione del Programma Nazionale stesso.

CAPITOLO 2

ALCUNE ESPERIENZE EUROPEE

CAPITOLO 2: ALCUNE ESPERIENZE EUROPEE

2.1 Scelta dei casi

Per meglio comprendere i nuovi insediamenti urbani che sono stati realizzati negli ultimi vent'anni e che rientrano nella categoria degli ecoquartieri si è scelto di approfondire otto progetti realizzati o in fase di realizzazione in alcune città europee: Ørestad (Copenaghen, Danimarca), Hammarby Sjöstad (Stoccolma, Svezia), Vauban (Friburgo, Germania), Solar City (Linz, Austria), Eco-Viikki (Helsinki, Finlandia), Bo01 (Malmö, Svezia), Le Albere (Trento, Italia), BedZed (Londra, Regno Unito).

La centralità del tema della rigenerazione delle periferie urbane nelle politiche nazionali, regionali e locali in Europa, e in altri aree del nostro pianeta, conferma che le città rappresentano il motore dell'economia moderna, nonché il luogo privilegiato per vivere e lavorare.

La Conferenza di Aalborg¹⁹ del 1994, la Carta di Lipsia²⁰ del 2007, a cui sono seguite la Dichiarazione di Marsiglia²¹ del 2008 e la Dichiarazione di Toledo²² del 2010, fino ad arrivare alla Conferenza di Bruxelles del 2013 in cui è stato definito un *Quadro di riferimento per le città sostenibili*²³; questi sono solo alcuni degli esempi degli indirizzi e degli stimoli

forniti dalla Comunità Europea in tema di rigenerazione urbana.

La rigenerazione – sostenibile e ben progettata – di parti di esse rappresenta, perciò, un'azione concreta per stimolare una ripresa economica, un nuovo rapporto con l'ambiente naturale e nuove, o forse antiche, forme di relazioni sociali.

È sulla base di questa omogeneità di approccio e di sensibilità all'interno delle nazioni della comunità europea verso il tema della rigenerazione urbana e degli ecoquartieri che si è deciso di trattare dei casi studio in città europee.

Tra i numerosi casi di *eco-insediamenti* realizzati in Europa, si è limitata l'analisi a quegli otto progetti che, per differenti ragioni, rappresentano un modello a cui guardare per la progettazione delle città future.

2.2 Schede di approfondimento e confronto

Sono state create cinque schede di approfondimento dedicate per ciascun caso studio nell'intento di illustrare, grazie a una descrizione accompagnata da immagini e schemi, gli elementi più interessanti degli interventi considerati. Le schede sono adattate a ogni caso studio, ma a livello generale presentano una strutturazione ricorrente.

La prima è una scheda di inquadramento geografico della città e del quartiere all'interno della città. La seconda tratta le

tappe storiche salienti nell'iter realizzativo accompagnate dal masterplan del progetto. La terza e la quarta pongono in evidenza le caratteristiche del sistema del costruito, delle energie, della mobilità, del verde, delle acque e, nel caso sia rilevante, la modalità di trattamento dei rifiuti. La quinta di questo set di schede di approfondimento è pensata per sintetizzare l'ecoquartiere analizzato mediante 28 parametri numerici o descrittivi strutturati sotto forma di tabella riepilogativa, appositamente realizzata. Tali parametri sono raggruppati in 3 macro categorie di variabili: urbanistiche, progettuali, prestazionali. La prima categoria pone in evidenza aspetti dimensionali, localizzativi, e legati a fattori di scala urbana, quali: le forme di viabilità prevalente, le reti di mezzi pubblici presenti, il mix funzionale e lo spazio verde. La seconda categoria si concentra maggiormente sull'edificato, sia relativamente ad aspetti quantitativi (ad esempio indicando il numero delle unità abitative) che qualitativi (quali le tipologie edilizie prevalenti o i modelli urbanistici e architettonici). La terza e ultima categorie si focalizza su parametri energetici e sulle risorse naturali impiegate relativamente ai processi degli edifici residenziali. Per consentire una miglior analisi comparativa degli otto casi studio a seguire le schede di approfondimento vi sono tre tavole tematiche di confronto.



Copertina di "Enersaved-Linee guida per la progettazione e realizzazione di Ecoquartieri", un documento sviluppato dal Comune di Musile di Piave ed eEnergia nell'ambito del progetto comunitario transfrontaliero Italo-Sloveno "Energy Villab"

¹⁹ Cfr.: http://www.arpa.veneto.it/educazione_sostenibilita/docs/carte/carta_Aalborg.pdf
<http://www.a21italy.it/medias/8D352A9BBDEDEAAE.pdf>
²⁰ Per il testo integrale cfr.: <http://www.provincia.fe.it/download/2007%20Carta%20di%20Lipsia.pdf?server=sd2.provincia.fe.it&db=/intranet/internet.nsf&uid=5831AE2B9BCD866EC1257507002A5B23>
²¹ Cfr.: http://archive-ue2008.fr/PFUE/lang/it/accueil/PFUE-11_2008/PFUE-26.11.2008/reunion_ministres_amenagement_territoire.html
http://www.isprambiente.gov.it/it/archivio/notizie-internazionali-e-dalleuropa/anno-2008/12019unione-per-il-mediterraneo-prende-forma?set_language=it
²² Per il testo integrale cfr.: <http://www.cittasostenibile.it/lecittasostenibili/documenti-cittasostenibili/pianificazione-e-partecipazione/dossier/dossier-gestione-integrata-ambiente-urbano/dichiarazione-di-toledo-2010>
<http://www.anci.it/Contenuti/Allegati/Dichiarazione%20di%20Toledo.pdf>
²³ Cfr.: <http://www.rfsc-community.eu/>

In ciascuna tavola vengono messi in evidenza e rappresentati, mediante apposite grafiche, alcuni dei parametri presenti nelle tabelle, mantenendo la medesima ripartizione per categorie tematica: confronto urbanistico, confronto architettonico-progettuale, confronto prestazionale.

VARIABILI URBANISTICHE

Superficie

Abitanti

Densità

Posti di lavoro creati

Strumenti urbanistici

Partecipazione progetto

Localizzazione dal centro

Terreno di costruzione

Viabilità

Mezzi pubblici

Parcheggi

Mixità funzionale

Spazio verde

VARIABILI PROGETTUALI

Unità abitative

Tipologie edilizie

Altezza edifici

Modelli urbanistici

Linguaggio
architettonico

Tipo di iniziativa

Politiche per la casa

VARIABILI PRESTAZIONALI

Emissioni CO2

Consumo abitazioni

Fonti di energia

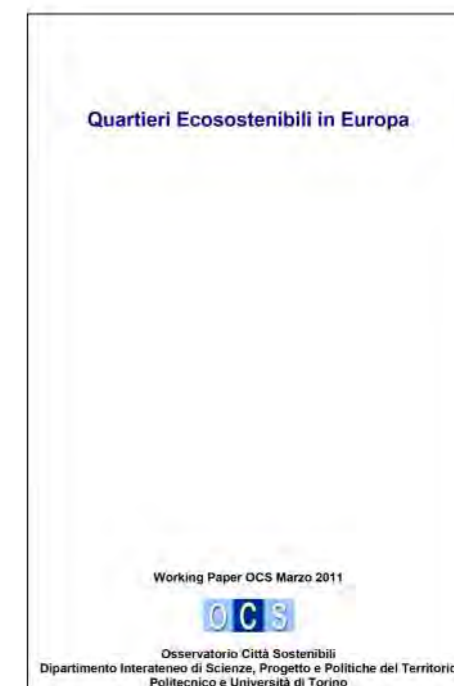
Riscaldamento edifici

Gestione rifiuti

Gestione acque

Impiego materiali
salutari ed ecocompatibili

Monitoraggio consumi
e impatto ambientale



Copertina di "Quartieri Ecosostenibili in Europa", (2011) OCS (Osservatorio Città Sostenibili, Dipartimento Interateneo di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio, Politecnico e Università di Torino)





Ørestad

COPENAGHEN - DANIMARCA

1997-2025



2.3.1 Origini del progetto

Ørestad è un'area periurbana, attualmente in fase di costruzione, di circa 310 ettari, situata a 5 km sud-est dal centro di Copenhagen.

Si estende lungo oltre 4.8 km, dal confine urbano di Copenhagen alla riserva naturale di Kalvebod Fælled, per una larghezza di circa 600 metri. Questo nuovo insediamento di vaste dimensioni sorge su un terreno in precedenza verde ed è ripartito in 4 distretti: Ørestad Nord è il più vicino a Copenhagen ed è stato concepito come confine tra la città consolidata e la nuova espansione e per questo è diventato il centro delle arti, della cultura e dei media (quasi completato); Amager Fælled è il distretto di confine con la riserva naturale (parzialmente completato); Ørestad City è il centro commerciale, direzionale, residenziale dell'insediamento (completato); Ørestad Syd, il distretto più meridionale, ha il compito di integrarsi con l'area protetta di 2000 ettari che lo circonda (parzialmente completato). Una volta ultimato, indicativamente nel 2025, si stima ospiterà 25.000 abitanti, 80.000 lavoratori e 20.000 studenti.

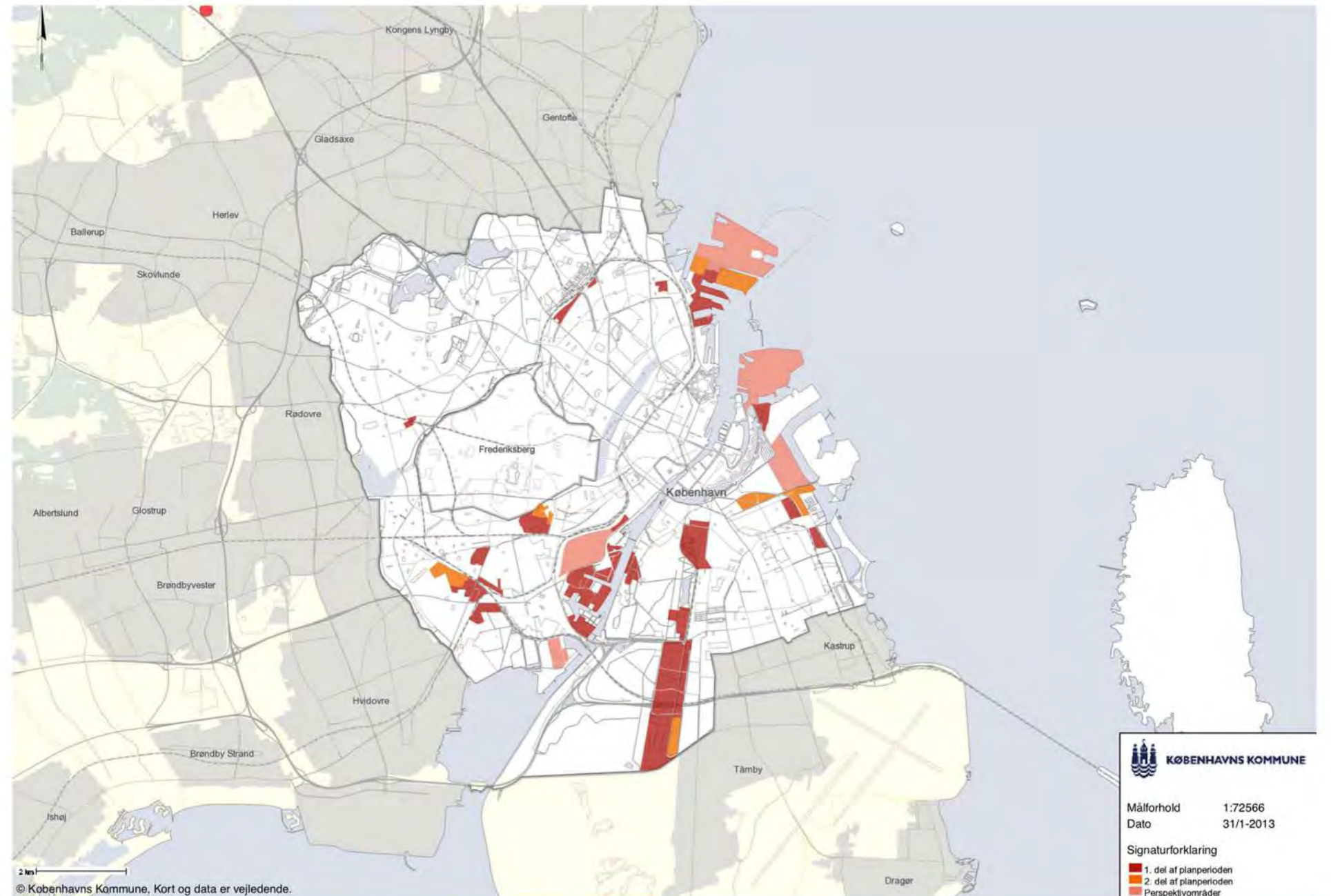
L'Act on Ørestad" (1992) può essere considerato l'atto legislativo che ha dato origine formale all'insediamento, poiché rinomina in Ørestad l'area di Vestamager (Amager Ovest). L'anno successivo viene istituita dalla Municipalità di Copenhagen e dallo Stato Danese l'Ørestadsselskabet I/S (Ørestad Development Corporation), un'autorità governativa privata avente il compito di occuparsi dello sviluppo di Ørestad. Del 1994 è il concorso di architettura per il masterplan complessivo dell'area, nel 1995 viene presentato il plan dello studio finlandese ARKKI, vincitore della competizione internazionale. L'unione della Corporazione dello Sviluppo con le Autorità Portuali ha portato, nel 2007, alla costituzione della By & Havn I/S (Port and City Development Corporation), entità responsabile di tutti i progetti di Copenhagen per lo sviluppo urbano e portuale.

Fin dall'inizio della fase di pianificazione si decise che la metropolitana avrebbe fatto da spina dorsale di questo nuovo mega distretto, attraversandolo longitudinalmente e garantendo un rapido collegamento col resto della città.

Il quartiere di Ørestad rappresenta un'importante espansione urbana e si candida a svolgere anche un cruciale ruolo economico, coerentemente con la volontà della municipalità di accrescere la competitività internazionale della capitale danese (è parte integrante del programma di sviluppo della regione di Øresund). A riprova di ciò, alcune importanti imprese nazionali e multinazionali hanno deciso di porre una loro sede in questo insediamento, tra esse si annoverano: Danish Broadcasting Corporation, Ferring Pharmaceuticals, DELL, Medicon Valley Academy, UCB Pharma Nordics, Medtronic, Master Food, Nikon, Biogen, Accenture, GlaxoSmithKline, Novo Nordisk Scandinavia.

Al contempo questo sito ha il delicato compito di fungere da "cuscinetto" tra un'area verde protetta, la città consolidata e il vicino aeroporto internazionale. Coerentemente con questo intento, un terzo dell'area di Ørestad è costituito da parchi e aree verdi, con stagni e bacini che accolgono diverse specie vegetali e animali a rischio.

Le aree verdi e le zone d'acqua, insieme all'infrastruttura metropolitana, stradale e ciclabile, unificano lo spazio pubblico, contribuendo a collegare e unire fisicamente i quattro distretti.



2.3.2 Edificato e mobilità



Gli edifici presenti ad Ørestad sono riconducibili alla tipologia in linea o a grandi blocchi: raggiungono grandi dimensioni, con altezze medie di 8 piani, ma contemporaneamente riflettono una notevole attenzione agli spazi della collettività.

Il masterplan di Ørestad lascia una certa libertà ai progettisti, relativamente a forme e funzioni dell'edificato, nell'intento di creare un'architettura contemporanea, variegata e di qualità.

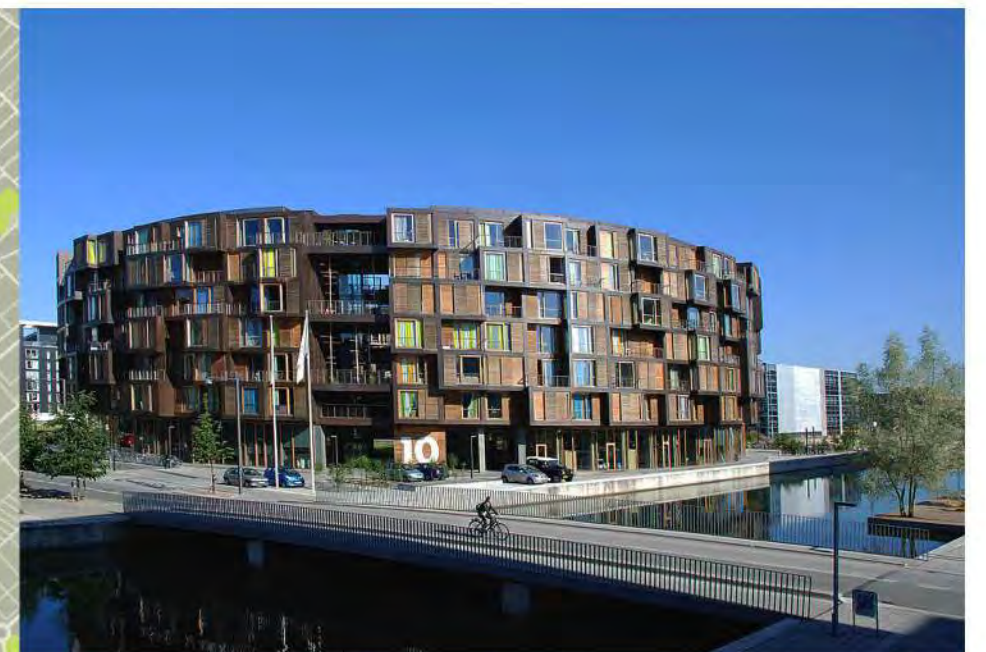
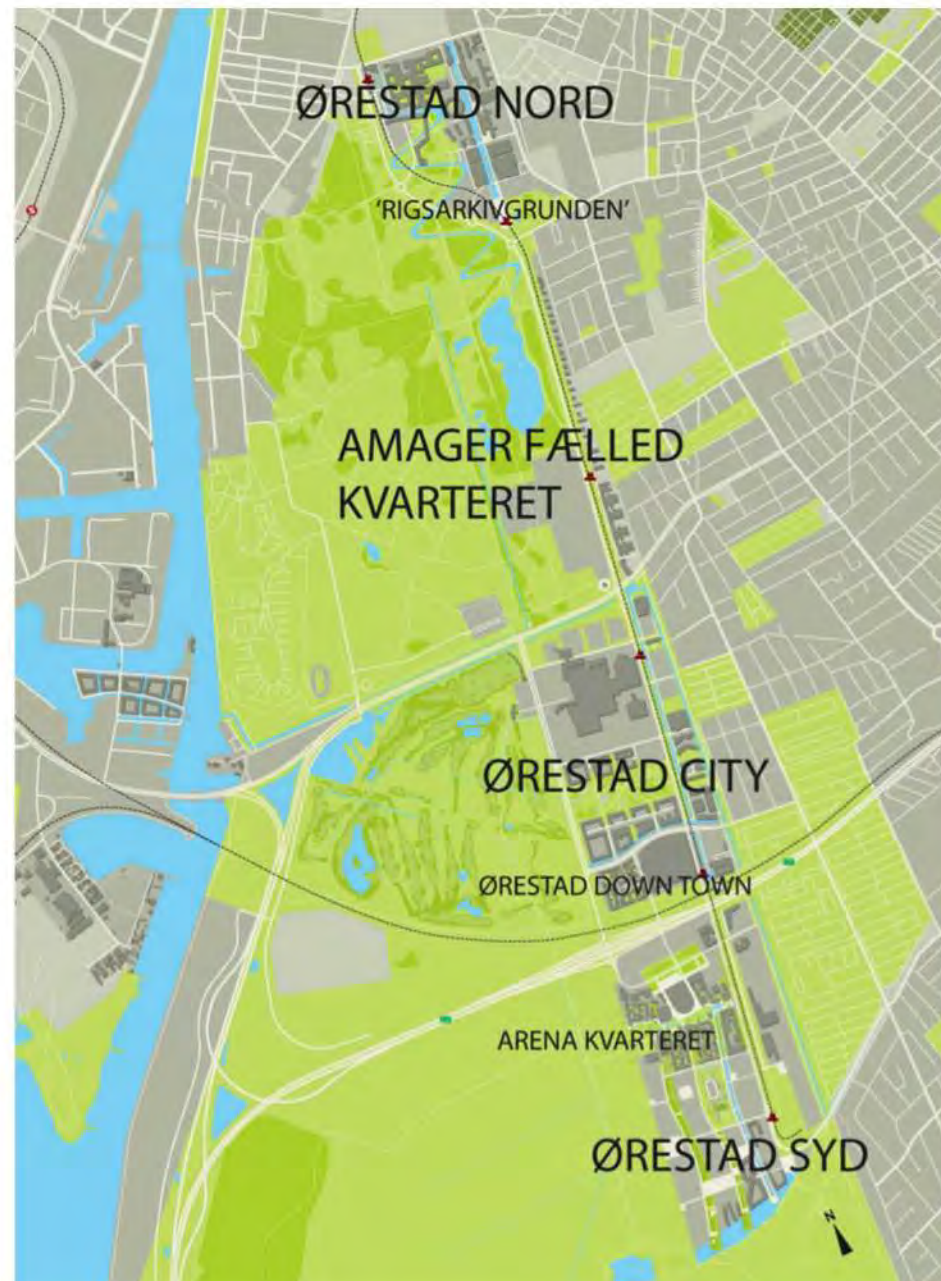
Espressione della varietà formale risultante dalla libertà progettuale sono: l' "8 House", questo enorme edificio a forma di 8 non solo ospita unità residenziali ma nel suo punto di intersezione accoglie anche una molteplicità di spazi pubblici; le "VM Houses", l'incastro degli appartamenti, disposti su più livelli, crea un'interessante complessità estetica in facciata, accentuata dalla particolare forma cuneiforme dei balconi; e il "Tietgen Dormitory for Students" la cui forma a corona circolare, in cui sono presenti gli alloggi e i servizi per gli studenti (fra cui bar, sale lettura, aule informatiche, laboratori, una mensa, una sala per la musica e una sala congressi), racchiude uno spazio verde centrale aperto.

Come è stato precedentemente evidenziato, la metropolitana funge da asse portante della struttura urbana. Il suo tracciato rettilineo è collocato sul lato orientale del sito di progetto ed è costituito da 6 fermate: Islands Brygge station e DR-Byen station a Ørestad Nord; Sundby station a Amager Fælled; Bella Center station e Ørestad station a Ørestad City ; Vestamager station a Ørestad Syd; già tutte in funzione dal 2002. Questa infrastruttura, assieme all'efficiente sistema delle piste ciclabili, ha l'obiettivo di ridurre l'utilizzo delle automobili private per gli spostamenti di residenti, lavoratori, studenti e visitatori.

Congiuntamente al collocamento dei parcheggi a livello interrato e utilizzati dai lavoratori di giorno e dai residenti di sera, il sistema dei trasporti è stato pensato come una delle vie per rendere maggiormente sostenibile l'intero intervento urbano.

Il sito di Ørestad presenta un sistema infrastrutturale ideale, oltre alla metropolitana (linea M1) e alle linee di autobus che lo percorrono longitudinalmente, è attraversato trasversalmente dall'autostrada e dalla ferrovia, che da un lato portano a Copenaghen e al resto della Danimarca e dall'altro, mediante il ponte Øresund , a Malmö, in Svezia (in poco meno di 30 minuti).

Ørestad Station, la stazione ferroviaria del quartiere, treni è servita da treni regionali e inter-city che consentono di raggiungere in 5 minuti l'aeroporto e in circa 7 la Stazione Centrale di Copenaghen.



2.3.3 Infrastrutture blu e verdi

L'acqua e il verde sono due degli elementi strutturanti l'impianto urbano di Ørestad. : le *infrastrutture blu e verdi*.



Nella regione dell'Amager, dove Ørestad è costruita, l'acqua ha sempre esercitato un ruolo chiave. Prima della bonifica dei terreni nel 1964 l'area era una zona paludosa, successivamente pozze d'acqua, stagni, e canali sono divenuti parte integrante del suo paesaggio naturale. Fin dall'inizio, il masterplan di ARKKI spingeva nella direzione di un uso di acqua aperte per fornire carattere e identità all'area.

Un corso d'acqua continuo scorre per tutta la lunghezza dell'insediamento, assumendo diverse forme, curvilinee e rette, e formando diverse interazioni con lo spazio pubblico, penetrandolo in taluni casi, accostandovisi in altri. Un sistema secondario di canali si dirama da est ad ovest collegando gli isolati e gli spazi aperti.

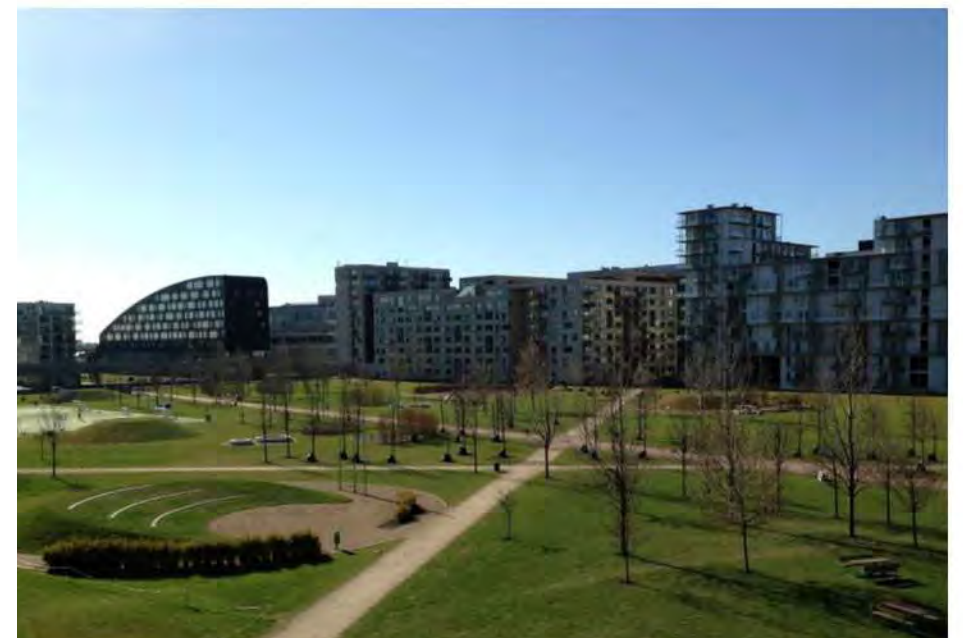
Questi corsi d'acqua sono sprovvisti di restrizioni di sicurezza: l'assenza di steccati e barriere, consente agli abitanti un rapporto diretto con l'acqua (in vari punti vi è la possibilità di svolgere diverse forme di attività legate a essa) e non una semplice contemplazione di un elemento decorativo.

Il deflusso delle acque piovane, debitamente trattate, va ad alimentare i 10 km di canali che formano l'infrastruttura blu del quartiere. Le acque meteoriche relativamente pulite, provenienti dai tetti, sono convogliate direttamente nei canali, mentre quelle meno pulite, provenienti dalle strade ad esempio, vengono raccolte in un sistema separato, che adotta un sistema di depurazione innovativo (Dual Porosity Filtration), basato sull'accoppiamento di reti di nylon ad alta porosità a strati di materiale calcareo in grado di intercettare solidi sospesi, metalli pesanti e microinquinanti chimici.



Ampi parchi e aree verdi in ciascuna zona del quartiere fungono da luoghi di incontro, socializzazione ed occasioni per la pratica sportiva grazie alle molteplici strutture all'aperto (strutture per il fitness, campi da basket, calcio, hockey su prato e petanque). Lo spazio verde si concentra nella parte occidentale dell'insediamento nell'intento di mitigare e regolare il rapporto tra il nuovo edificato e l'enorme area naturale protetta che lo circonda, ricercando un equilibrio tra l'istanza urbana e quella ecologista.

L'infrastruttura viaria portante si colloca sul margine orientale, espressione dell'intento di realizzare un agglomerato definito e concentrato di infrastrutture, avente nelle grandi aree pedonali, pensate soprattutto per favorire l'aggregazione dei nuovi abitanti, la propria naturale estensione.



2.3.4 Parametri

VARIABILI URBANISTICHE

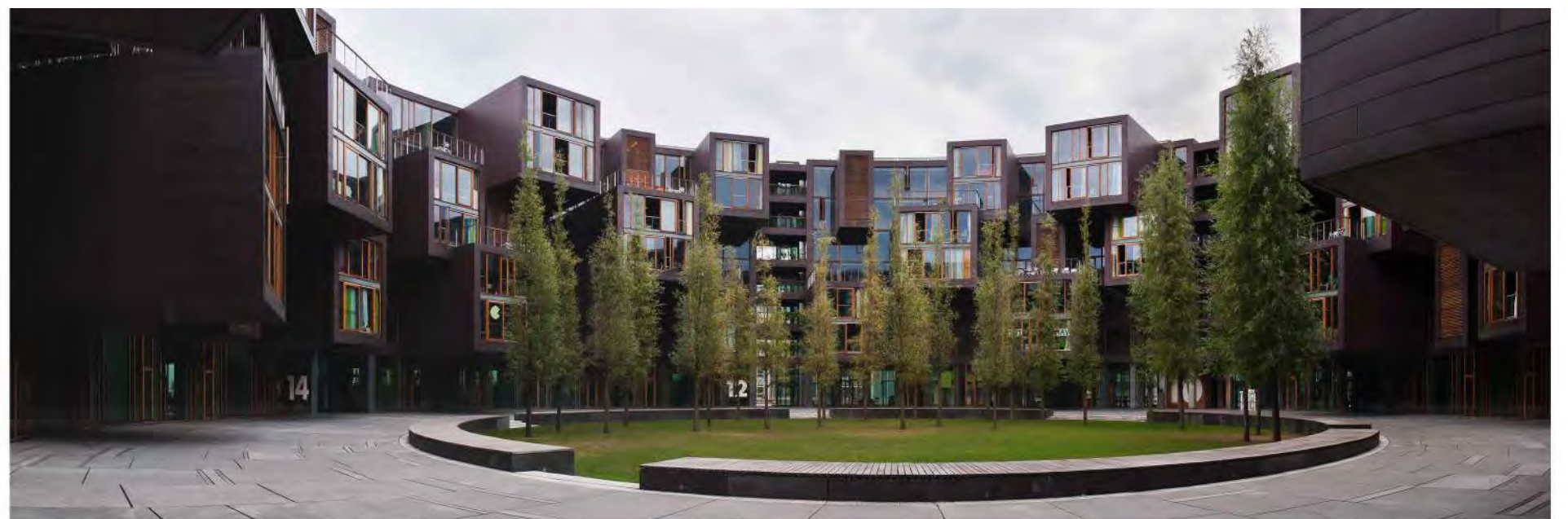
Superficie	310 ha
Abitanti	25.000 (al 2025)
Densità	8064 ab/km ²
Posti di lavoro creati	80.000 (al 2025)
Strumenti urbanistici	regional Plan 1989 + masterplan 1995
Partecipazione progetto	non sono state promosse iniziative specifiche per favorire la partecipazione dei cittadini
Localizzazione dal centro	5 km
Terreno di costruzione	terreno verde
Viabilità	ciclopedonale + carraia (separate)
Mezzi pubblici	6 stazioni della metropolitana, 1 stazione ferroviaria prossima all'aeroporto di Copenaghen
Parcheggi	parcheggi coperti condivisi tra privati (ore serali e notturne) e commercio (ore diurne)
Mixité funzionale	Il 60% del suolo edificabile è destinato a commercio, il 20% a residenza e il restante 20% a cultura e servizi
Spazio verde	1/3 il suo territorio è riservato ad aree naturali con bacini e stagni nelle quali vivono specie animali protette

VARIABILI PROGETTUALI

Unità abitative	5.200 (al 2011) ca 10.000 (al 2025)
Tipologie edilizie	gli edifici presenti rientrano nella tipologia in linea o a grandi blocchi e sono tutti di grandi dimensioni
Altezza edifici	altezze medie di 8 piani
Modelli urbanistici	maglia reticolare adattata al contesto con una libera disposizione dell'edificato all'interno del lotto
Linguaggio architettonico	contemporaneo, l'intento è di realizzare una porzione di città moderna, funzionale, piacevole ed attraente
Tipo di iniziativa	pubblica
Politiche per la casa	n/a

VARIABILI PRESTAZIONALI

Emissioni CO ₂	n/a
Consumo abitazioni	n/a
Fonti di energia	n/a
Riscaldamento edifici	n/a
Gestione rifiuti	n/a
Gestione acque	n/a
Impiego materiali salutarissimi ed ecocompatibili	n/a
Monitoraggio consumi e impatto ambientale	n/a





Hammarby Sjöstad

STOCCOLMA - SVEZIA

1999-2017



2.4.1 Origini del progetto

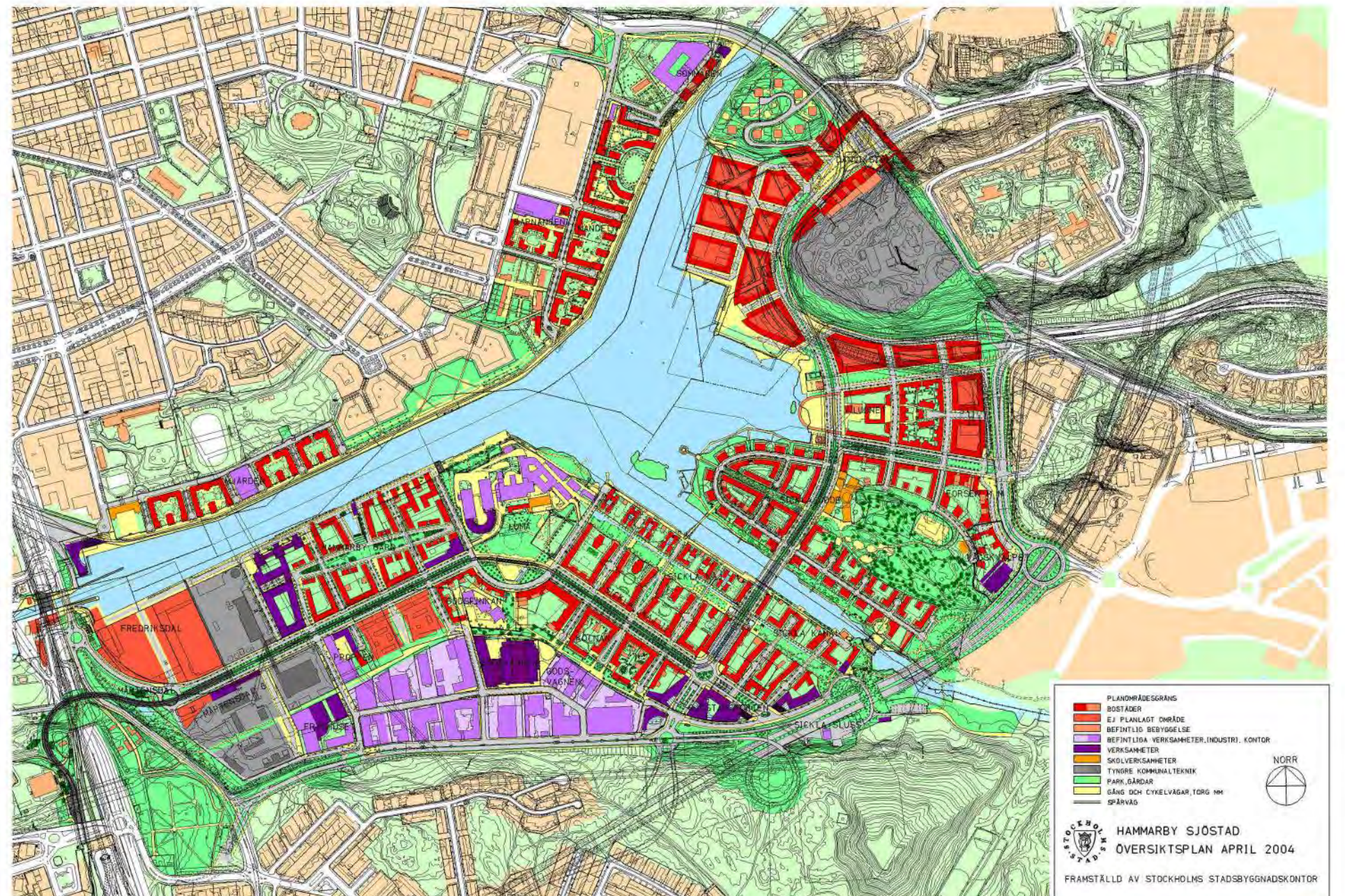
Hammarby Sjöstad è un quartiere di 200 ettari, 160 ettari di superficie terrestre e 40 di superficie acquatica, situato nella parte meridionale della città di Stoccolma, a circa 4 km dal centro urbano, e si affaccia su una sponda del lago Hammarby Sjö per il quale è anche definito “Hammarby Lake City”. Il nuovo quartiere sorge su di una vecchia area portuale e industriale, che è stata bonificata e riconvertita in una zona residenziale, commerciale e per i servizi terziari, al cui completamento, previsto nel 2017, ospiterà circa 26.000 abitanti e 10.000 posti di lavoro.

L'area, in precedenza impiegata da famiglie benestanti come zona residenziale di campagna, fu acquistata negli anni '20 dalla municipalità di Stoccolma, allo scopo di essere destinata a zona produttiva. In quegli anni sorsero industrie manifatturiere di grandi dimensioni e, in seguito, una serie di attività artigianali ospitate in capannoni di lamiera. Nel 1990 il Piano Regolatore convertì quest'area in una zona di recupero ed espansione residenziale, necessaria per affrontare il notevole aumento demografico cittadino conseguente all'aumento della natalità e all'immigrazione interna e dall'estero. Va sottolineato come i siti in stato di abbandono nella zona di Hammarby fossero poco numerosi, ma l'area fu considerata attraente per l'uso abitativo anche grazie alla sua prossimità col centro città. Il terreno fu acquistato ai proprietari privati dal comune a prezzi maggiori del valore di mercato per accelerare il processo di acquisizione. Il dipartimento di urbanistica del comune ha potuto pianificare e coordinare le reti del trasporto, l'uso del suolo e l'intero sviluppo dell'eco-quartiere con efficienza, anche grazie l'accortezza della municipalità nell'acquisto dei terreni.

A seguito della candidatura della città di Stoccolma ai Giochi Olimpici del 2004, il villaggio olimpico, ospitato nell'area di Hammarby Sjöstad, avrebbe dovuto prevedere una gestione sostenibile delle risorse. La candidatura non andò a buon fine ma il programma proseguì, realizzare un grande quartiere secondo i principi dello sviluppo sostenibile e del rispetto per l'ambiente. Ne seguì che l'impatto ambientale del nuovo quartiere urbano avrebbe dovuto corrispondere alla metà di quello tipico di aree residenziali comparabili, realizzate a Stoccolma nei primi anni 1990.

Le dimensioni dell'intervento resero necessaria l'attivazione di un sistema gestionale innovativo in cui la Municipalità di Stoccolma si è riservata il ruolo di coordinamento, coinvolgendo efficacemente soggetti pubblici e privati. La qualità architettonica e paesaggistica venne costantemente monitorata tramite strumenti di pianificazione/progettazione condivisi tra l'Amministrazione e i costruttori – i Quality Program-. Particolare attenzione venne dedicata alla conformazione urbana, ai fronti edificati su aree pubbliche e private, alla progettazione degli spazi a uso pubblico, delle strade e dei giardini. Il grado di dettaglio si spinse fino alla definizione degli elementi architettonici degli edifici, del colore delle facciate, dell'arredo urbano, dell'illuminazione pubblica e delle installazioni artistiche.

A partire dai primi piani, l'amministrazione comunale ha imposto norme rigorose per gli standard ecologici di edifici, infrastrutture tecniche, traffico e trasporti.



2.4.2 Edificato, spazio verde, mobilità

L'acqua e il verde sono stati due degli elementi generatori del progetto, influenzando alcune delle scelte progettuali che riguardano gli edifici e lo spazio aperto.

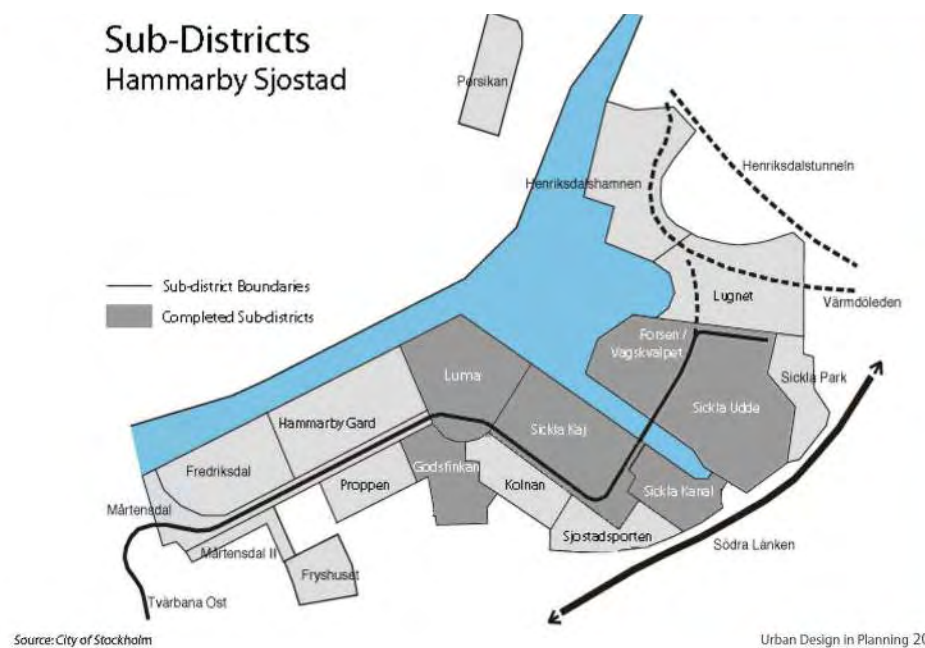
Per massimizzare l'affaccio degli edifici sull'acqua del lago Hammarby Sjö nello studio distributivo dell'area è stato preferito un tessuto costituito per lo più da isolati a corte aperta che consentono la continuità dello spazio urbano e del sistema del verde. Le zone verdi di proprietà privata sono collegate alle aree verdi pubbliche, a percorsi ciclabili e pedonali.

Il quartiere è strutturato come una città immersa nel verde nella quale la parte di edificato è armonizzata con il lago, presente a nord del quartiere e i boschi dell'entroterra a sud. Sono diverse le strategie adottate per mantenere intatta la continuità biologica: le zone umide ripariali come habitat per la flora e la fauna autoctona vengono recuperate e preservate; le aree contaminate da attività industriali sono sottoposte a bonifica; l'acqua del lago è depurata con sistemi naturali; è presente una rete di corridoi verdi e canali per la raccolta delle acque meteoriche che attraversa gli spazi pubblici e privati del quartiere, collegando le aree boscate all'ambiente umido del lago; l'uso di fertilizzanti azotati per la manutenzione delle aree verdi è fortemente limitato e si utilizzano compost derivanti dalla frazione organica dei rifiuti domestici; è stato creato un grande parco naturalistico sulla penisola di Sickla Udde.

Gli edifici sono stati realizzati con materiali a basso impatto ambientale come vetro, legno, acciaio, pietra e prodotti eco-certificati e non tossici; l'uso di metalli pesanti e oli su tetti e facciate è stato vietato per scongiurare la contaminazione dell'acqua piovana.

La mobilità interna è quasi interamente pedonale o ciclabile. Un grande viale di attraversamento (Hammarby Allee), posto in posizione baricentrica rispetto alle residenze, serve l'intero quartiere e su di esso corrono le linee di trasporto pubblico degli autobus e del tram.

All'interno del quartiere l'uso dell'auto privata è fortemente scoraggiato. La maggior parte delle strade trasversali su cui si affacciano le corti residenziali sono a fondo cieco, in modo da evitare così il flusso veicolare di attraversamento. La quota di posti auto per appartamento è di 0,7. Parcheggi per biciclette, piste ciclabili, zone di sosta per le due ruote, sono diffuse su tutta la superficie del quartiere. I servizi di quartiere sono capillari e incoraggiano il sistema di mobilità descritto: le fermate dell'autobus e del tram non sono distanti più di 300 metri da ciascuna abitazione; gli asili, le scuole d'infanzia, le aree gioco e i servizi commerciali di vicinato non più di 400 metri. Un servizio di car pooling e car sharing (14 auto) per i residenti, è realizzato con veicoli a biofuel.



Vacuum transportation of solid waste – a Swedish success story within the field of environmental technology.



2.4.3 Hammarby Model

Nell'intento di perseguire gli ambiziosi obiettivi di sostenibilità dell'intervento urbano e di annullamento degli impatti ambientali è stato creato un apposito modello ecologista a circuito chiuso, l'"Hammarby Model".

Il modello considera l'insediamento come una sorta di ecosistema in cui le varie componenti di scarto sono reinserite in un ciclo virtuoso che fa sì che nulla o quasi vada perduto, e anzi sia riutilizzato per il sostentamento del quartiere.

Le acque in uscita dagli edifici vengono inviate a una apposita centrale di trattamento, da cui vengono estratte tre componenti:

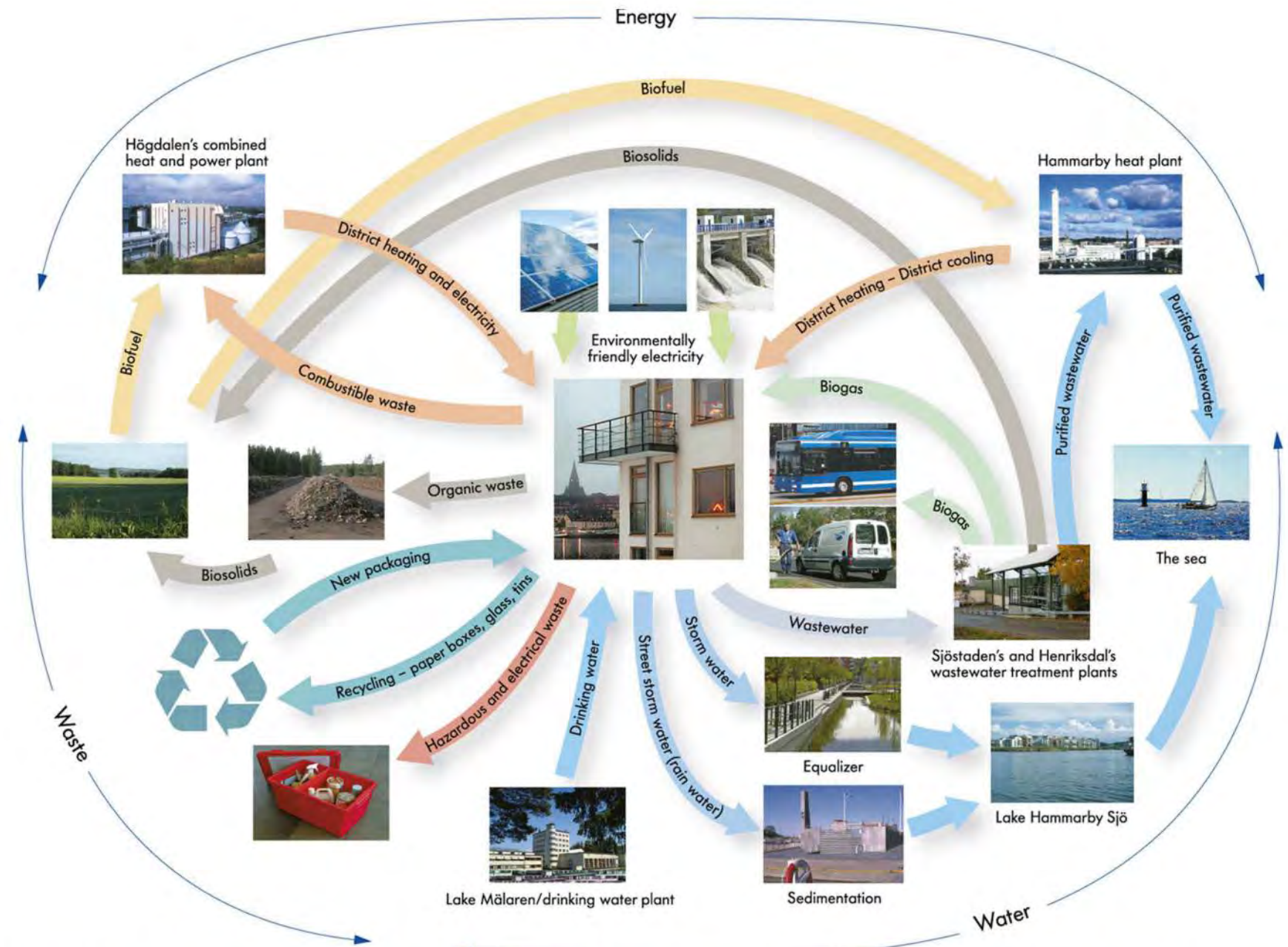
- biogas riutilizzabile nelle cucine e per i veicoli destinati al trasporto locale;
- componenti organici utilizzabili per la fertilizzazione dei terreni e per la produzione di biofuel da inviare alla centrale di produzione di energia termica ed elettrica;
- acqua pulita riscaldata, reimessa poi nel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

La raccolta dei rifiuti solidi urbani è organizzata livello di zona, di isolato, e di edificio a seconda delle tipologie di rifiuto. Una rete di tubazioni pneumatiche interrato collegano le corti degli edifici al centro di raccolta differenziata interno al quartiere. La differenziazione dei rifiuti all'origine permette che la parte riutilizzabile di essi venga immediatamente inviata a impianti di riciclaggio (vetro, metallo, carta). L'inceneritore riceve la porzione combustibile e non riciclabile dei rifiuti e produce energia termica ed elettrica.

I rifiuti organici sono destinati al compostaggio per essere utilizzati come fertilizzanti biologici per coltivazioni no food. Da queste si produce parte del biofuel che alimenta la centrale termica per il teleriscaldamento.

La maggior parte dell'energia elettrica è prodotta dai pannelli solari presenti sui tetti delle abitazioni e dalla centrale idroelettrica.

Le abitazioni ad Hammarby Sjöstad raggiungono medie di fabbisogno energetico di 72 kWh/m²a, di cui il 47% deriva dai rifiuti domestici. Come è stato detto infatti i rifiuti non riciclabili vengono portati all'inceneritore che provvede al riscaldamento domestico. Il restante 50% deriva dalla combustione di olio biologico (16%) e dall'energia idrica prodotta dalle acque di scarico (34%), inoltre le cucine del quartiere sono alimentate al 50% da biogas. Hammarby Sjöstad utilizza quindi un sistema di riciclaggio a "circuito chiuso" nel quale gli abitanti "contribuiscono" per la metà al sistema energetico producendo rifiuti, mentre il resto si ottiene da fonti pulite.



2.4.4 Parametri

VARIABILI URBANISTICHE

Superficie	200 ha (160 ha di superficie terrestre)
Abitanti	26.000 (2017)
Densità	16.250 ab/km ² (2017)
Posti di lavoro creati	10.000 (2017)
Strumenti urbanistici	masterplan: Översiktsplan 1999 e 2010
Partecipazione progetto	non risulta partecipazione dei cittadini alla fase progettuale
Localizzazione dal centro	4 km
Terreno di costruzione	area sottoutilizzata e dismessa da funzioni industriali, portuali e ferroviarie
Viabilità	ciclopeditone + carraia d'accesso
Mezzi pubblici	tram, battello, bus, metropolitana, car pooling
Parcheggi	0,55 parc./app. (tot 4.000); 0,15 parc. comuni/app. (tot 3.000)
Mixità funzionale	residenze, commerciale, uffici, servizi
Spazio verde	ca. 480.000 mq di superficie verde

VARIABILI PROGETTUALI

Unità abitative	ca. 10.800
Tipologie edilizie	edifici in linea (formano anche aggregazioni a corte)
Altezza edifici	4-7 piani fuori terra
Modelli urbanistici	modello a griglia reticolare adattato alle caratteristiche dell'area
Linguaggio architettonico	contemporaneo, la varietà architettonica è demandata ai singoli studi di progettazione
Tipo di iniziativa	pubblica
Politiche per la casa	social housing 20% circa

VARIABILI PRESTAZIONALI

Emissioni CO ₂	-30%/-40% (rispetto ai progetti urbani più recenti)
Consumo abitazioni	72 kWh/m ² /anno per riscaldamento (consumo medio)
Fonti di energia	solare, eolico, idrico, trattamento rifiuti
Riscaldamento edifici	teleriscaldamento (47% rifiuti, 34% acque, 16% olio biologico)
Gestione rifiuti	differenziata; rifiuti organici in biogas e concime; incenerimento del residuo non riciclabile
Gestione acque	100 l/g procapite (-50% fabbisogno tradizionale)
Impiego materiali salutarì ed ecocompatibili	materiali a basso impatto ambientale: vetro, legno, acciaio, pietra e prodotti eco-certificati e che non siano tossici; è vietato l'uso di metalli pesanti ed oli sulle facciate e sui tetti anche per evitare che l'acqua piovana venga contaminata.
Monitoraggio consumi e impatto ambientale	monitoraggi in corso

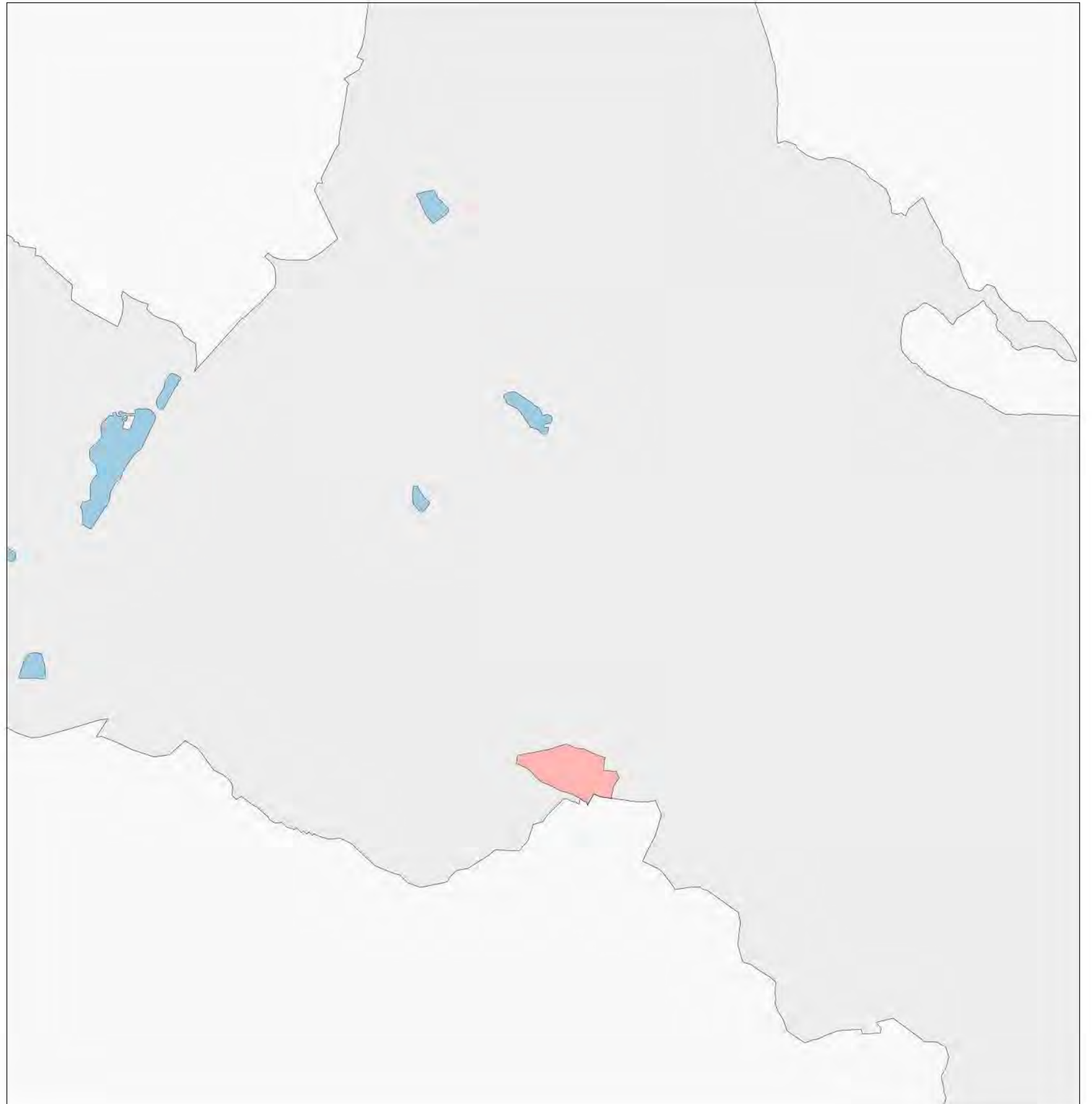




Vauban

FRIBURGO - GERMANIA

1997-2008



2.5.1 Origini del progetto

Il quartiere Vauban è situato a Sud della città di Friburgo, a circa 3 km dal centro, si estende su un'area di 41 ettari, accoglie circa 5.500 abitanti e offre occupazione a circa 600 persone.

Questo nuovo distretto urbano è stato realizzato, dal 1997 al 2008, sull'area di un ex-insediamento militare, di proprietà del governo francese, acquistato nel 1992 dal Comune.

Nel 1938 fu fondata "Schlageter-Kaserne", una caserma militare, a St. Georgen, una porzione di territorio successivamente incorporata nella città di Friburgo. Dopo la seconda guerra mondiale l'area fu rilevata dall'esercito francese per stabilirvi una base Nato e fu rinominata "Quartier Vauban" in onore del celebre ingegnere francese delle fortificazioni (Sébastien Le Prestre de Vauban, 1633-1707).

Quando le forze francesi si ritirarono, nel 1992, l'area divenne proprietà dell'ufficio federale di gestione patrimoniale, da cui la municipalità di Friburgo comprò, per l'equivalente di 20.45 milioni di euro, 34 dei circa 38 ettari dell'area, con l'intento di realizzare un successivo intervento di sviluppo urbano. Circa 4 ettari furono acquistati dall'ufficio per gli affari studenteschi e dal SUSI (abbreviazione di "Selbstbestimmte Unabhängige Siedlungs-Initiative", Iniziativa Residenziale Indipendente Autodeterminata).

L'interesse e la sensibilità di parte della cittadinanza alle sorti di quest'area ha fortemente influenzato le scelte pianificatorie dell'amministrazione pubblica. Già a partire dagli inizi degli anni '90 l'area vide la presenza sul territorio di gruppi ecologisti, studenteschi e di diverse estrazioni, occupanti le ex-caserme militari. In aggiunta a questi si proposero come futuri residenti intellettuali, artisti e architetti ecologisti interessati alla proposta Vauban, i quali chiesero la realizzazione di un insediamento fortemente attento alla questione ecologica.

Lo schema di assetto iniziale, definito dall'Ufficio di pianificazione e vagliato dal Consiglio Comunale, fu successivamente reso oggetto di confronto con la cittadinanza. A questo proposito alcuni di questi cittadini sensibili e lungimiranti crearono il "Forum Vauban", spazio di ascolto e di verifica permanente nato per fare da ponte tra Amministrazione e abitanti. Il concorso internazionale per il masterplan dell'area, indetto dal Comune nel 1994, fu vinto dagli architetti Kohlhoff & Kohlhoff di Stoccarda. Questo primo piano dell'area e i resoconti delle assemblee cittadine, che consentirono di approfondire lo schema progettuale e di elaborare le linee guida in materia di trasporti, ambiente ed energia, posero le basi per il piano regolatore generale (che prevedeva un perimetro approssimativo di 41 ettari), il quale divenne definitivo e giuridicamente vincolante nel 1997. Nella stesso anno fu avviata la distribuzione delle proprietà del primo settore di costruzione e nel marzo del 1998 ebbe avvio la prima iniziativa edilizia privata. Il secondo e il terzo settore, in cui è stato suddiviso l'intervento, furono realizzati rispettivamente, nei periodi 1999-2005 e 2003-2008 sancendo la definitiva ultimazione del progetto.



2.5.2 Edificato, tipi di energie



La superficie dell'insediamento è stata divisa in piccoli e medi lotti (dai 162 mq per singoli proprietari, fino ai 5400 mq per gruppi di costruzione costruttori o per investitori commerciali), così da favorire la diversificazione tipologica e architettonica dell'edificato. Incorporati dagli edifici residenziali, i servizi sono distribuiti su tutto il quartiere. In questo modo non esiste una vera e propria distinzione delle aree; l'obiettivo rimane quello di coniugare lavoro e residenza in luoghi in prossimità.

Per dare ai progettisti una più ampia flessibilità e variabilità nella loro progettazione è stata evitata l'emanazione di regolamenti edilizi che regolarizzassero gli edifici in termini di utilizzo di materiali, colori, o per quanto riguarda l'inclinazione dei tetti. A sostegno di questa idea, la prima fase di pianificazione e progettazione è stata accompagnata da un intenso dialogo tra l'operatore pubblico e il promotore edilizio.

Alla categoria dei promotori edilizi appartengono gli aspiranti abitanti, organizzati in Baugruppen (gruppi di co-housing), i vari acquirenti di lotti singoli mossi dall'intenzione di realizzare in proprio l'abitazione, le imprese private che acquistano più lotti per realizzare abitazioni da immettere sul mercato. A questi si aggiungono le iniziative autogestite, come nel caso del progetto S.U.S.I., che ha ristrutturato e adeguato agli standard vigenti alcune caserme per farne residenze per studenti e famiglie a basso reddito. Il risultato è un quartiere urbano costituito edifici a schiera e dal carattere vivace e dall'aspetto variegato.



L'attenzione alle questioni ecologiche è stata declinata anche negli aspetti energetici. Questa volontà ha portato alla realizzazione degli edifici con metodi di costruzione a basso consumo energetico, in conformità con lo standard di Friburgo (valore energetico caratteristico: 65 kWh/m2anno). Per alcuni edifici (per totale attuale di 277 appartamenti) si è scelta la realizzazione come case passive, aventi un fabbisogno energetico massimo di 15 kWh/m2anno.

Di particolare interesse è il progetto "Solarsiedlung" (Solar Village), situato all'estremità orientale dell'insediamento, per via dei suoi edifici a surplus energetico. Questo ulteriore sviluppo della tecnologia della casa passiva produce energia elettrica più di quanto non ne richieda. A eccezione delle case passive, il fabbisogno di calore dell'intero quartiere è fornito da un sistema di teleriscaldamento collegato a una centrale a cogenerazione ad alta efficienza alimentata da gas naturale (80%) e da trucioli di legno (20%), che genera sufficiente energia elettrica per coprire il fabbisogno di circa 700 famiglie (indicativamente il 30% del quartiere).



2.5.3 Mobilità e spazio verde

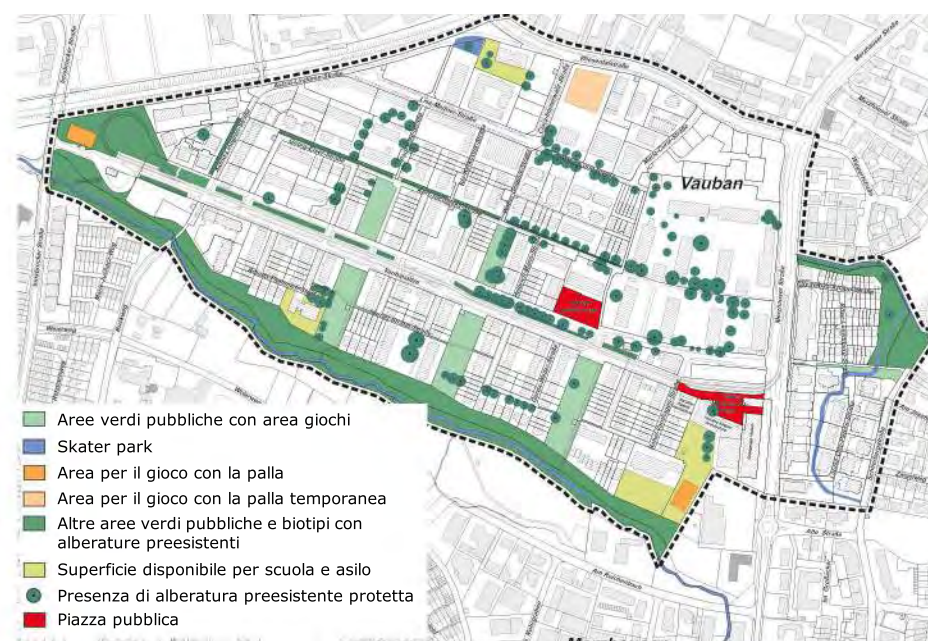
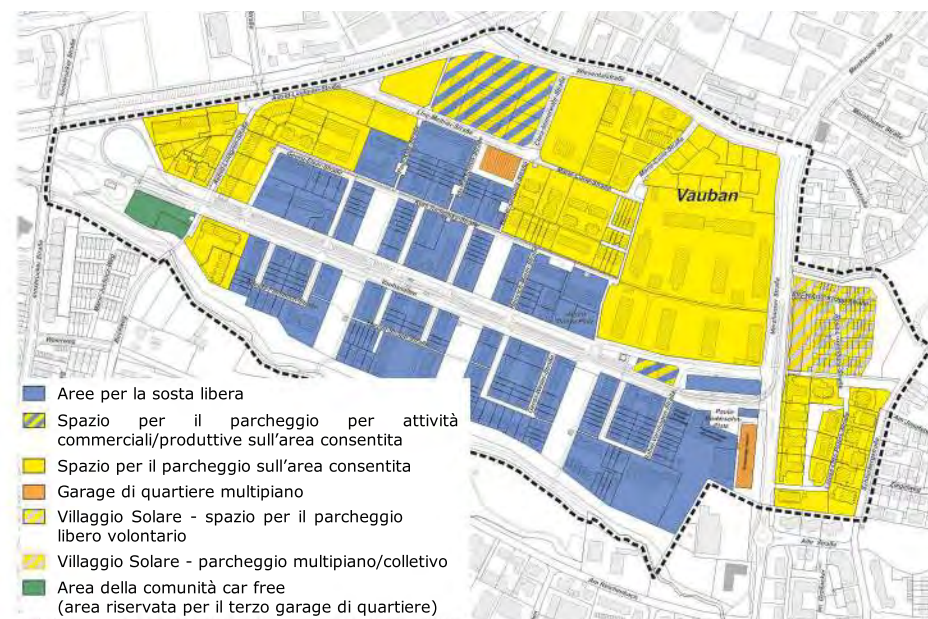
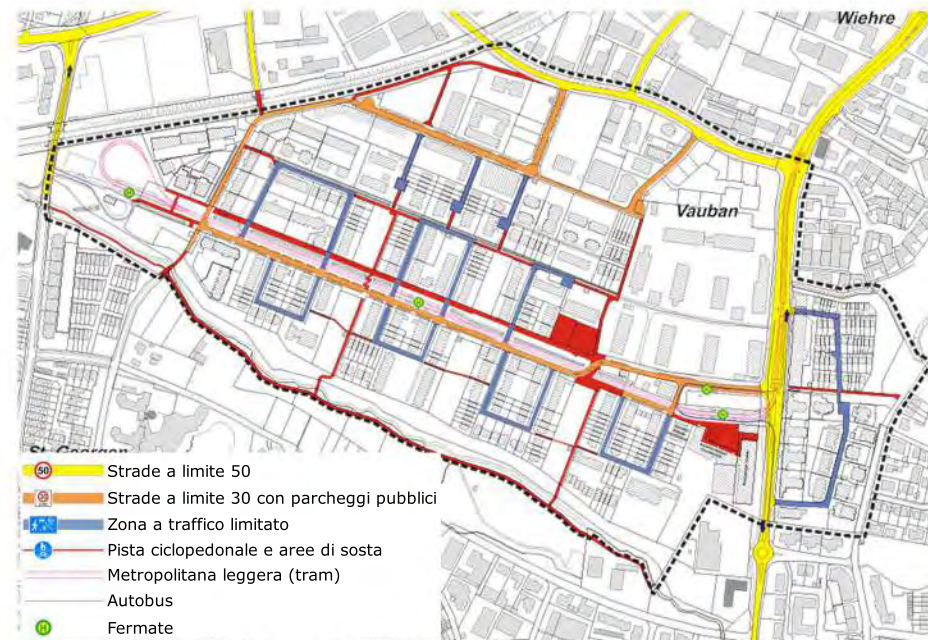


L'impianto viario presenta uno schema a "griglia discontinua" con numerose strade a "U" convergenti sul viale principale. Al fine di creare delle aree residenziali libera dal traffico, la struttura del quartiere è incentrata sulla discontinuità, grazie alla quale la viabilità carrabile viene interrotta e si riducono gli spazi di circolazione decati alle automobili e la velocità di percorrenza.

La struttura gerarchia della viabilità è costituita dalle strade perimetrali, aventi un limite di velocità di 50 km/h, dalla strada principale di quartiere, la Vauban-Allee (dove scorre il tram), avente posti auto a pagamento e limite di velocità a 30 km/h, dalle strade residenziali a traffico ridotto senza spazi pubblici di parcheggio (velocità a passo d'uomo), dai percorsi pedonali e ciclabili e dalle aree completamente pedonali. Tra le ragioni dell'efficacia del concetto di quartiere a ridotta circolazione automobilistica vi è l'efficienza del trasporto pubblico che facilita gli spostamenti verso il centro città. Già agli inizi della costruzione dell'insediamento il trasporto pubblico nell'area prevedeva due metropolitane e una linea di autobus locali e poi è stato ulteriormente migliorato con l'inaugurazione di una nuova linea ferroviaria urbana nell'aprile del 2006.

Anche la disposizione dei parcheggi è pensata per scoraggiare l'impiego dei mezzi di trasporto privati all'interno del quartiere: i parcheggi infatti si concentrano ai confini dell'area. L'isolato Schlieberg è un ulteriore conferma dell'indirizzo del quartiere contro le auto: le abitazioni sono prive di parcheggi e garage ma sono fornite di un capanno che protegge le biciclette. L'uso della bicicletta è inoltre incentivato dalla presenza di una fitta rete di piste ciclabili ben collegate con il resto della città. Altrettanto importanti e diffusi sono i percorsi pedonali, che si diramano all'interno del quartiere, e le strade secondarie nelle quali la presenza saltuaria o l'assenza di macchine lascia ampio spazio al gioco dei bambini e dei ragazzi.

Per quanto riguarda il verde, esso permea l'intero tessuto del quartiere, i rampicanti, gli alberi e le siepi sono diffusi nelle corti, nei giardini e nello spazio pubblico, così da dare vita a un edificato immerso nella natura. Il verde pubblico è stato progettato insieme coi residenti locali in piena coerenza con l'approccio partecipativo seguito durante tutto l'iter progettuale. Nel corso delle fasi di costruzione sono stati realizzati cinque nuovi corridoi verdi nel quartiere. Essi si interrompono, andando a definire zone residenziali separate, e accolgono spazi ricreativi, campi da gioco e fungono da polmone verde per l'aerazione di tutto il distretto urbano.



2.5.4 Parametri

VARIABILI URBANISTICHE

Superficie	41 ha
Abitanti	5.500
Densità	13.414 ab/km ²
Posti di lavoro creati	600
Strumenti urbanistici	programma di sviluppo
Partecipazione progetto	incontri, gruppi di lavoro, workshop (tramite il Forum Vauban)
Localizzazione dal centro	3 km
Terreno di costruzione	ex area militare (caserma francese)
Viabilità	ciclopedonale + zona 30
Mezzi pubblici	2 linee autobus, tram
Parcheggi	concentrati prevalentemente al confine del quartiere
Mixité funzionale	residenze, attività commerciale e lavorative, uffici, servizi;
Spazio verde	57.000 mq di verde pubblico attrezzato

VARIABILI PROGETTUALI

Unità abitative	ca. 2.000
Tipologie edilizie	case a schiera e condomini
Altezza edifici	3-4 piani fuori terra
Modelli urbanistici	l'impianto urbano è suddiviso in lotti di forma differente, il cui sviluppo è demandato ai singoli developer
Linguaggio architettonico	contemporaneo, la varietà estetica è dovuta ai molteplici operatori coinvolti
Tipo di iniziativa	pubblica
Politiche per la casa	co-housing e mix sociale degli abitanti (40 cooperative coinvolte)

VARIABILI PRESTAZIONALI

Emissioni CO ₂	-60% rispetto agli insediamenti degli anni '90
Consumo abitazioni	55 kWh/m ² /anno riscaldamento 15 kWh/m ² /anno riscaldamento case passive
Fonti di energia	solare, fotovoltaico, biomassa, gas naturale
Riscaldamento edifici	impianto centralizzato di quartiere CHP (80% biomassa, 20% gas)
Gestione rifiuti	differenziata
Gestione acque	n/a
Impiego materiali salutarci ed ecocompatibili	materiali a basso impatto ambientale: es: legno, cemento e acciaio dismessi
Monitoraggio consumi e impatto ambientale	n/a





Solar City

LINZ - AUSTRIA

1998-2005



2.6.1 Origini del progetto

Negli anni '90 il Comune di Linz (Austria) approvò la realizzazione di un quartiere residenziale a Linz/Pichling, a pochi chilometri dal centro città, a seguito della necessità di nuovi alloggi per 10.000 abitanti. L'elevato fabbisogno energetico di un quartiere convenzionale spinse l'amministrazione a optare per la progettazione di un quartiere ecologico. I terreni, precedentemente all'intervento urbano, erano destinati a uso agricolo. Furono acquistati negli anni '70 dalla Municipalità di Linz per destinarli ad attività produttive, ma la crisi dell'attività manifatturiera e siderurgica degli anni successivi stimolò la mutazione in nodo di scambio commerciale del tessuto economico della città lasciando liberi tali terreni fino al successivo incremento di posti di lavoro dei primi anni '90.

Il Masterplan dell'area, presentato nel 1993, fu ideato dall'architetto e urbanista austriaco Roland Rainer. Il piano è configurato a partire da un'idea di città policentrica, articolata attraverso cinque parti autonome: cinque aree residenziali gravitanti intorno a centri di servizi, accessibili a piedi.

Solar City è il primo di questi cinque centri: un insediamento che accoglie circa 4000 abitanti su un'area di 32 ettari e costruito con lo scopo di decongestionare il centro città non più in grado di assorbire la crescente richiesta di alloggi.

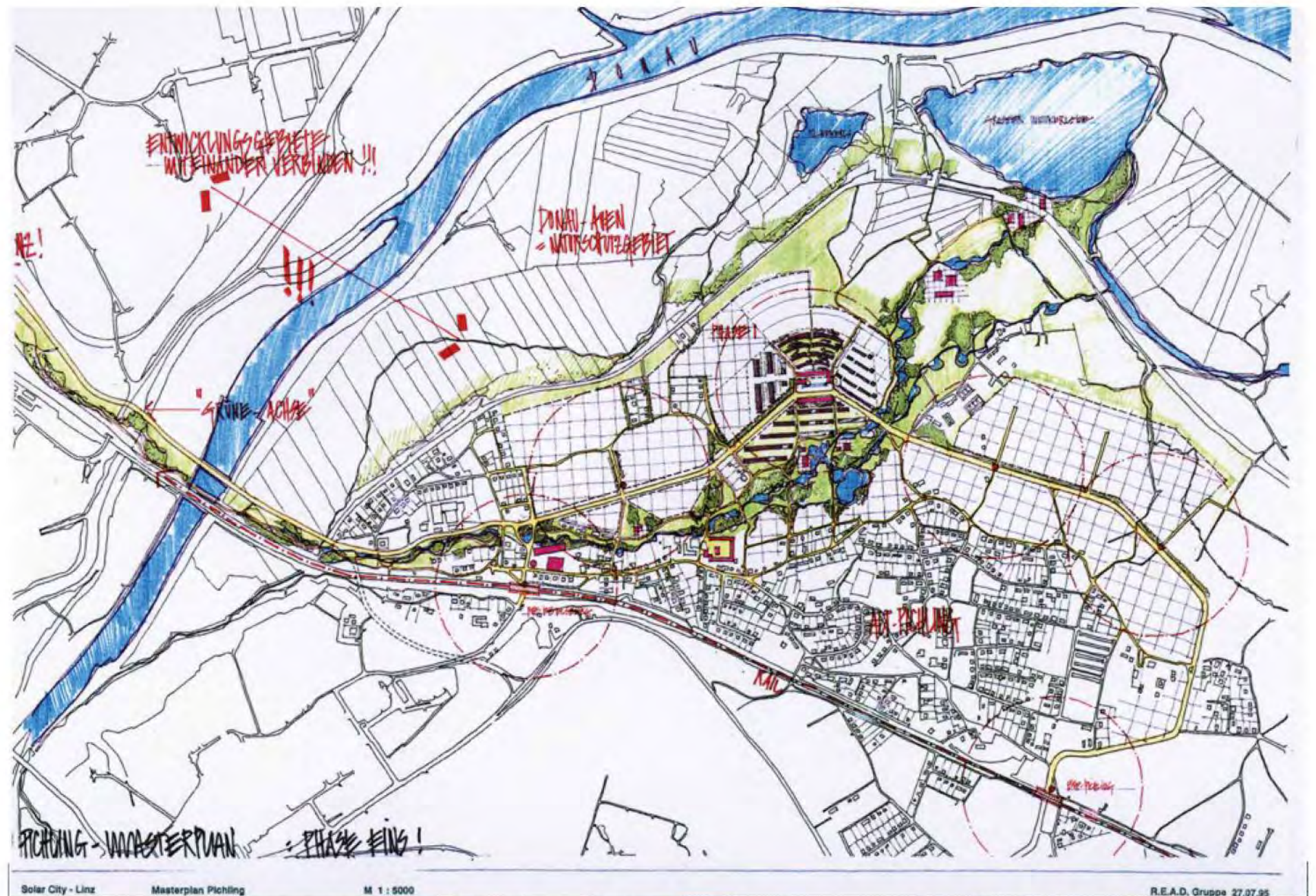
L'impianto urbano è organizzato lungo un asse principale, che ospita la linea tramviaria, imperniato sul nucleo di servizi pubblici che ne costituisce il luogo centrale, e strutturato dalla viabilità carrabile in quattro quadranti a carattere prevalentemente residenziale.

Nel 1994, il comune di Linz, assieme a quattro delle più importanti organizzazioni di edilizia residenziale no profit della città, confermò la propria volontà di finanziare la progettazione e lo sviluppo di un complesso residenziale di 630 case a basso consumo energetico. Per la progettazione architettonica di queste prime abitazioni, la città di Linz riuscì a coinvolgere alcuni dei più importanti architetti mondiali: Thomas Herzog, Norman Foster, Richard Rogers, Norbert Kaiser e Renzo Piano, insieme al paesaggista Peter Latz, tutti raggruppati sotto il nome di READ, acronimo di Renewable Energies in Architecture and Design. Ulteriori otto società di costruzione no profit si unirono al progetto nel 1995, ampliandolo a un totale di 1294 abitazioni.

Le abitazioni sovvenzionate dalla Provincia dell'Austria Superiore e l'intera infrastruttura sono state realizzate in varie fasi costruttive fino alla loro ultimazione nel 2005.

Il disegno del tessuto residenziale non è stato impostato rigidamente sull'asse elio-termico, quale orientamento ottimale per gli edifici, bensì sulla ricerca di un equilibrio tra gli spazi vuoti e i pieni.

Si è voluto calibrare i manufatti edilizi, con orientamenti diversificati all'interno di un sistema di spazi aperti, continui e permeabili che costituiscono la trama principale del quartiere. I lunghi blocchi edilizi si integrano con gli spazi di uso pubblico grazie ad una disposizione alternata nel lotto con le aree verdi attrezzate. La struttura del quartiere appare ben equilibrata tra una voluta varietà di tipologie degli edifici e dei relativi interspazi che creano piccole unità "di vicinato" ed una forte affinità nei caratteri comuni dell'insediamento.



2.6.2 Edificato, energie, mobilità

Il sole è l'elemento generatore di molte scelte progettuali. Esso è la principale risorsa energetica dell'insediamento sia dal punto di vista attivo, con l'apporto solare mediante la tecnologia fotovoltaica, sia da un punto di vista passivo, grazie a un opportuno orientamento degli edifici in modo tale da ridurre al minimo l'esigenza di illuminazione artificiale, ma nello stesso tempo proteggendola nelle ore più calde della giornata.

A Solar City vi sono unicamente condomini di altezza variabile dai 3 ai 4 piani poiché, mantenendo un livello ottimale di vivibilità, consentono un'elevata densità abitativa e minor consumo di suolo.

La scelta adottata è da interpretarsi come soluzione antitetica ai fenomeni di sprawl, legati a uno sviluppo ad bassa densità abitativa ed elevatissimo consumo di suolo, con conseguente aumento dei costi energetici.

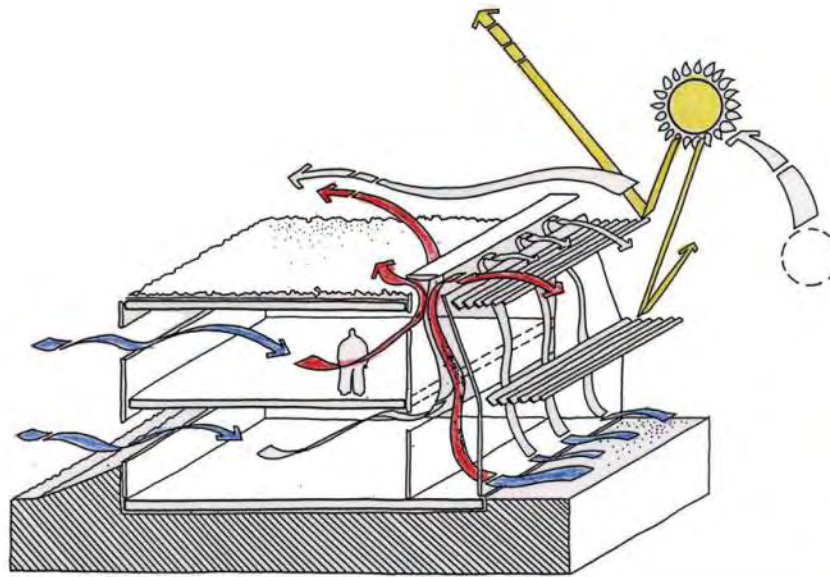
Al fine di ottenere il maggior rendimento e risparmio energetico e offrire un'alta qualità abitativa il progetto presenta edifici dalla forma compatta per ridurre al minimo la dispersione di calore, edificati col corretto orientamento bioclimatico, dotati di frangisole regolabili, serre, giardini d'inverno, ampie superfici aperte e vetrate protette da oggetti e balconi, copertura dei passaggi pedonali con vetrate policrome e specchi riflettenti. Tutte queste scelte progettuali dell'edificato, congiuntamente a uno studio approfondito del rapporto spazio pieno e spazio verde, garantiscono ottimi livelli di confort e vivibilità.

Nella fase iniziale di pianificazione si stabilì che la domanda di energia per il riscaldamento degli edifici non dovesse superare i 44 kWh/(m²a). Mediamente gli edifici sono ancora più efficienti rispetto alle performance richieste, infatti la domanda media di energia è di soli 36 kWh / (m²a). I collettori solari posti sui tetti contribuiscono a coprire circa il 50% della domanda di acqua calda e prodotta da collettori solari, la metà restante è fornita dal sistema di teleriscaldamento di quartiere.

La linea tramviaria, proveniente e diretta al centro di Linz, scorre lungo un asse principale, attorno ai nodi del quale è strutturata questa nuova espansione urbana.

La viabilità carrabile contribuisce a ripartizione in quattro quadranti del quartiere Solar City inoltre vi è una separazione tra lo spazio residenziale e i percorsi carrai, infatti in sede di pianificazione della rete stradale, la città di Linz ha posto come obiettivo centrale il mantenimento di una bassa circolazione di veicoli a motore, al fine di tutelare l'ambiente, le abitazioni e i bambini.

All'interno della città la massima priorità è stata data al traffico pedonale e ciclabile, a Solar City le piste ciclabili e pedonali creano una rete integrata con gli spazi di interesse pubblico.



Nella fase iniziale di pianificazione si stabilì che la domanda di energia per il riscaldamento degli edifici non dovesse superare i 44 kWh/(m²a). Mediamente gli edifici sono ancora più efficienti rispetto alle performance richieste, infatti la domanda media di energia è di soli 36 kWh / (m²a). I collettori solari posti sui tetti contribuiscono a coprire circa il 50% della domanda di acqua calda e prodotta da collettori solari, la metà restante è fornita dal sistema di teleriscaldamento di quartiere.

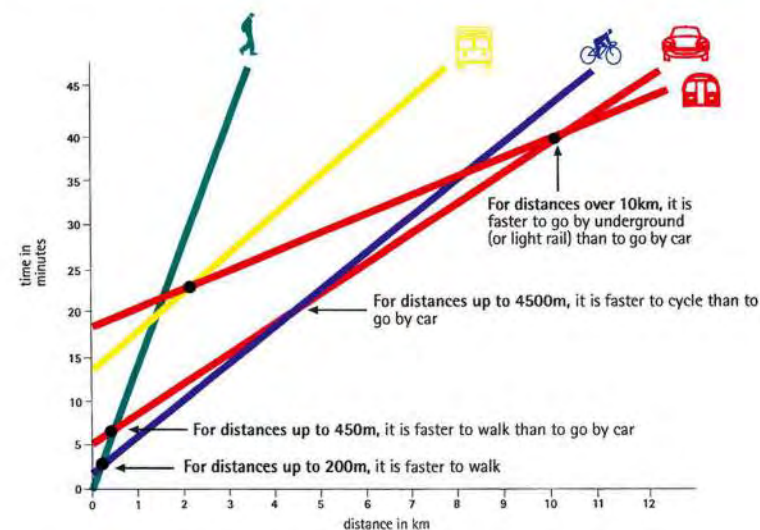
La linea tramviaria, proveniente e diretta al centro di Linz, scorre lungo un asse principale, attorno ai nodi del quale è strutturata questa nuova espansione urbana.

La viabilità carrabile contribuisce a ripartizione in quattro quadranti del quartiere Solar City inoltre vi è una separazione tra lo spazio residenziale e i percorsi carrai, infatti in sede di pianificazione della rete stradale, la città di Linz ha posto come obiettivo centrale il mantenimento di una bassa circolazione di veicoli a motore, al fine di tutelare l'ambiente, le abitazioni e i bambini.

All'interno della città la massima priorità è stata data al traffico pedonale e ciclabile, a Solar City le piste ciclabili e pedonali creano una rete integrata con gli spazi di interesse pubblico.



Travel Times for Different Modes of Transport in Urban Areas, from Door to Door



source: Prof. J. Whitelegg, Transport for a Sustainable Future - The Case for Europe



2.6.3 Sistema del verde e delle acque

L'acqua e il verde sono due elementi su cui viene posta particolare attenzione nel progetto.

Si è ricercata una forte integrazione con la natura sia mediante il progetto di un parco pubblico, che contribuisce a mitigare il passaggio tra natura ed edificato, sia attraverso il sistema fluido e continuo degli spazi aperti. Sullo sfondo di questo sistema armonioso, l'acqua del vicino Danubio agisce da cornice naturale ed elemento generatore di un ambiente unico nel suo genere. Gli spazi aperti di Solar City sono distinti in diversi livelli di proprietà:

- giardini privati;
- aree verdi semipubbliche di proprietà delle imprese costruttrici ma di uso pubblico;
- percorsi e spazi pubblici;
- parco pubblico.

Tale sistema dello spazio verde urbano si integra con il delicato ecosistema ambientale preesistente nell'area.

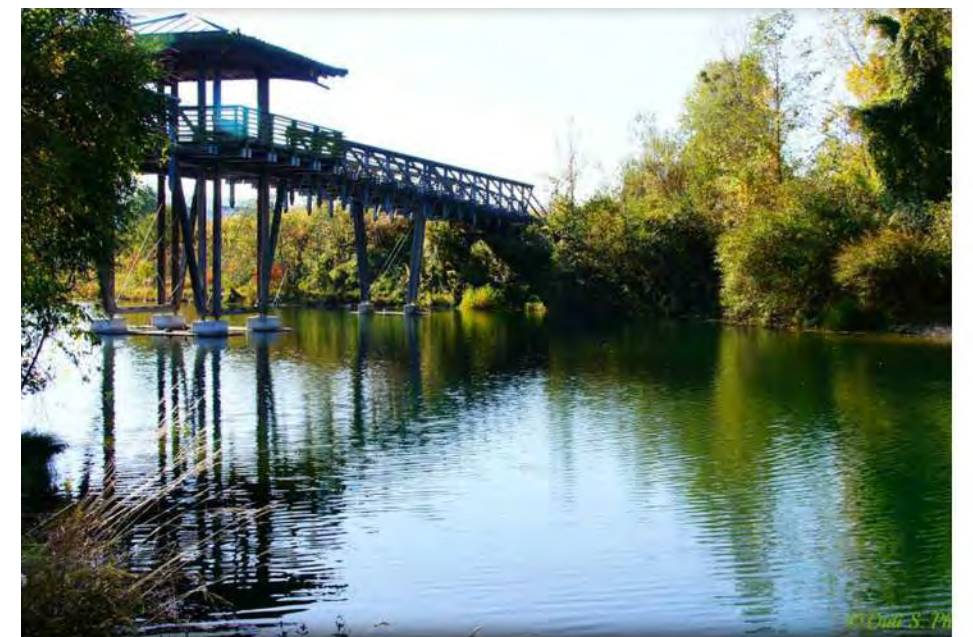
A nord dell'ecoquartiere, le terre alluvionali di Traun (affluente di destra del Danubio) sono protette come riserva naturale, perciò una delle azioni progettuali fu quella di preservare questa unicità ambientale (sono un habitat naturale ideale per numerose specie rare di fauna e flora) e al tempo stesso di consentirne la fruizione agli abitanti di SolarCity.

Il lago Kleiner Weikerlsee, ivi presente, è stato ampliato del 70%, preservandone e sviluppandone naturalmente il paesaggio naturale, sia nelle sue zone meridionali che in quelle sud-occidentali.

La sua costa sud-orientale è stata concepita come un vasto prato pubblico in prossimità dell'area balneare.

Il progetto del parco, che funge da zona cuscinetto tra la riserva naturale e l'edificato, ha previsto la realizzazione di una serie di strutture ricreative, un parco giochi, uno spazio per eventi espositivi e grandi quantità di vegetazione. Le zone umide artificiali e le zone verdi sono state occupate dalla flora e fauna locale e specie rare si trovano fino in prossimità dell'inizio del centro abitato. Il nuovo sistema di gestione dell'acqua del quartiere è stato progettato in modo tale da integrarsi con quello naturale esistente, così da mantenere, per quanto possibile, l'originario equilibrio idrico del territorio.

Il controllo e la gestione delle acque meteoriche contribuiscono alla vocazione sostenibile del quartiere. Il recupero delle acque piovane, usate esclusivamente per l'irrigazione dei giardini, la loro depurazione e reimmissione nella rete avviene per mezzo di speciali grondaie, apposite scarichi, laghetti, ruscelli e un sistema di distribuzione studiato in modo tale da divenire parte integrante del disegno degli spazi verdi.



2.6.4 Parametri

VARIABILI URBANISTICHE

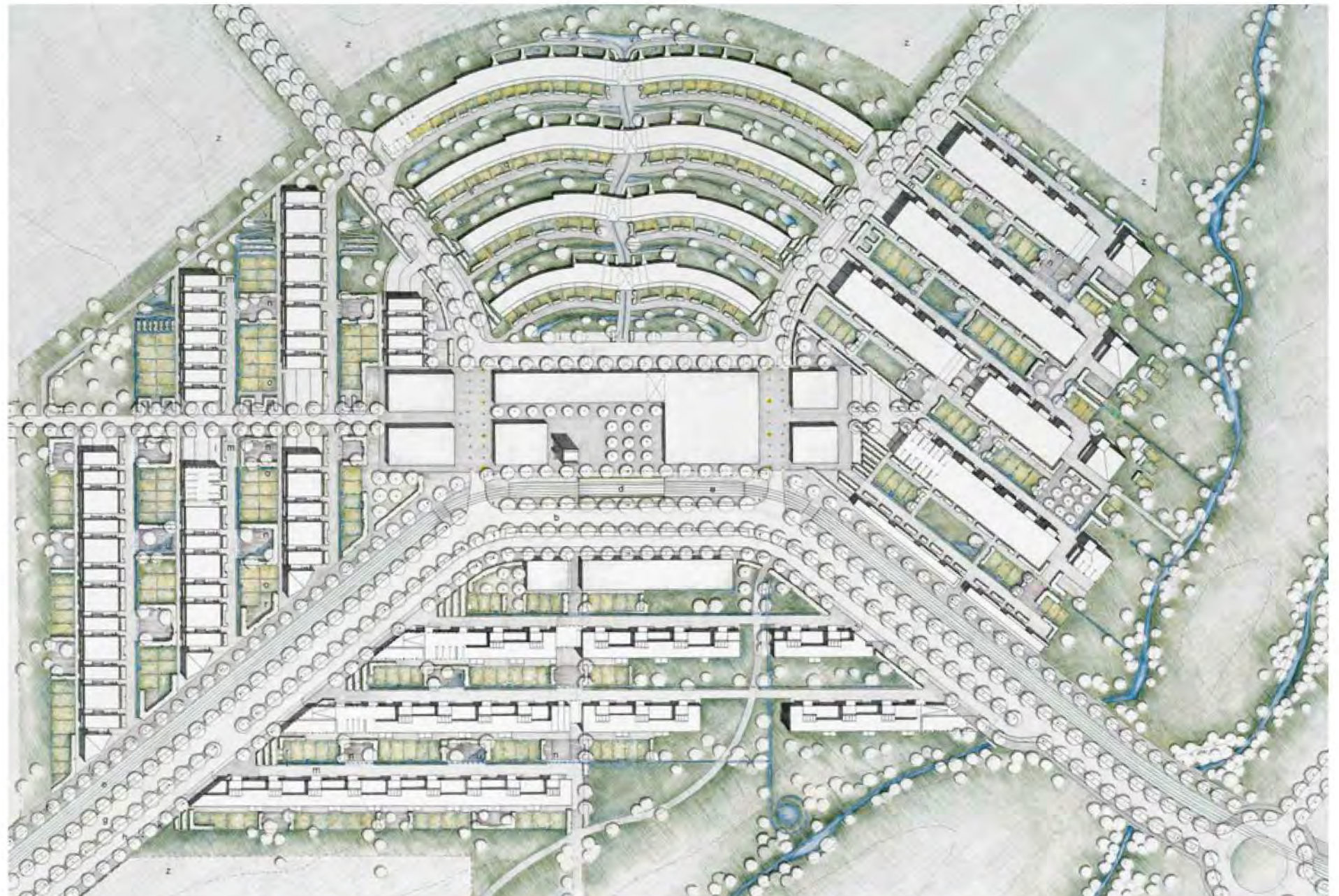
Superficie	32 ha
Abitanti	3.200
Densità	10.000 ab/km ²
Posti di lavoro creati	n/a
Strumenti urbanistici	masterplan
Partecipazione progetto	non sono state promosse iniziative specifiche per favorire la partecipazione dei cittadini
Localizzazione dal centro	7 km
Terreno di costruzione	terreno agricolo
Viabilità	ciclopedonale + carraia d'accesso
Mezzi pubblici	tram, bus, vicinanza alla stazione ferroviaria
Parcheggi	filo strada e interrati, con 15.000 mq di parcheggi pubblici
Mixité funzionale	residenze, commerciale, uffici, servizi (raggiungibili a piedi in un raggio di 300 metri)
Spazio verde	31.000 mq di verde pubblico attrezzato

VARIABILI PROGETTUALI

Unità abitative	1.294
Tipologie edilizie	edifici in linea e a schiera
Altezza edifici	2-4 piani fuori terra
Modelli urbanistici	riferimenti alla città razionalista
Linguaggio architettonico	contemporaneo, la varietà architettonica è dovuta ai progettisti (tra i quali Norman Foster, Richard Rogers e Norbert Kaiser)
Tipo di iniziativa	pubblica
Politiche per la casa	alloggi sul libero mercato e in edilizia sovvenzionata

VARIABILI PRESTAZIONALI

Emissioni CO ₂	n/a
Consumo abitazioni	36 kWh/m ² /anno riscaldamento (valore medio)
Fonti di energia	solare, fotovoltaico, geotermico
Riscaldamento edifici	teleriscaldamento di quartiere (alimentato a gas, olio combustibile e CHP a biomassa)
Gestione rifiuti	differenziata e compostaggio
Gestione acque	n/a
Impiego materiali salutarì ed ecocompatili	i costruttori hanno dovuto attenersi all'utilizzo di elementi edilizi bioclimatici come definito negli accordi condivisi in fase di pianificazione. Ne è derivato che il materiale maggiormente utilizzato è il legno
Monitoraggio consumi e impatto ambientale	esiste un programma di valutazione strutturato su di un catalogo di criteri obiettivo per lo sviluppo urbano sostenibile. Un primo "controllo sostenibilità" di solarCity è stato effettuato nel 2005

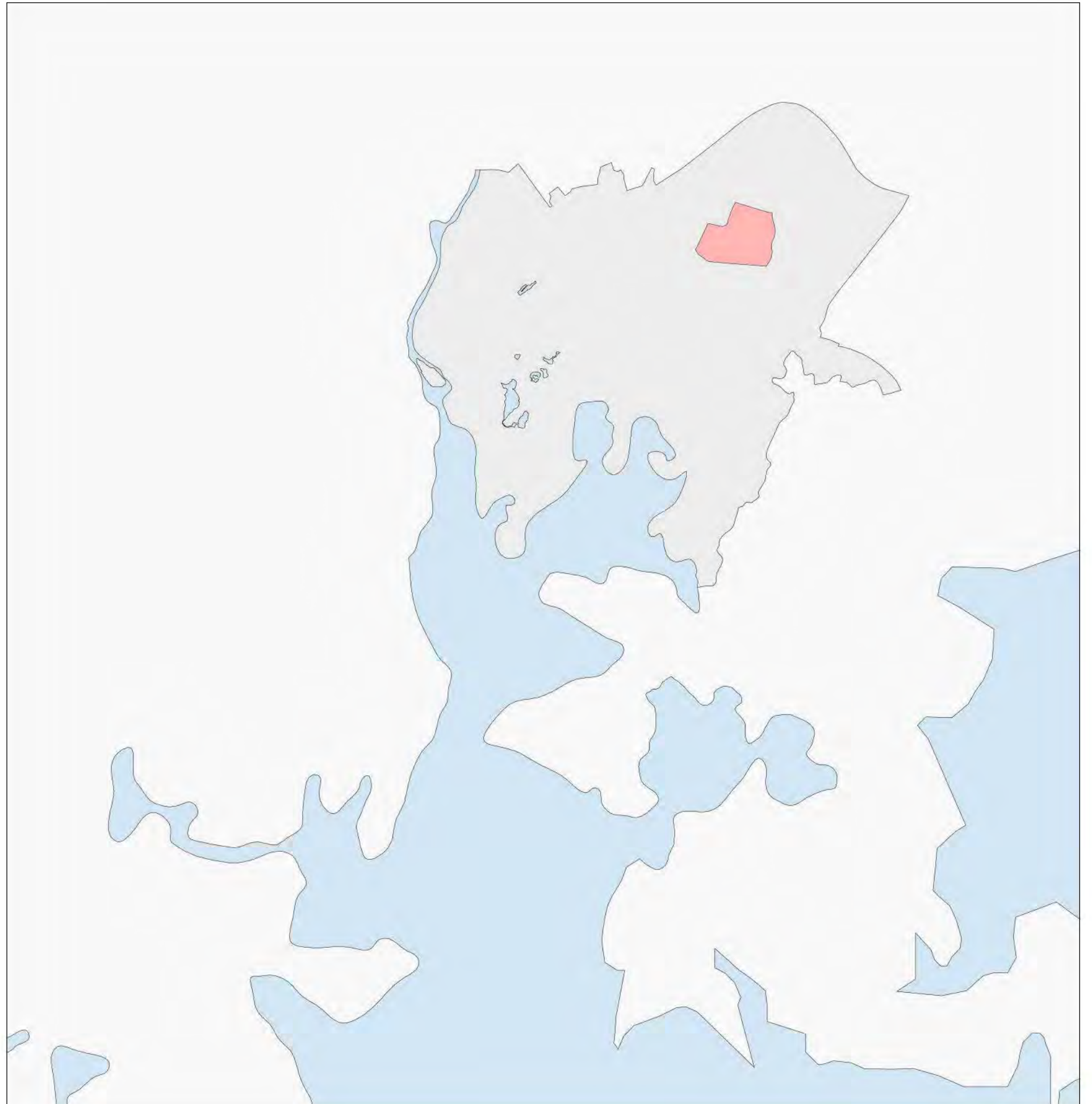




Eco-Viikki

HELSINKI - FINLANDIA

1998-2004



2.7.1 Origini del progetto

Eco-Viikki è un quartiere di 23 ettari, costruito tra il 1998 e il 2004, situato a 8 km a nord-est dal centro di Helsinki, nei pressi di un'area agricola di grandi dimensioni che fa da cintura verde attorno a una importante riserva naturale.

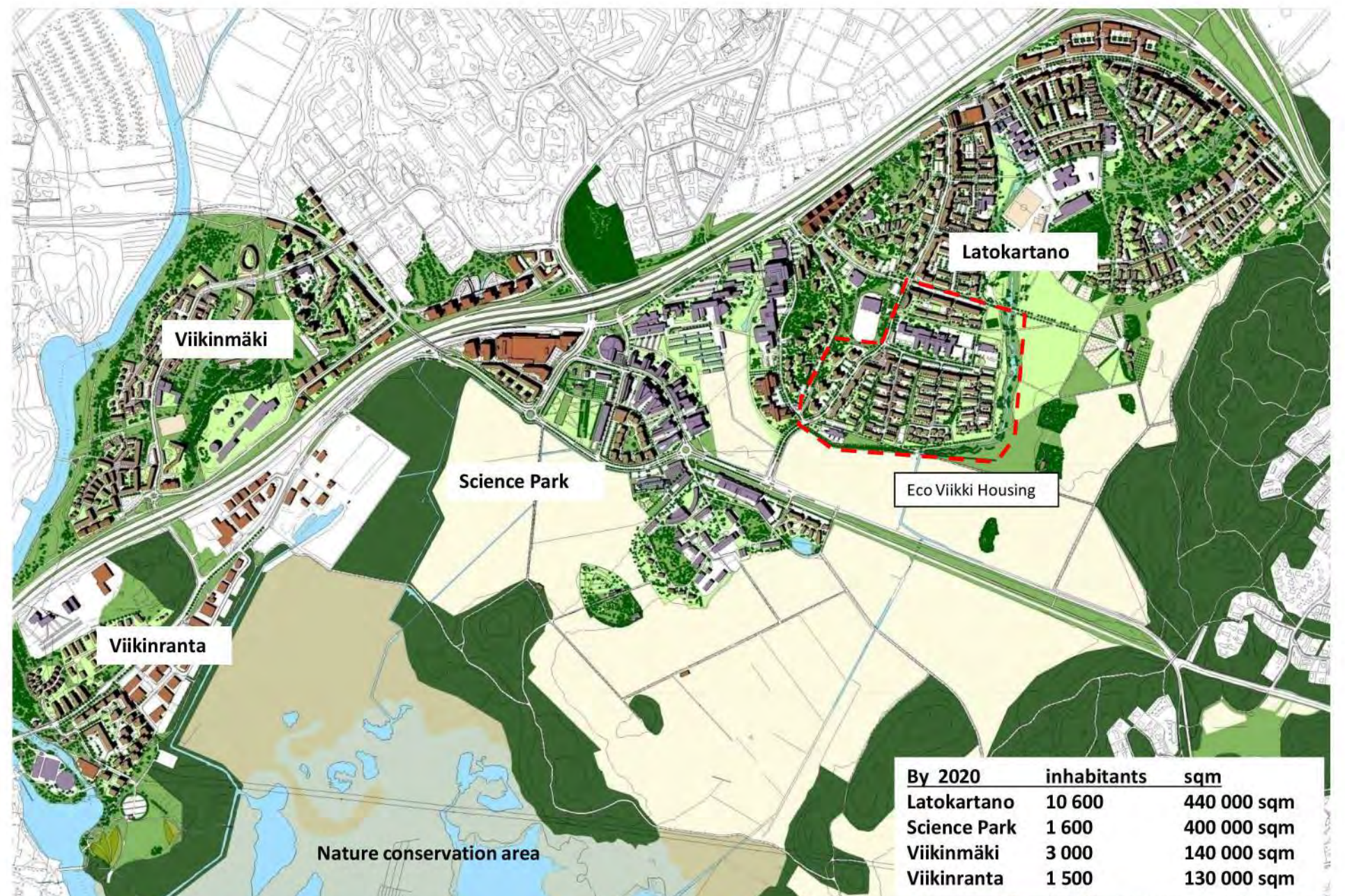
Il nuovo quartiere residenziale accoglie condomini in linea e case a schiera per circa 1900-2000 abitanti, così come un mix di servizi. L'insediamento sperimentale di Eco-Viikki è parte del più ampio progetto di intervento per l'area di Viikki (1.132 ettari), che oltre all'insediamento ecologico, prevede un parco scientifico, alcuni edifici dell'Università di Helsinki, altre aree residenziali e a uso misto. Una volta completato, si stima nel 2020, l'intero insediamento di Viikki ospiterà circa 16.000 abitanti, quotidianamente vedrà la presenza di 6.000 studenti e accoglierà 6.000 posti di lavoro.

Il governo finlandese revisionò in ottica di sviluppo sostenibile la propria legislazione in materia di edilizia nel 1990, dopo il rapporto Bruntland del 1987. A seguito di questo cambiamento è partita una collaborazione fra il Ministero dell'Ambiente e la SAFA, l'associazione nazionale degli architetti, mirata a realizzare concretamente i principi di eco compatibilità di città ed edifici.

Questa partnership tra il pubblico e i professionisti del settore, dopo un iter di valutazione di varie zone e possibilità, ha portato a scegliere l'area di Viikki quale luogo privilegiato d'intervento per la sua collocazione sia rispetto all'ambiente naturale, essendo un'area protetta, che rispetto ad un insediamento urbano, essendo vicino ad Helsinki, quindi per le potenzialità di collegamento dal punto di vista infrastrutturale, dei trasporti e dei servizi comunali.

Nel 1995 è stato approvato il piano urbanistico per l'intera area, legittimato e finanziato nel 1998 tramite il programma nazionale per l'edilizia eco-sostenibile. Gli obiettivi prioritari del piano erano i seguenti: ridurre il consumo delle risorse naturali sia nelle fasi costruttive che in quelle di messa a regime degli edifici; ridurre i consumi energetici per riscaldamento, elettricità e approvvigionamento idrico per gli usi domestici rispetto ai parametri medi della città di Helsinki; sostituire l'utilizzo dei carburanti fossili con energie rinnovabili.

Due concorsi di progettazione, votati alla ricerca di soluzioni abitative sostenibili e promossi dall'Eco-Community Project con la National Technology Agency of Finland (TEKES) e l'Helsinki City Planning Department, sono stati organizzati per definire il progetto per Eco-Viikki. Il primo concorso ha dato come risultato il piano urbanistico locale (1994) che ha stabilito la forma urbana del quartiere ecologico. Vincitore fu l'architetto Petri Laaksonen grazie ad un modello in cui la costruzione, da realizzare ad isolati a corte aperta, e la natura sono interconnessi attraverso dei corridoi verdi che portano a loro volta ad aree verdi. Il piano urbanistico di Laaksonen è stato tradotto in un piano particolareggiato estremamente dettagliato dal Dipartimento di pianificazione del Comune di Helsinki. Il secondo concorso ha invece definito le caratteristiche tecniche degli edifici, mediante la creazione di una serie di criteri (criteri PIMWAG) volti ad indirizzare la realizzazione di costruzioni ancor più rispettose dell'ambiente.



2.7.2 Edificato, energie, mobilità



In Eco-Viikki la maggior parte degli edifici ha la facciata principale esposta a sud così sfruttare l'irradiazione solare naturale, le altezze variano da due piani fuori terra per gli edifici dell'insediamento più periferici a quattro-cinque piani fuori terra per quelli collocati in posizione più centrale. Gli interventi sono eseguiti in più fasi progettuali, che prevedevano la realizzazione di differenti tipologie edilizie anche all'interno del medesimo isolato.

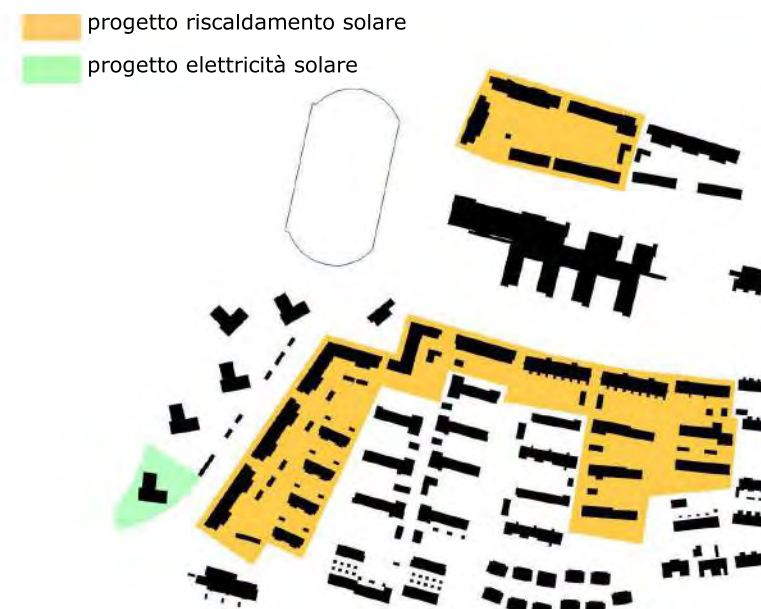
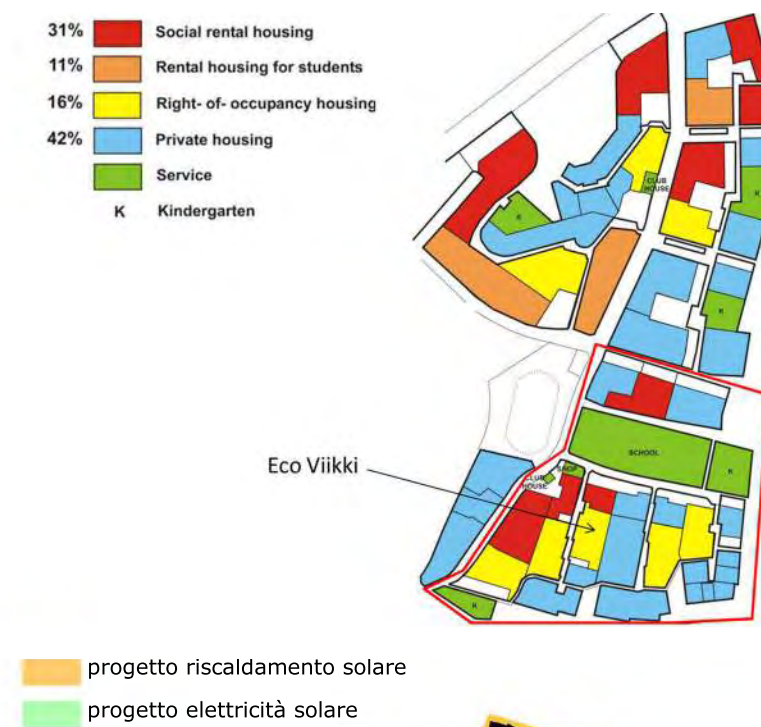
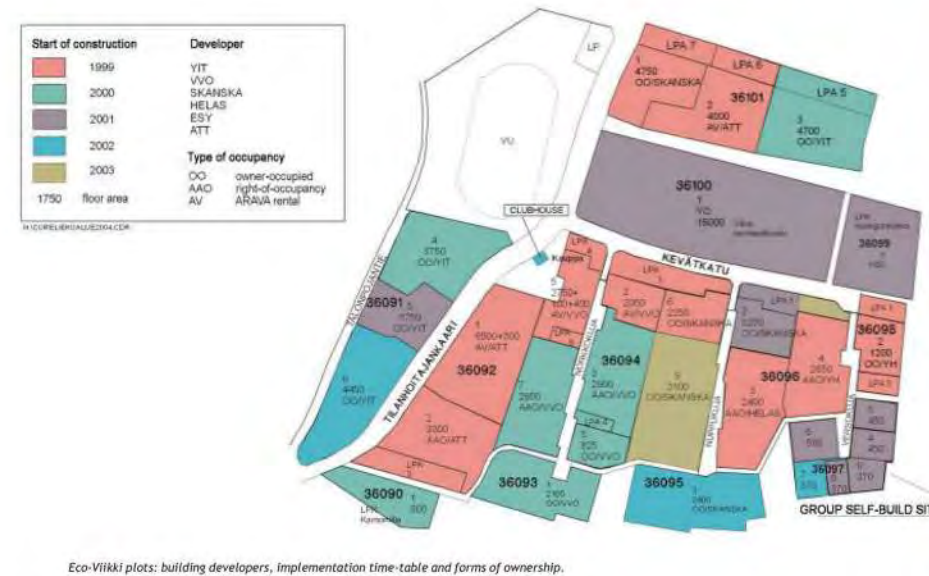
Le tipologie edilizie maggiormente presenti sono le case a schiera e i condomini in linea. Per rendere il paesaggio dinamico si è lasciata ampia libertà sul versante della scelta dei materiali e dei colori nella composizione delle facciate ed è stata incoraggiata la varietà architettonica, ma la presenza di alcuni tratti comuni, quali le serre e balconi vetrati, funge da elemento unificante.

Le differenti forme di proprietà e di locazione contribuiscono a creare un mix sociale all'interno del quartiere, evitando così una omogeneità del tessuto sociale: abitazioni private 42%; edilizia sociale in affitto 31%; abitazioni in diritto di occupazione 16%; abitazioni in affitto per studenti 11%.

I consumi per il riscaldamento sono in media di 120 kWh/m² anno, nel calcolo è considerato il consumo registrato dal sistema centralizzato di quartiere, ma molte unità sfruttano direttamente l'energia prodotta dai collettori solari anche per la climatizzazione.

I consumi di energia elettrica si aggirano attorno ai 45 kWh/m² anno, ma analizzando i dati più a fondo è possibile riscontrare una differenza significativa fra famiglie che hanno un consumo molto inferiore alla media (poco più di 20 kWh/m² anno) e famiglie invece molto al di sopra (oltre i 70 kWh/m² anno); i maggiori consumi sono legati alla presenza di saune private, dal titolo di locazione (affittuario o proprietario), dalla tipologia edilizia.

Caratteristica comune a molti eco-quartieri, anche a Eco-Viikki non è necessario l'uso di automobili private per lo spostamento in quartiere e una rete efficiente di trasporto pubblico (autobus, ferrovie) offre un collegamento adeguato con la città; l'area è moderata con tecniche di traffic calming e i percorsi veicolari e pedonali vengono mantenuti rigorosamente separati per garantire la massima sicurezza. Lo spazio per parcheggi è ridotto al minimo indispensabile: 1 ogni 16m² di superficie residenziale per le case a schiera e 1 ogni 80 m² nei condomini; la vendita dei posti auto è svincolata dagli appartamenti e molto costosa in modo da scoraggiarne l'acquisto da parte di chi non ne ha effettiva necessità.



2.7.3 Spazio verde e il sistema dell'acque

Nel progetto di Eco-Viikki è stata posta una particolare attenzione al verde e alla gestione delle acque.

Il forte vento presente nell'area è stata una caratteristica che è stata tenuta in considerazione nella progettazione dello spazio verde e della vegetazione. La direzione principale del vento nella zona di Viikki è sud-ovest e le vicine aree costiere di Vanhankaupunginlahti Bay non contribuiscono a fungere da barriere naturali.

Per attenuare la ventosità della zona, migliorando il comfort abitativo e riducendo il consumo energetico degli edifici, una fitta vegetazione composta da una grande varietà di specie è stata piantata e fatta crescere lungo il bordo meridionale della zona residenziale così da rappresentare una barriera naturale al vento. Per mantenere l'efficacia della protezione dal vento durante l'inverno agli alberi e arbusti a foglia caduca sono stati affiancati da altri sempreverdi appartenenti alla famiglia delle conifere.

Una caratteristica del piano urbanistico per questo eco-insediamento sperimentale è la compenetrazione delle aree naturali con quelle edificate. I "corridoi" verdi che si estendono nella trama a blocchi dell'edificato offrono l'opportunità per la coltivazione, nella forma di orti urbani, e inoltre accolgono canali di drenaggio superficiali, fungendo così da collettori naturali per l'acqua piovana.

Il piano urbanistico per l'area Latokartano, di cui Eco-Viikki è parte, prevede che, per quanto possibile, il flusso d'acqua proveniente dall'acqua piovana, dalla neve sciolta e dagli scoli dei tetti, sia rallentato con opportune scelte progettuali strutturali per facilitare il suo assorbimento da parte del terreno.

L'acqua piovana raccolta dai vari siti viene incanalata, come deflusso superficiale a depressioni nel terreno localizzate centralmente, da dove può essere portata al fiume Viikinoja, i cui lavori di sistemazione lo hanno reso un ruscello urbano. Le acque meteoriche vengono anche utilizzate per irrigare terreni agricoli presenti nell'area.

Negli edifici sono presenti impianti di tubature idrauliche volti al risparmio idrico e i sistemi di riutilizzo delle acque piovane per usi condominiali.

I consumi idrici si aggirano attorno ai 125 l/giorno per persona, (il 22% in meno della media della municipalità di Helsinki); i valori più alti (140 l/giorno per persona) e più bassi di consumo (100 l/giorno per persona) che si registrano sono correlati alle dotazioni o meno di servizi di sauna e lavanderia nelle singole abitazioni anziché essere servizi comuni condominiali.



2.7.4 Parametri

VARIABILI URBANISTICHE

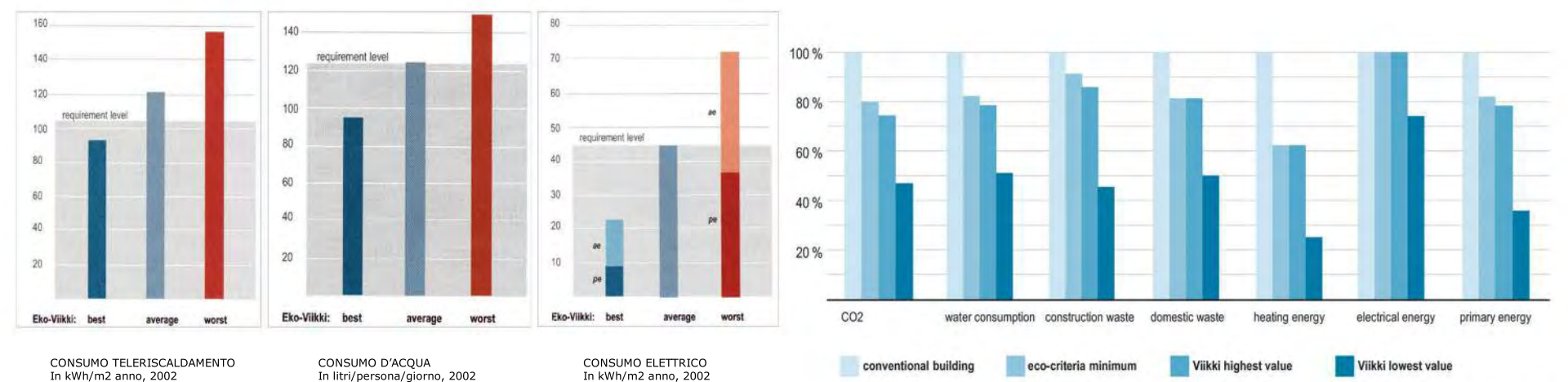
Superficie	23 ha
Abitanti	1.900
Densità	8.260 ab/km ²
Posti di lavoro creati	n/a
Strumenti urbanistici	masterplan generale per Viikki piano locale per Eco-Viikki
Partecipazione progetto	non risultano iniziative specifiche per favorire la partecipazione dei cittadini
Localizzazione dal centro	8 km
Terreno di costruzione	terreno agricolo non edificato
Viabilità	ciclopeditone + veicolare
Mezzi pubblici	autobus, vicinanza alla stazione ferroviaria
Parcheggi	1/160 mq case unifamiliari -1/80 mq condominio, molto costosi così da scoraggiare l'uso delle auto
Mixità funzionale	prevalentemente residenziale, vi sono scuole, attività commerciali e un edificio polifunzionale pubblico
Spazio verde	n/a

VARIABILI PROGETTUALI

Unità abitative	ca. 700
Tipologie edilizie	case a schiera ed edifici in linea
Altezza edifici	2-5 piani fuori terra
Modelli urbanistici	Il disegno urbano è strutturato da corridoi verdi che collegano l'edificato e le aree pedonali
Linguaggio architettonico	contemporaneo, la varietà architettonica è dovuta ai molteplici di operatori coinvolti e alla libertà progettuale concessa dai criteri PIMWAG
Tipo di iniziativa	pubblica
Politiche per la casa	almeno il 50% degli alloggi è destinato all'affitto a canone concordato

VARIABILI PRESTAZIONALI

Emissioni CO ₂	-13% rispetto ad un quartiere tradizionale finlandese
Consumo abitazioni	120 kWh/m ² /anno per riscaldamento (consumo medio)
Fonti di energia	solare, fotovoltaico
Riscaldamento edifici	riscaldamento centralizzato di quartiere
Gestione rifiuti	differenziata e compostaggio del rifiuto organico
Gestione acque	125 l/g procapite (-22% sulla media comunale), + sistema di gestione delle acque piovane
Impiego materiali salutarì ed ecocompatibili	- costruzioni in legno; - uso di materiali da costruzione non tossici e certificati;
Monitoraggio consumi e impatto ambientale	a lavori ultimati e dopo l'assegnazione degli alloggi, al fine di verificare l'effettivo conseguimento dei risultati, la città di Helsinki e il Ministero dell'Ambiente hanno iniziato il monitoraggio dei consumi



The PIMWAG criteria scoring that the schemes were measured against during the planning stage raised the expectation of results that were considerably more ecological than conventional building.



Bo01

MALMO - SVEZIA

1996-2005



2.8.2 Edificato e prestazioni energetiche

A Bo01 circa due terzi dell'area urbana sono ad uso residenziale e un terzo è destinato ad attività commerciali, uffici e servizi

L'edificato ha una media densità, le altezze variano da uno a sei piani fuori terra, con una media di tre piani e le tipologie prevalenti sono le case a schiera e i blocchi di appartamenti. Gli edifici lungo la banchina sono alti dai cinque ai sei piani nell'intento di proteggere il resto del quartiere dal forte vento proveniente da ovest.

Il linguaggio architettonico da un lato è definito da un piano di iniziativa pubblica estremamente dettagliato, che definisce i rapporti fra spazio costruito e spazio aperto, percorsi ecc, dall'altro è lasciato ampiamente libero riguardo alla varietà architettonica (da realizzarsi in fase esecutiva, grazie al coinvolgimento di circa 30 tra architetti e società immobiliari).

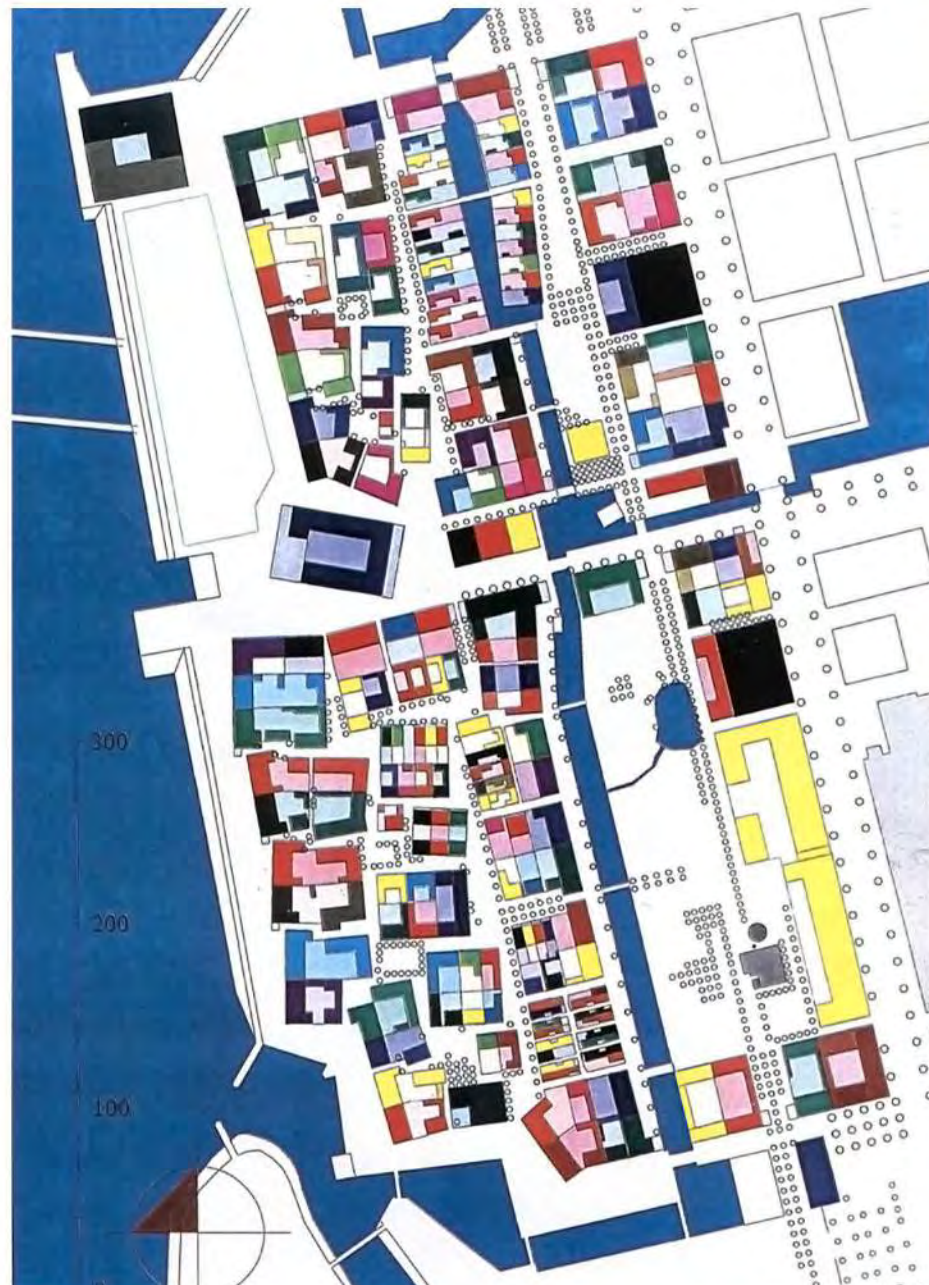
All'armonica composizione volumetrica dell'edificato fa eccezione, in maniera peraltro molto marcata, la Turning Torso, l'edificio a torre progettato dall'architetto spagnolo Santiago Calatrava, alto 190 metri su 54 piani. È l'edificio simbolo di Bo01, fungendo sia da elemento localizzativo, è visibile in tutta Malmö, che metaforico del forte rinnovamento urbano all'insegna della ecosostenibilità.

L'obiettivo del consumo energetico negli indirizzi progettuali iniziali era fissato a 105 kWh/m²/anno, ma il dato reale medio si attesta attorno ai 132 kWh/m²/anno. Lo standard iniziale non è stato raggiunto principalmente per via delle difficoltà nell'eseguire, a monte, una stima realistica del fabbisogno energetico.

Uno degli obiettivi cardine del progetto era quello di impiegare solo fonti rinnovabili per l'approvvigionamento energetico del distretto così da avere un quartiere a zero emissioni di CO₂, conseguente dal mancato utilizzo di combustibili fossili.

Sul lato delle energie rinnovabili come fonte di sostegno al bilancio energetico è fondamentale nominare lo sfruttamento dell'energia eolica, rappresentato da una turbina eolica da 2MW situata nella zona nord del porto, la cui produzione di energia (di oltre 6 milioni di kWh annui) è utilizzata nelle abitazioni di Bo01, esaurendone quasi completamente la richiesta di energia elettrica. La quota mancante è soddisfatta da 120 mq di celle fotovoltaiche presenti nell'insediamento.

I consumi termici sono soddisfatti da 1.400 m² di pannelli solari e 200 mq di collettori solari tubolari, e dal sistema di riscaldamento centralizzato di quartiere alimentato da una centrale termica che sfrutta, mediante pompe di calore, il differenziale termico tra la temperatura superficiale e quella di 5 bacini d'acqua presenti negli strati rocciosi del sottosuolo a 50m di profondità.



2.8.3 Mobilità, spazio pubblico e paesaggio



Un altro elemento che contribuisce al carattere eco-sostenibile di Bo01 riguarda la mobilità. In fase di pianificazione, infatti si è deciso di ridurre al minimo il traffico veicolare, favorendo la mobilità ciclo-pedonale. Il quartiere è quasi esclusivamente pedonale, pertanto il sistema di mobilità ciclo-pedonale è quello principalmente in uso nell'area e si avvale di piste ciclabili e di un'ampia rete di percorsi che consente anche lunghe passeggiate panoramiche nei pressi della costa, con numerosi accessi all'acqua. Il nuovo waterfront, completamente ridisegnato, è divenuto uno dei luoghi più suggestivi del quartiere.

Per consentire una godibilità in sicurezza dell'area da parte di pedoni e ciclisti, la viabilità del quartiere è moderata a zona 30. L'area rimane comunque accessibile ai mezzi di trasporto motorizzati sia pubblici che privati, ma l'uso dell'automobile privata è scoraggiato mediante politiche di pricing per il parcheggio e prevedendo pochi posti per la sosta delle autovetture di residenti e non (il rapporto è 0,7 parcheggi per famiglia).

Queste misure disincentivanti verso l'utilizzo del mezzo privato sono accompagnate dalla presenza di un'efficiente rete di autobus pubblici accessibile in un raggio di 300 metri da ogni abitazione e da un servizio di car sharing per i residenti.

Di fondamentale importanza per il progetto sono gli spazi aperti e collettivi. Essi si articolano in una serie di parchi (tre sono i parchi principali: il Kanalpark; il beach Park, lo Skania Park), alcune aree attrezzate per lo sport con campi multiuso, un grande spazio pensato per i giovani e destinato alla pratica dello skateboard (Ankarparken, Daniaparken, Scaniaparken), giardini pubblici, banchine lungo il mare e lungo il canale che attraversa l'insediamento.

Nel costruire il paesaggio naturale del quartiere i concetti chiave che hanno guidato la realizzazione sono stati la tutela e incentivazione della biodiversità e il riutilizzo delle acque. Si è proceduto a far crescere le varietà vegetali locali e a rinforzare lo sviluppo di fauna acquatica.

Anche l'acqua piovana entra a far parte del paesaggio: raccolta in vasche apposite, viene fatta scorrere in una rete di piccoli canali a cielo aperto costeggianti le strade. L'acqua viene in seguito depurata in modo naturale con dei piccoli bacini di filtraggio dotati di letti di sabbia e piante idrofile, per poi raggiungere direttamente il mare evitando di sovraccaricare il sistema fognario cittadino.



2.8.4 Parametri

VARIABILI URBANISTICHE

Superficie	22 ha
Abitanti	3.600
Densità	16.364 ab/km ²
Posti di lavoro creati	n/a
Strumenti urbanistici	Quality Programme Bo01 City of Tomorrow
Partecipazione progetto	gruppo di riferimento di 300 persone locali, costantemente informate e consultate
Localizzazione dal centro	3 km
Terreno di costruzione	ex area portuale e cantieristica
Viabilità	ciclopedonale + zona 30
Mezzi pubblici	bus e car pooling (auto elettriche o a gas)
Parcheggi	0,7 parcheggi/appartamento politiche di pricing per il parcheggio
Mixità funzionale	2/3 a residenza e 1/3 a uffici, negozi e servizi
Spazio verde	55.000 mq di verde pubblico attrezzato

VARIABILI PROGETTUALI

Unità abitative	ca. 1.450
Tipologie edilizie	case singole e case a schiera
Altezza edifici	3 piani di media; da 1 a max 6 piani fuori terra
Modelli urbanistici	maglia reticolare irregolare, modellata da esigenze bioclimatiche
Linguaggio architettonico	contemporaneo, varietà architettonica dovuta al coinvolgimento di 30 studi di architettura e società immobiliari diverse
Tipo di iniziativa	pubblica
Politiche per la casa	social housing 20% circa

VARIABILI PRESTAZIONALI

Emissioni CO ₂	sostanzialmente a zero emissioni di CO ₂ , non utilizzo combustibili fossili per il proprio fabbisogno energetico
Consumo abitazioni	105 kWh/m ² /anno riscaldamento ed elettricità (70 di riscaldamento + 35 di elettricità)
Fonti di energia	solare, eolico, fotovoltaico, biomassa,
Riscaldamento edifici	teleriscaldamento di quartiere (pompa di calore in falda e in mare + centrale di energia)
Gestione rifiuti	differenziata (i rifiuti organici sono trasformati in biogas e fosfati fertilizzanti)
Gestione acque	depurazione naturale dell'acqua piovana al fine di reimmetterla in mare
Impiego materiali salutari ed ecocompatibili	l'utilizzo di materiali a basso impatto ambientale e riciclati (con basso livello di energia grigia incorporata, eco-labelling, ecc.), hanno consentito di raggiungere una percentuale dell'80% di materiali da costruzione riciclabili
Monitoraggio consumi e impatto ambientale	per misurare, monitorare e regolare i vari sottosistemi viene utilizzato un sistema di IT ad hoc per ogni casa, così da informare i singoli abitanti sul consumo energetico unitario e di tutto il quartiere

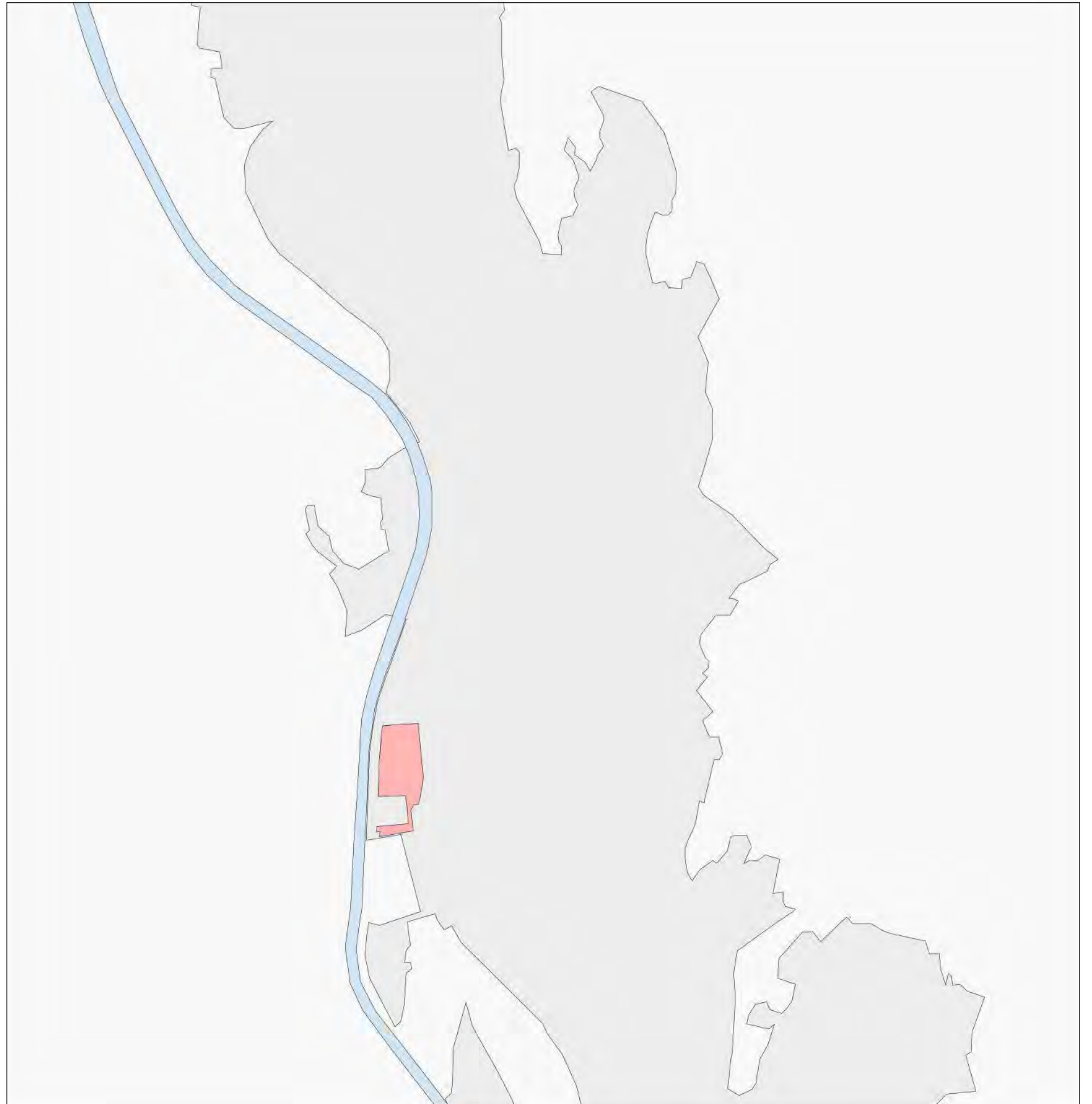




Le Albere

TRENTO - ITALIA

2009-2014



2.9.2 Sistema del costruito e dell'energia

La coerenza con il tessuto urbano storico è una delle caratteristiche principali del quartiere Le Albere, ricercata attraverso opportune proporzioni tra l'edificato e i viali pubblici, e il mix di diverse funzioni degli spazi.

Gli edifici, eccetto per i due "poli" adibiti a servizi di interesse pubblico, presentano un'altezza di 4-5 piani fuori terra e accolgono diverse destinazioni d'uso: i piani terra sono prevalentemente dedicati alle attività commerciali; i piani superiori, in base all'edificio, accolgono le residenze o gli uffici.

Il sistema del costruito è addensato in prossimità dell'infrastruttura ferroviaria e caratterizzato prevalentemente da edifici in linea. Questi ultimi sono posti in parallelo all'asse ferroviario, sono adibiti a funzioni non residenziali, e, grazie a opportune soluzioni tecnologiche sulle facciate orientali, proteggono se stessi e il resto dell'insediamento dall'inquinamento acustico prodotto dalla ferrovia. La composizione di più blocchi in linea va a conformare un impianto "a corte", maggiormente presente nel tessuto edilizio interno.

Il sistema costruttivo utilizzato per l'edificato è concettualmente tradizionale: struttura portante in c.a., tamponamenti in laterizio e copertura lignea a falda unica; ma è l'estetica a essere assai curata e le soluzioni tecniche sono volte ad ottenere un'elevato comfort ed efficienza energetica: finestre ad alte prestazioni energetiche; illuminazione a LED; recupero del calore presente nell'aria di ricircolo in uscita; ottimizzazione dell'impiego della luce diurna, ponendo attenzione alla radiazione solare positiva durante l'inverno e negativa in estate.

Si è data priorità all'uso di materiali locali: porfido, pietra e legno sono trentini, nell'ottica della sostenibilità del ciclo produttivo, della creazione di un legame col contesto e di una identificazione col progetto.

Gli edifici, certificati CasaClima Classe B, hanno un fabbisogno energetico per il riscaldamento inferiore ai 50 kWh/m²anno, mentre i 13.000 mq del Muse sono certificati LEED Gold (certificazione prevista anche per la Biblioteca Universitaria). Il quartiere è servito da un sistema di teleriscaldamento centralizzato al fine di ottimizzare le risorse e ridurre i costi di gestione. Tale sistema è collegato ad una centrale a trigenerazione, alimentata con gas naturale, in grado di fornire energia termica nei mesi invernali e frigorifera in quelli estivi oltre a quella elettrica, la cui quota parte in eccesso viene reimpressa nella rete locale. Oltre a ciò, i tetti del quartiere sono stati dotati di pannelli fotovoltaici, mentre un sistema di otto sonde geotermiche, che raggiungono i 100 metri di profondità, è stato realizzato appositamente per servire il Muse.



2.9.3 Spazio verde, sistema idrico, mobilità



Il sistema del verde del quartiere Le Albere non è pensato per essere fine a se stesso ma come parte integrante del verde urbano esistente in città. L'ampio parco pubblico di circa 5 ettari, presente nel quartiere, si estende dall'edificato fino al fiume Adige, riavvicinandolo fisicamente e percettivamente alla città. Tale superficie verde è collegata alla riva ovest del fiume mediante una passerella ciclopedonale connessa al percorso verde che costeggia il lungargine est. Una diversa declinazione del verde è legata anche alla tipologia di edificio a cui si accompagna: negli edifici a corte lo spazio verde è parte integrante delle corti stesse; mentre negli edifici in line, lungo la ferrovia, sono stati progettati dei giardini verticali mediante un mix di due tipi diversi di edera.

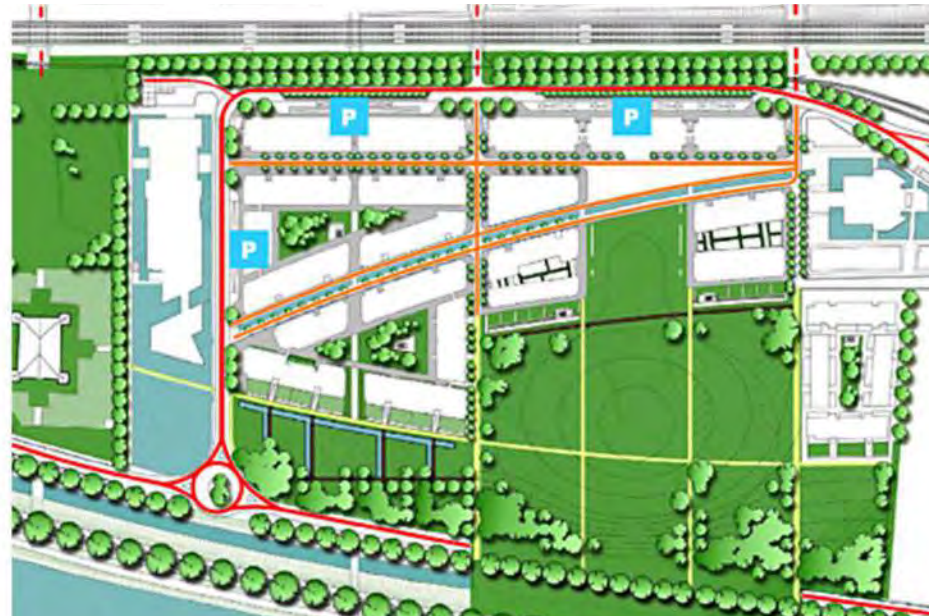


Altra caratteristica chiave del progetto è la presenza dell'acqua. I lavori eseguiti a metà Ottocento allontanarono il tracciato dell'Adige dal centro storico, ma ne aumentarono anche la pendenza media e la velocità, oltre che la variabilità stagionale, impedendo di fatto uno sfruttamento estetico-naturalistico o funzionale del fiume. L'attenzione per il contesto e per il ruolo che l'acqua ha sempre avuto nella storia della città indusse i progettisti a inserire all'interno del quartiere un sistema di canali, che attraversando l'area da nord a sud, mette in connessione due grandi specchi d'acqua che circondano i volumi del Muse e del Centro Polifunzionale. Tali specchi d'acqua svolgono una funzione tecnologica, oltre che puramente paesaggistica: fungono infatti da bacini di accumulo per riserve idriche impiegate nell'irrigazione, in contesti antincendio o di laminazione.



Al fine di riconnettere quest'area col resto del tessuto urbano è prevista la realizzazione di tre sottopassi ferroviari, uno (già realizzato) in prossimità del Muse e in asse con Palazzo delle Albere e altri due, ancora da costruire, in asse con due percorsi pedonali del nuovo quartiere e con le corrispondenti strade oltre la ferrovia, via Taramelli e via Pascoli.

Il traffico veicolare è limitato a una sola strada principale che costeggia il Muse per poi correre lungo il perimetro dell'area. Gli altri percorsi interni sono essenzialmente pedonali o riservati al traffico di residenti, mezzi pubblici e taxi. Oltre ad un bus-navetta apposito che ferma a Le Albere, al di là della ferrovia vi è un fermata degli autobus urbani ad alta frequenza. Nell'intento del progettista questa nuova porzione di città è *pensata per stare a contatto con la natura, non con le auto*. Coerentemente con questo intento i parcheggi in superficie sono in numero limitato, mentre circa 2.000 sono posti a livello interrato.



2.9.4 Parametri

VARIABILI URBANISTICHE

Superficie	11,6 ha
Abitanti	1.000 (potenziali)
Densità	8.621 ab/km ² (potenziale)
Posti di lavoro creati	ca. 700 (potenziali)
Strumenti urbanistici	piano guida e piano di lottizzazione
Partecipazione progetto	non sono state promosse iniziative specifiche per favorire la partecipazione dei cittadini
Localizzazione dal centro	0,8 km
Terreno di costruzione	recupero ex area industriale (area Michelin)
Viabilità	ciclopedonale + accesso limitato (residenti, taxi e mezzi pubblici)
Mezzi pubblici	navetta park; prossimità ad una fermata autobus ad alta frequenza
Parcheggi	2.000 posti auto sotterranei
Mixità funzionale	residenze, uffici, negozi, spazi culturali e aree ricreative
Spazio verde	49.500 mq parco pubblico

VARIABILI PROGETTUALI

Unità abitative	ca. 330
Tipologie edilizie	in linea (formano anche aggregazioni a corte)
Altezza edifici	4-5 piani fuori terra
Modelli urbanistici	maglia reticolare non rigorosa, movimentata da linee curve
Linguaggio architettonico	contemporaneo e attento alla sostenibilità dell'edificio, al contesto e alla tradizione trentina
Tipo di iniziativa	privata
Politiche per la casa	nessuna: libero mercato

VARIABILI PRESTAZIONALI

Emissioni CO ₂	stimato: 8,85 kg CO ₂ per m ² residenziale annuo 4.057.040 kg CO ₂ annuo totale della centrale
Consumo abitazioni	50 kWh/m ² anno riscaldamento gli edifici residenziali sono certificati CASACLIMA CL. B
Fonti di energia	fotovoltaico e geotermia
Riscaldamento edifici	centrale a trigenerazione di quartiere
Gestione rifiuti	raccolta differenziata mediante bidoni posti a livello -2 di ogni edificio
Gestione acque	le acque meteoriche vengono raccolte indirizzate alla rete pubblica non potabile (usata per l'irrigazione e i WC)
Impiego materiali salutarci ed ecocompatibili	telaio strutturale in cemento armato, tamponamento in laterizio e copertura con struttura discontinua in legno. La coibentazione delle pareti è in polistirene espanso con grafite, la copertura è isolata termicamente mediante uno strato in fibra di legno
Monitoraggio consumi e impatto ambientale	n/a

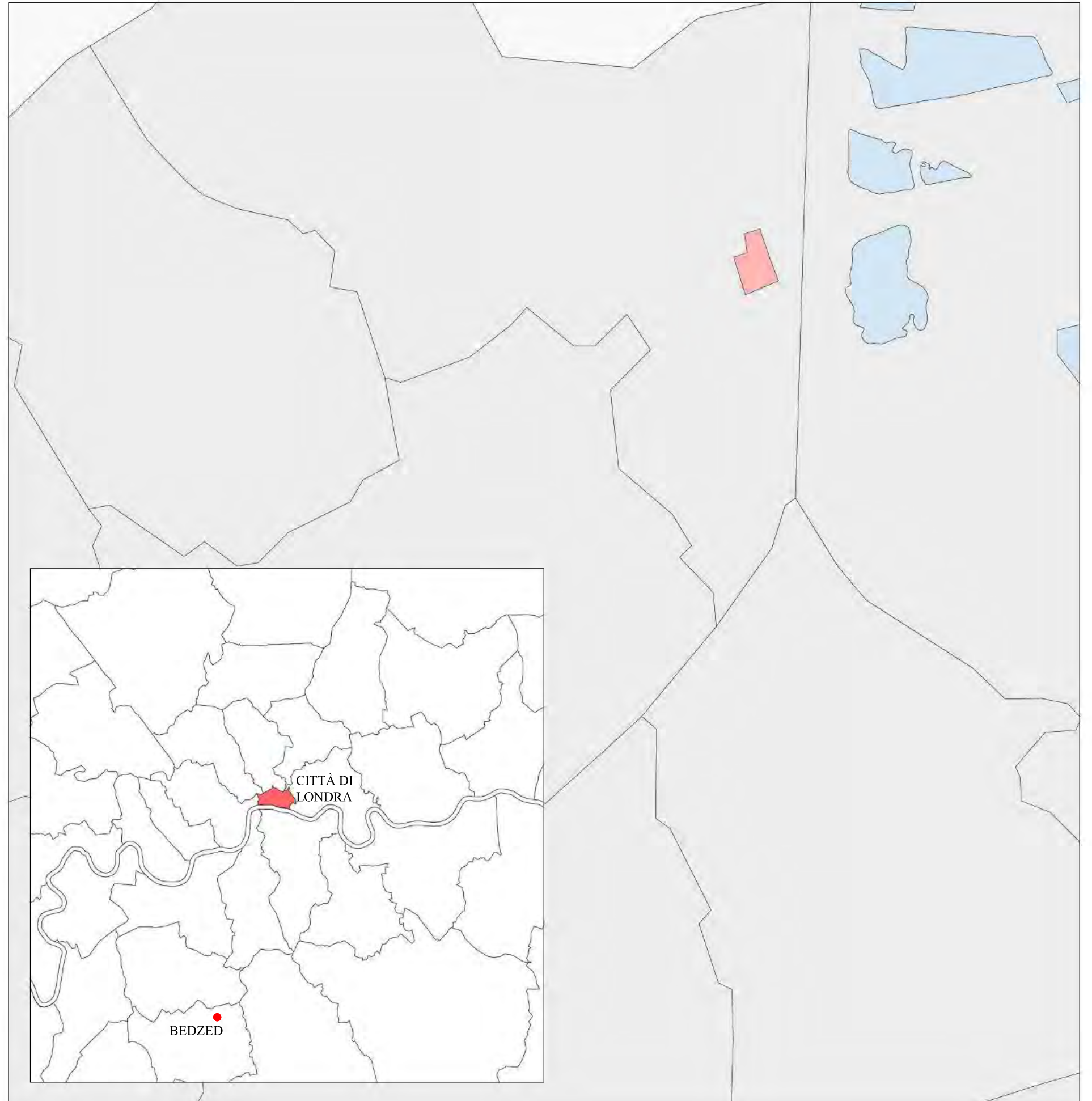




BedZed

LONDRA - REGNO UNITO

2000-2002



2.10.1 Origini del progetto

BedZed, acronimo di Beddington Zero Energy Development, è un piccolo quartiere, realizzato nel 2002, di circa 240 abitanti e un centinaio di posti di lavoro. L'insediamento BedZed è sorto al fine di recuperare il sito di Beddington, un'area industriale dismessa di 3,5 ettari nel distretto di Sutton a 12 km a sud di Londra.

Il nome stesso indica il principio guida del progetto: costruire un quartiere che non impieghi (riguardo ai consumi per gli usi domestici) energia da fonti fossili e sia perciò a zero emissione inquinanti.

Sebbene l'ambizioso obiettivo iniziale sia stato raggiunto solo in parte, il risultato ottenuto rimane tra i più innovativi e interessanti esempi di eco-quartiere in Europa.

L'intervento è stato realizzato da Peabody Trust, uno dei più importanti operatori londinesi nel settore dell'edilizia abitativa sociale, su progetto di Bill Dunster e del suo team ZedFACTORY in collaborazione con lo studio Arup Group e con il Bio Regional Development Group. L'intento dei progettisti è stato il miglioramento della vita collettiva e dell'individuo, andando a risolvere in maniera ecologica e attraverso l'uso di tecnologie innovative alcune questioni primarie del vivere urbano.

Si è voluto creare un sistema urbano a medio-alta densità abitativa, facilmente riproducibile a costi competitivi, all'interno del quale potessero convivere, in un mix funzionale efficace, gli spazi dedicati alla residenza, al lavoro e al tempo libero.

La struttura urbana, la massima densità abitativa e la forma dell'edificio ottimali sono stati definiti da uno studio d'equipe progettuale durato cinque anni, così da consentire da un lato di godere i benefici di un quartiere densamente popolato e ben attrezzato, dall'altro di garantire un sufficiente guadagno solare in inverno e una corretta illuminazione e ventilazione naturale degli ambienti confinanti durante tutto l'arco dell'anno, al fine di **minimizzare** l'utilizzo di sistemi forzata di riscaldamento e raffrescamento.

suddiviso in cinque isolati densi, ognuno dei quali costituito da un edificio lineare a tre piani fuori terra, l'impianto planimetrico urbano è semplice. L'edificio, nella sua totalità, conta 82 alloggi a conduzione mista: abitazione sociale, convenzionata e in vendita, con più di 3.000 mq di spazi dedicati a vita comune e lavoro, commercio al dettaglio e usi ricreativi.

Al fine di soddisfare le molteplici esigenze abitative si è realizzato un mix di differenti tipologie di unità di piano.

Il piano terra è dedicato ad appartamenti per le famiglie numerose, dotati di tre camere da letto disposte su due livelli, al terzo piano sono collocati appartamenti più piccoli, con singola camera da letto, pensati per coppie o single. Gli appartamenti godono di grandi quantità di aria e luce grazie a una facciata a sud completamente a vetrata, così come i tetti a vetrate a nord.



2.10.2 Edificato e il sistema energetico



L'edificio di BedZed è caratterizzato prevalentemente da edifici a schiera di 3 piani fuori terra, costituiti da 5 o 6 blocchi accostati.

Per massimizzare l'impiego della luce naturale, gli spazi di lavoro vengono orientati verso nord, riducendo così la necessità di illuminazione artificiale e scongiurando un'eccessiva acquisizione di calore solare. Tali spazi presentano in potenza alti livelli di occupazione e un'attrezzatura che funzionando rilascia calorie all'ambiente.

Per le abitazioni invece, le quali presentano una minore attività lavorativa e dunque una minore acquisizione di calore interno, è possibile una disposizione affacciata a sud, per trarre beneficio dal contributo solare.

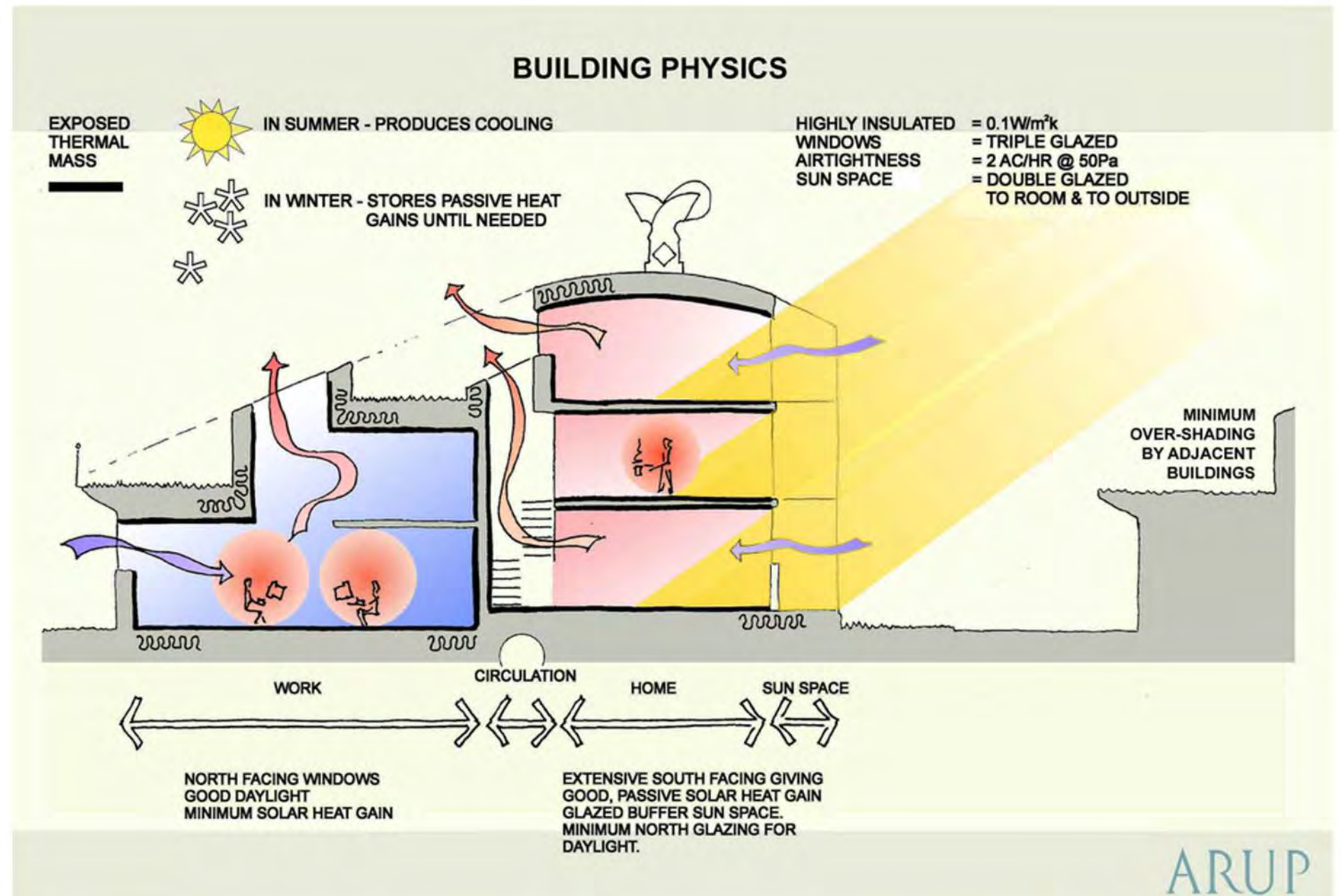
Tutti i nuclei edilizi sono stati progettati per garantire condizioni di benessere indoor sia in inverno che in estate.

L'energia si accumula durante le ore di sole, nella stagione più fredda, e si conserva, evitando che il calore raccolto attraverso le aperture vetrate e prodotto dalle comuni attività domestiche e lavorative sia disperso all'esterno, grazie alla struttura in laterizio e allo strato di isolamento termico "a cappotto" presente sull'intero involucro edilizio opaco.

Uno scambiatore si occupa del recupero di fino al 70% del calore presente nell'aria viziata in ufficio, le serre abitabili esposte a sud invece permettono di immagazzinare calore tramite le superfici vetrate. In estate l'inerzia termica dello spessore murario, i sistemi d'ombreggiamento e la ventilazione naturale favorita dai camini solari garantiscono comfort. Questi sistemi, efficaci nell'eliminare il calore in eccesso tramite circolazione forzata e/o aspirazione statica nelle giornate ventose, sono divenuti il simbolo di BedZED perché colorati e con una particolare forma a proboscide.

Tutte queste scelte progettuali hanno portato a ridurre notevolmente il fabbisogno di energia (-60%) rispetto a una tipica casa suburbana. A BedZed il fabbisogno energetico medio per il riscaldamento e l'acqua calda sanitaria si aggira intorno ai 48 kWh/m²anno. Un impianto centralizzato alimentato da una centrale termica a gas metano provvede a soddisfare il fabbisogno termico (il cogeneratore a biomasse, inizialmente previsto, non si è rivelato idoneo). I pannelli fotovoltaici presenti producono l'energia necessaria per 40 veicoli elettrici a disposizione dei residenti.

Molti dei materiali da costruzione impiegati a BedZed sono ad alto contenuto energetico incorporato poiché sono riciclati e provenienti da distanze inferiori ai 55 Km (legno riciclato; acciaio strutturale riutilizzato; mattoni prodotti da fabbriche locali o provenienti da vicini edifici demoliti, infissi in quercia verde normalmente usata per gli imbarchi navali.), tale scelta è stata attuata per controllare le fonti del trasporto e ridurre l'impatto ambientale.



2.10.3 Gestione idrica e mobilità

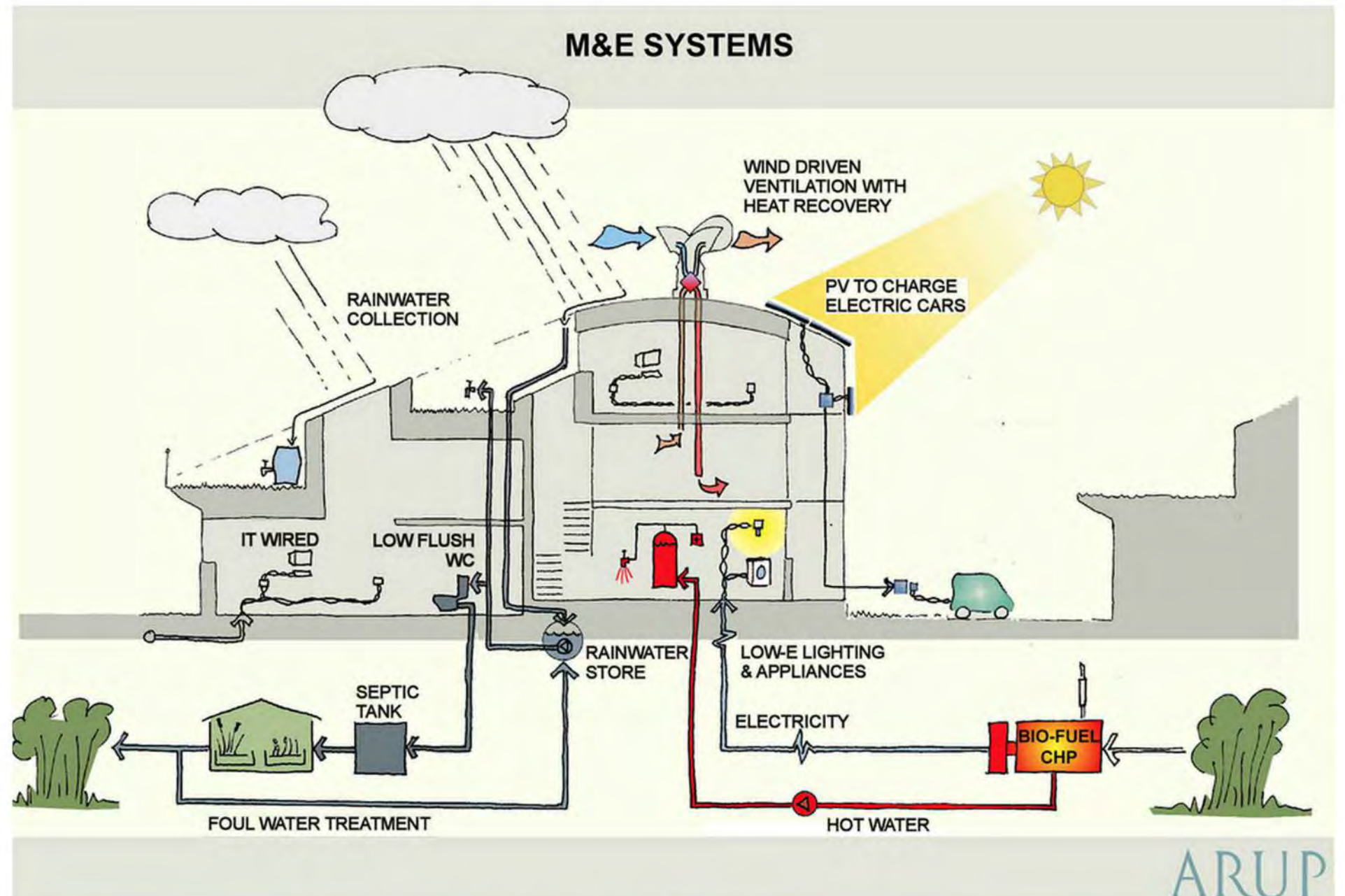
“Zero energy” e “zero carbon emissions”: sono queste le linee guida ambientali sulle quale poggia l'intero progetto. Queste due espressioni si riferiscono alla realizzazione di residenze e spazi attrezzati che non consumano più energia di quella che riescono a produrre, ma un occhio riguardo è stato dato anche ad altre forme di impatto sull'ambiente. Si è riusciti a ottenere un risparmio del 50 % sulla domanda di acqua potabile grazie al trattamento ecologico dei liquidi tramite l'installazione negli appartamenti di riduttori di flusso applicati a rubinetti e docce, contatori visibili agli utenti, impianti a norma europea, toilette a flusso duale (il funzionamento di questo sistema è molto rallentato negli ultimi anni).

L'acqua piovana viene raccolta e immagazzinata in cisterne sotterranee per essere impiegata per l'irrigazione e per gli sciacquoni.

Sempre nell'ottica di stimolare stili di vita più sostenibili è stata posta particolare attenzione anche agli spostamenti dei residenti. Mirando alla compresenza in situ di residenze, ambienti lavorativi e servizi primari (commerciali, sportivi e ludici) e alla vicinanza ai nodi del trasporto pubblico (prossimità a: due linee di autobus locali; due stazioni ferroviarie; linea tramviaria) e fornendo un servizio di car-sharing, e una miniflotta di scooter elettrici per i residenti si è cercato di ridurre il più possibile la necessità e l'utilizzo da parte dei residenti del mezzo privato per le loro necessità di spostamento.

L'intento di ridurre l'utilizzo del mezzo privato, oltre per una questione di sostenibilità della mobilità, è giustificato anche dalla volontà di garantire una maggior sicurezza dello spazio pubblico.

Coerentemente con questo obiettivo si è fatto in modo di ridurre notevolmente gli spazi di parcheggio per le automobili e di attuare politiche di pricing sui parcheggi. Dimezzando gli standard di parcheggio del Sutton UDP (1999)(che avrebbero richiesto 121 spazi residenziali e fino a 79 spazi non residenziali), il piano verde della mobilità (Green Travel Plan) - alcune delle sue indicazioni sono state descritte sopra - ha consentito all'autorità locale di accettare in BedZed solo 84 posti auto. Gli spazi auto sono posizionati intorno alla strada perimetrale, mantenendo le auto il più lontano possibile da bambini e pedoni. Inoltre proprietari di auto a carburante fossile devono acquistare un permesso di parcheggio annuale di £ 200. Al fine di migliorare le componenti che rendono sostenibile l'intero quartiere di BedZed, le principali scelte progettuali e gli impianti vengono annualmente monitorati ed i risultati vengono pubblicati per essere valutati e giudicati da ricercatori, progettisti, autorità locali e cittadini.



2.10.4 Parametri

VARIABILI URBANISTICHE

Superficie	3,5 ha
Abitanti	240
Densità	6.857 ab/km ²
Posti di lavoro creati	100
Strumenti urbanistici	n/a
Partecipazione progetto	non sono state promosse iniziative specifiche per favorire la partecipazione dei cittadini in fase progettuale
Localizzazione dal centro	12 km
Terreno di costruzione	area industriale dismessa (ex impianto per il trattamento delle acque reflue)
Viabilità	ciclopedonale + zona 30
Mezzi pubblici	bus, vicinanza al tram e a due stazioni ferroviarie car sharing e car pooling per i residenti
Parcheggi	84 parcheggi (gli standard avrebbero richiesto 121 spazi residenziali + 79 spazi non residenziali)
Mixità funzionale	residenze e posti di lavoro (2.500 m ² di spazi dedicati a vita comune, commercio al dettaglio e usi ricreativi)
Spazio verde	n/a

VARIABILI PROGETTUALI

















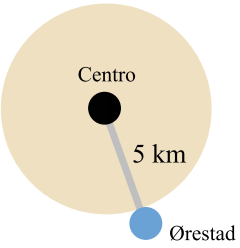
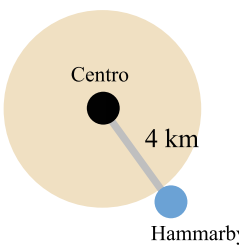
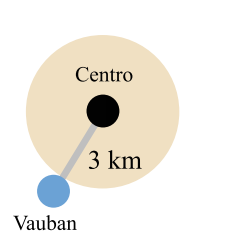
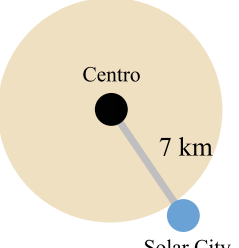
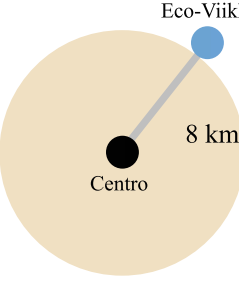
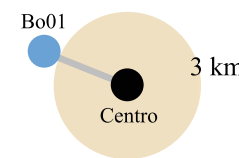
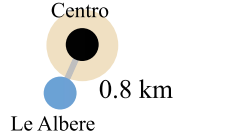
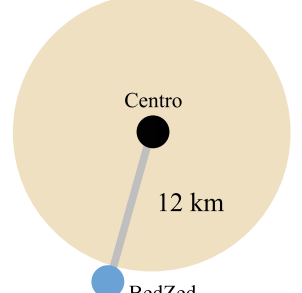
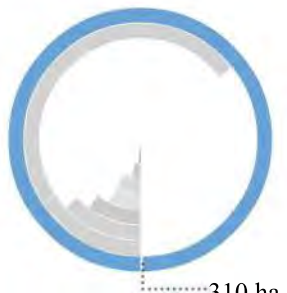
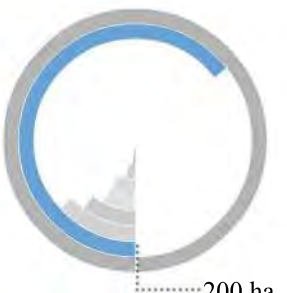

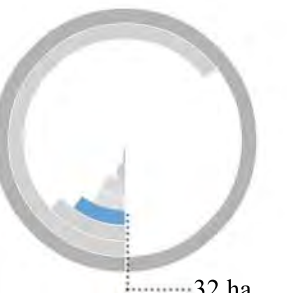
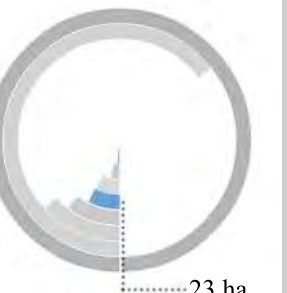
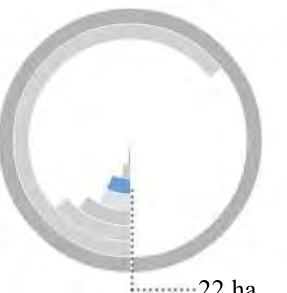
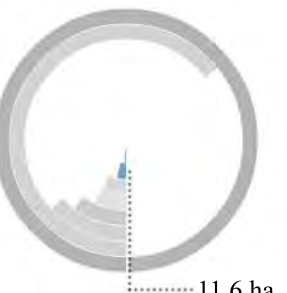
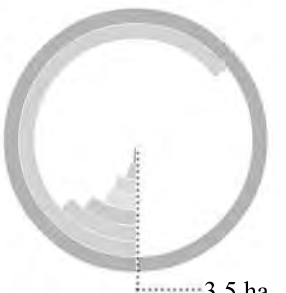
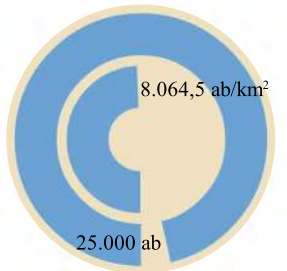
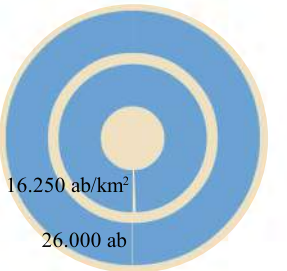
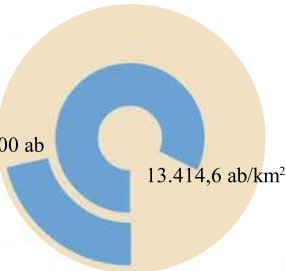
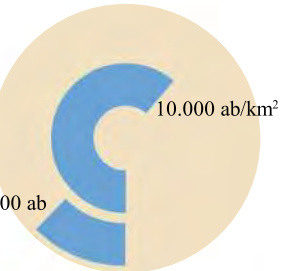
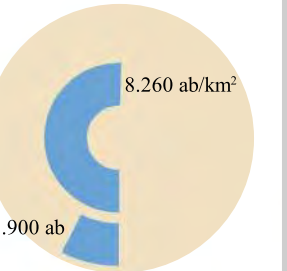
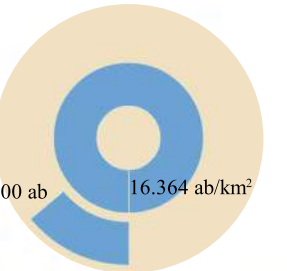
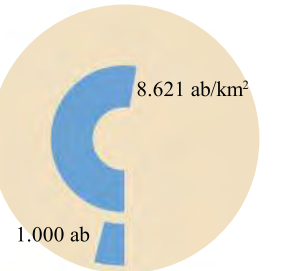









Unità abitative	82
Tipologie edilizie	edifici a schiera
Altezza edifici	3 piani fuori terra
Modelli urbanistici	date le ridotte dimensioni dell'area non risulta sensato il riferimento a modelli di scansione urbana
Linguaggio architettonico	contemporaneo sperimentale
Tipo di iniziativa	privata
Politiche per la casa	2/4 abitazioni in vendita sul libero mercato, 1/4 in affitto sociale e 1/4 in proprietà condivisa

VARIABILI PRESTAZIONALI









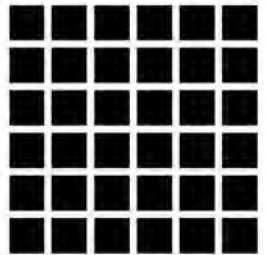
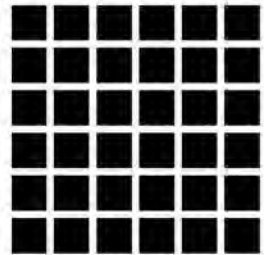
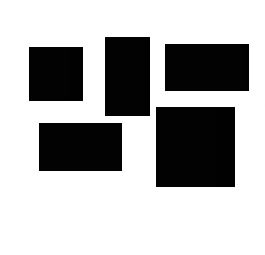
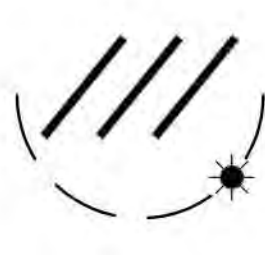

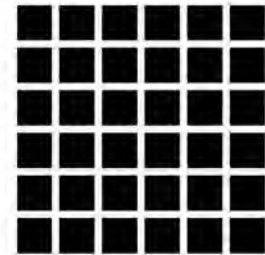
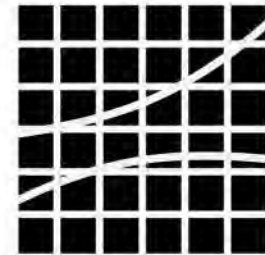

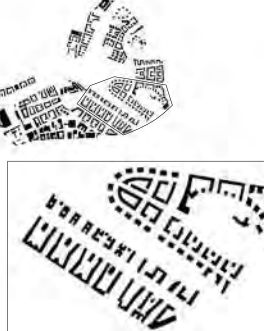






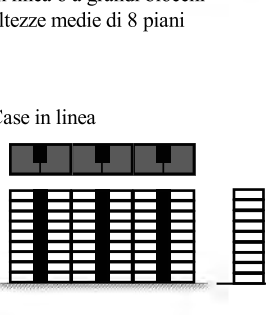
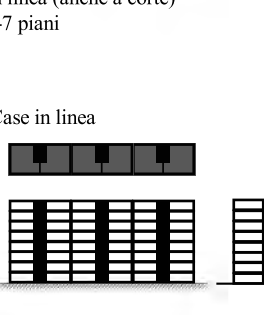
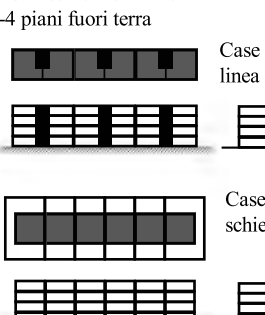

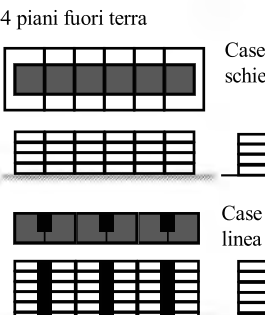

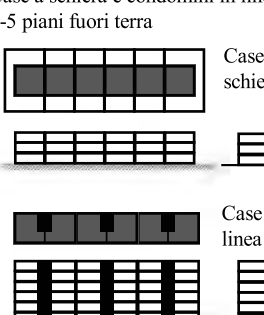

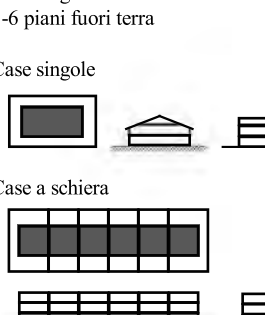

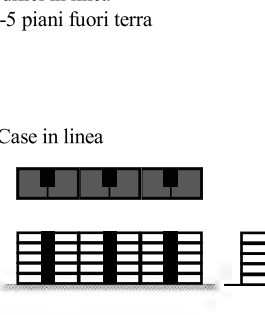
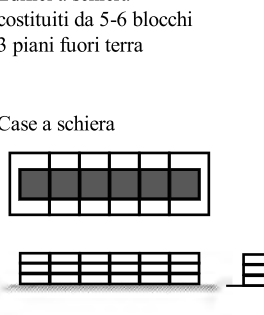
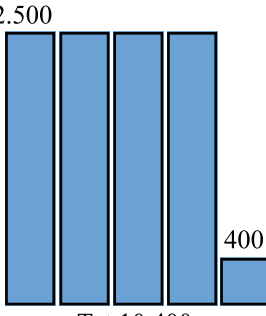
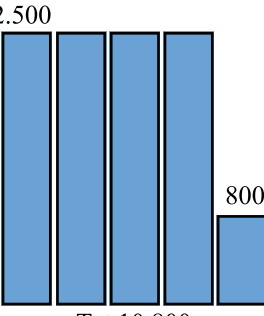
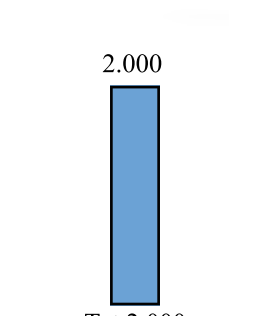
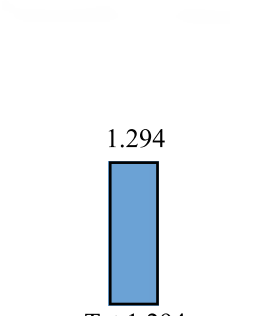
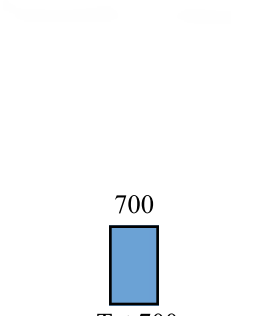
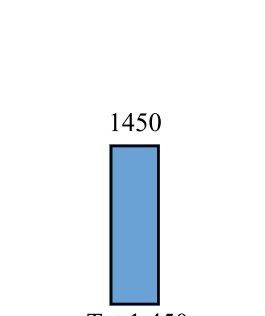
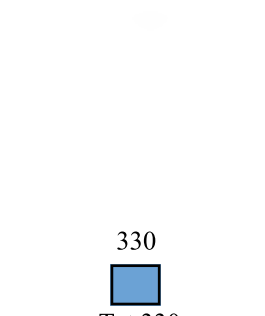

Emissioni CO ₂	- 40% emissioni CO ₂ derivanti dall'uso di gas ed elettricità di uno medesimo insediamento
Consumo abitazioni	48 kWh/m ² /anno riscaldamento e acqua calda (valore medio)
Fonti di energia	eolico e fotovoltaico
Riscaldamento edifici	teleriscaldamento centralizzato di quartiere (alimentato da una centrale a gas)
Gestione rifiuti	differenziata e compostaggio del rifiuto organico
Gestione acque	87 l/g procapite (50% della media di Londra: Sutton 143 litri/persona/giorno)
Impiego materiali salutaris ed ecocompatili	uso di legno riciclato, acciaio strutturale riutilizzato. Il 52% dei materiali da costruzione in peso è stato acquistato entro 35 miglia. Sono pochi i materiali impiegati aventi un alto contenuto energetico incorporato
Monitoraggio consumi e impatto ambientale	la Bio Regional Development ha predisposto un programma di monitoraggio annuale delle prestazioni energetiche degli edifici, mettendole in relazione con gli stili di vita e le abitudini quotidiane degli abitanti



2.11.1 Analisi comparativa urbana

	ØRESTAD	HAMMARBY SJÖSTAD	VAUBAN	SOLAR CITY	ECO-VIIKKI	BO01	LE ALBERE	BEDZED
TERRENO	 <p>Terreno verde</p> 	 <p>Ex area industriale e portuale</p> 	 <p>Ex area militare</p> 	 <p>Terreno agricolo</p> 	 <p>Terreno agricolo</p> 	 <p>Ex area portuale e cantieristica</p> 	 <p>Ex area industriale</p> 	 <p>Ex impianto di trattamento acque reflue</p> 
DISTANZA DAL CENTRO	 <p>Centro 5 km Ørestad</p>	 <p>Centro 4 km Hammarby Sjöstad</p>	 <p>Centro 3 km Vauban</p>	 <p>Centro 7 km Solar City</p>	 <p>Eco-Viikki 8 km Centro</p>	 <p>Bo01 3 km Centro</p>	 <p>Centro 0.8 km Le Albere</p>	 <p>Centro 12 km BedZed</p>
SUPERFICIE	 <p>310 ha</p>	 <p>200 ha</p>	 <p>41 ha</p>	 <p>32 ha</p>	 <p>23 ha</p>	 <p>22 ha</p>	 <p>11,6 ha</p>	 <p>3,5 ha</p>
ABITANTI DENSITÀ	 <p>8.064,5 ab/km² 25.000 ab</p>	 <p>16.250 ab/km² 26.000 ab</p>	 <p>5.500 ab 13.414,6 ab/km²</p>	 <p>10.000 ab/km² 3.200 ab</p>	 <p>8.260 ab/km² 1.900 ab</p>	 <p>16.364 ab/km² 3.600 ab</p>	 <p>8.621 ab/km² 1.000 ab</p>	 <p>6.857 ab/km² 240 ab</p>
PROGETTO REALIZZATO								

2.11.2 Analisi comparativa architettonica

	ØRESTAD	HAMMARBY SJÖSTAD	VAUBAN	SOLAR CITY	ECO-VIIKKI	BO01	LE ALBERE	BEDZED
TIPO DI INIZIATIVA	<p>Pubblica</p> 	<p>Pubblica</p> 	<p>Pubblica con partecipazione</p> 	<p>Pubblica</p> 	<p>Pubblica con partecipazione</p> 	<p>Pubblica con partecipazione</p> 	<p>Privata</p> 	<p>Privata</p> 
STRUTTURA URBANA DI RIFERIMENTO	<p>Maglia reticolare</p> 	<p>Maglia reticolare</p> 	<p>Per singoli lotti</p> 	<p>Città razionalista</p> 	<p>Spazio aperto strutturante</p> 	<p>Maglia reticolare</p> 	<p>Misto: struttura reticolare e curvilinea</p> 	
EDIFICATO								
TIPOLOGIA EDILIZIA	<p>In linea o a grandi blocchi altezze medie di 8 piani</p> <p>Case in linea</p> 	<p>In linea (anche a corte) 4-7 piani</p> <p>Case in linea</p> 	<p>Case a schiera e in linea 3-4 piani fuori terra</p> <p>Case in linea</p>  <p>Case a schiera</p> 	<p>Case in linea e a schiera 2-4 piani fuori terra</p> <p>Case a schiera</p>  <p>Case in linea</p> 	<p>Case a schiera e condomini in linea 2-5 piani fuori terra</p> <p>Case a schiera</p>  <p>Case in linea</p> 	<p>Case singole e case a schiera 1-6 piani fuori terra</p> <p>Case singole</p>  <p>Case a schiera</p> 	<p>Edifici in linea 4-5 piani fuori terra</p> <p>Case in linea</p> 	<p>Edifici a schiera costituiti da 5-6 blocchi 3 piani fuori terra</p> <p>Case a schiera</p> 
N° ABITAZIONI	 <p>Tot 10.400</p>	 <p>Tot 10.800</p>	 <p>Tot 2.000</p>	 <p>Tot 1.294</p>	 <p>Tot 700</p>	 <p>Tot 1.450</p>	 <p>Tot 330</p>	 <p>Tot 82</p>

2.11.3 Analisi comparativa energetica

	ØRESTAD	HAMMARBY SJÖSTAD	VAUBAN	SOLAR CITY	ECO-VIIKKI	BO01	LE ALBERE	BEDZED
CONSUMO ENERGETICO fabbisogno medio per il riscaldamento in kWh/m²/anno	riscaldamento + energia elettrica 70 Ørestad	riscaldamento + energia elettrica patrimonio abitativo Svedese: 270 Hammarby Sjöstad: 100	patrimonio abitativo Friburgo: 220 Vauban: 55	edificio tradizionale Linz: 132 Solar City: 36	edificio tradizionale Helsinki: 159 Eco-Viikki: 120	edificio tradizionale Malmö: 120 Bo01: 88	edificio tradizionale Trento: 100 Le Albere: 50	edificio tradizionale Londra: 100 BedZed: 48
FONTI	fonti fossili, solare, eolico	fonti fossili, acqua, rifiuti, solare	fonti fossili, biomasse, solare e fotovoltaico	fonti fossili, biomasse, geotermia, solare	fonti fossili, solare e fotovoltaico	eolico, biomasse, geotermia, solare e fotovoltaico	fonti fossili, geotermia, fotovoltaico	fonti fossili, fotovoltaico, eolico
TRATTAMENTO RIFIUTI	Riscaldamento centralizzato di quartiere (Teleriscaldamento) centrale termica alimentata a gas metano e altre sorgenti rinnovabili	Raccolta differenziata mediante un sistema di tubazioni pneumatiche interrate incenerimento del residuo non riciclabile; i rifiuti organici vengono trasformati in biogas e concime.	Raccolta differenziata; i rifiuti solidi domestici sono trasformati in biogas	Raccolta differenziata; compostaggio del rifiuto organico	Raccolta differenziata; compostaggio del rifiuto organico	Raccolta differenziata; i rifiuti organici, raccolti attraverso appositi condotti pneumatici, sono trattati da una centrale per la produzione di biogas e fosfati fertilizzanti	Raccolta differenziata mediante bidoni posti al livello -2 di ogni edificio	Raccolta differenziata; compostaggio del rifiuto organico e vegetale
TIPO DI RISCALDAMENTO	RISCALDAMENTO CENTRALIZZATO DI QUARTIERE (TELERISCALDAMENTO) centrale termica alimentata a gas metano e altre sorgenti rinnovabili	RISCALDAMENTO CENTRALIZZATO DI QUARTIERE (TELERISCALDAMENTO) alimentato da: combustione olio biologico (16%) trattamento acque di scarico (34%) incenerimento rifiuti (47%)	RISCALDAMENTO CENTRALIZZATO DI QUARTIERE (TELERISCALDAMENTO) impianto di cogenerazione ad alta efficienza (CHP) alimentato da: gas naturale (80%) trucioli di legno (20%)	RISCALDAMENTO CENTRALIZZATO DI QUARTIERE (TELERISCALDAMENTO) alimentato da gas, petrolio e dall'impianto di cogenerazione a biomassa	RISCALDAMENTO CENTRALIZZATO DI QUARTIERE (TELERISCALDAMENTO) alimentato da fonti fossili. I collettori solari installati sul tetto di ciascun condominio contribuiscono al fabbisogno energetico per riscaldamento (dal 30 al 50%)	RISCALDAMENTO CENTRALIZZATO DI QUARTIERE (TELERISCALDAMENTO) centrale di energia e pompe di calore in falda e in mare. Inoltre sugli edifici vi sono pannelli solari tradizionali e di collettori solari tubolari	RISCALDAMENTO CENTRALIZZATO DI QUARTIERE (TELERISCALDAMENTO) centrale a trigenerazione (energia elettrica, termica e frigorifera) alimentata a gas metano	RISCALDAMENTO CENTRALIZZATO DI QUARTIERE (TELERISCALDAMENTO) centrale termica alimentata a gas metano
EMISSIONI CO₂ STIMATE		quartiere svedese anni '90: 100% Hammarby Sjöstad: -30/40%	quartiere anni '90: 100% Vauban: -60%	quartiere anni '90: 100% Solar City: -80%	abitazione convenzionale: 4.000 kg/m² Eco-Viikki: -13%	?? Bo01: -100%	quartiere tradizionale ca. 90 kg/m² anno Le Albere ca. 63 kg/m² anno: -30%	quartiere tradizionale: 100% BedZed: -40%

2.12 Osservazioni sul confronto (riflessioni, elementi comuni e di differenza)

I casi studio analizzati sono stati quasi tutti realizzati in aree periferiche e su terreni già edificati che, per ragioni diverse, necessitavano di una riconversione delle funzioni fino ad allora ricoperte, o in suoli su cui era già prevista una nuova espansione urbana.

Questi insediamenti sono caratterizzati da un'elevata densità abitativa (da 6.800 a oltre 16.000 abitanti/km²) e da un mix funzionale coerentemente con la tematica, attualissima, della riconversione delle periferie urbane esistenti in chiave ecologica e sostenibile.

La marcata diversità dei contesti, non solo legata agli aspetti geomorfologici e dei problemi territoriali cogenti, ma soprattutto culturale e di tradizione urbanistica e architettonica ha portato a soluzioni pianificatorie, progettuali e tecniche specifiche e, da caso a caso, ponenti una maggior attenzione e sensibilità ad aspetti differenti.

L'intervento di Ørestad rappresenta una nuova grande espansione urbana della città di Copenaghen, facente parte del piano per il rilancio economico della regione dell'Øresund, ed è stata pensata e progettata nell'intento di realizzare una porzione di città moderna. La prossimità del sito alla città consolidata e alla riserva naturale di Kalvebod Fælled ha fatto sì

che venisse posta particolare attenzione al sistema del verde, delle acque e al rapporto tra costruito e spazio naturale da preservare.

Similmente accade per l'intervento di Viikki (Helsinki), di cui **Eco-Viikki** è parte, è collocato in prossimità della riserva naturale di Vanhakaupunginlahti a pochi chilometri dalla capitale e caratterizzato da una fortissima attenzione verso gli aspetti ambientali.

Le autorità locali di Helsinki hanno dato mandato a un gruppo di tecnici specializzati (Pennanen, Inkinen, Majurinen, Wartainen, Alltonen, Gabrielsson) di definire un metodo di valutazione ambientale dei progetti presentati al fine di poterne esaminare la validità delle caratteristiche edilizie, nell'ottica del rispetto di alcune indirizzi guida. Tale set di parametri denominato *sistema PIMWAG*, dalle iniziali dei sei professionisti coinvolti, è stato sviluppato secondo cinque macro aree:

Inquinamento: riduzione delle emissioni di CO₂, gestione delle acque reflue, utilizzo di prodotti certificati, raccolta e smaltimento dei rifiuti domestici;

Risorse naturali: utilizzo flessibile dello spazio edificato, riduzione dell'uso di combustibile fossile, foratura di energia elettrica e per il riscaldamento da fonti rinnovabili;

Salubrità degli ambienti: verifiche sulle condizioni del microclima interno, del

PIMWAG CRITERIA

POLLUTION	minimum level	1 point	2 points
Carbon dioxide emissions	3200 kg/gross m ²	2700 kg/gross m ²	2200 kg/gross m ²
Clean water consumption	125 l/person/day	105 l/person/day	85 l/person/day
Building material waste	18 kg/gross m ²	15 kg/gross m ²	10 kg/gross m ²
Household waste	160 kg/person/year	140 kg/person/year	120 kg/person/year
Environmental labelling	No additional requirements	Environmental labelling for min. 2 products used to a substantial degree	Environmental labelling for several products used to a substantial degree
NATURAL RESOURCES			
Primary energy	30 GJ/gross m ² /50years	25 GJ/gross m ² /50years	20 GJ/gross m ² /50years
Heating energy	105 kWh/gross m ² /year	85 kWh/gross m ² /year	65 kWh/gross m ² /year
Electrical energy	45 kWh/gross m ² /year	40 kWh/gross m ² /year	35 kWh/gross m ² /year
Adaptability and multi-use of space	Standard solution	15% adaptability in flats OR housing functions concentrated in communal spaces	15% adaptability in flats OR housing functions concentrated in communal spaces + versatile spaces in the building
HEALTH			
Internal climate	S = Class 2* P = Class 1 M = Class 2	S = Class 2* P = Class 1 M = Class 1 Min. 2 important prod. groups	S = Class 1* P = Class 1 M = Class 1
Moisture risks	Standard good solution	Better than build. standard RakMK C2 (1997) minimum level	Innovation used
Noise	Standard solution	RakMK C1 level (1997)	Noise insulation better than RakMK C1 level
Wind and sun	Standard good solution	Excellent solution	—
Alternative house plans	Standard solution	15% of flats differ in plan	30% of flats differ in plan
BIODIVERSITY			
Plant selection and habitat types	Plant selection based on defined habitat types	Vegetation characterized by varied flora and through layeredness	Yard design promoting biodiversity of plant habitats. Plant communities containing different species
Storm-water management	Solution in accordance with building standard RakMk D1	Rain water utilized for creating varied eco-systems and for watering gardens	Innovative solutions
NUTRITION			
Cultivation of useful plants	Standard solution	A third of bushes and trees yield produce	Residents given opportunity to cultivate their own yards

*Indoor climate classification system: S= Target values for indoor climate; P= Guidance for design and construction; M= Requirements for building products

Criteri PIMWAG



controllo delle fonti di rumore ed umidità, controllo dell'orientamento del sito rispetto al vento e al sole;

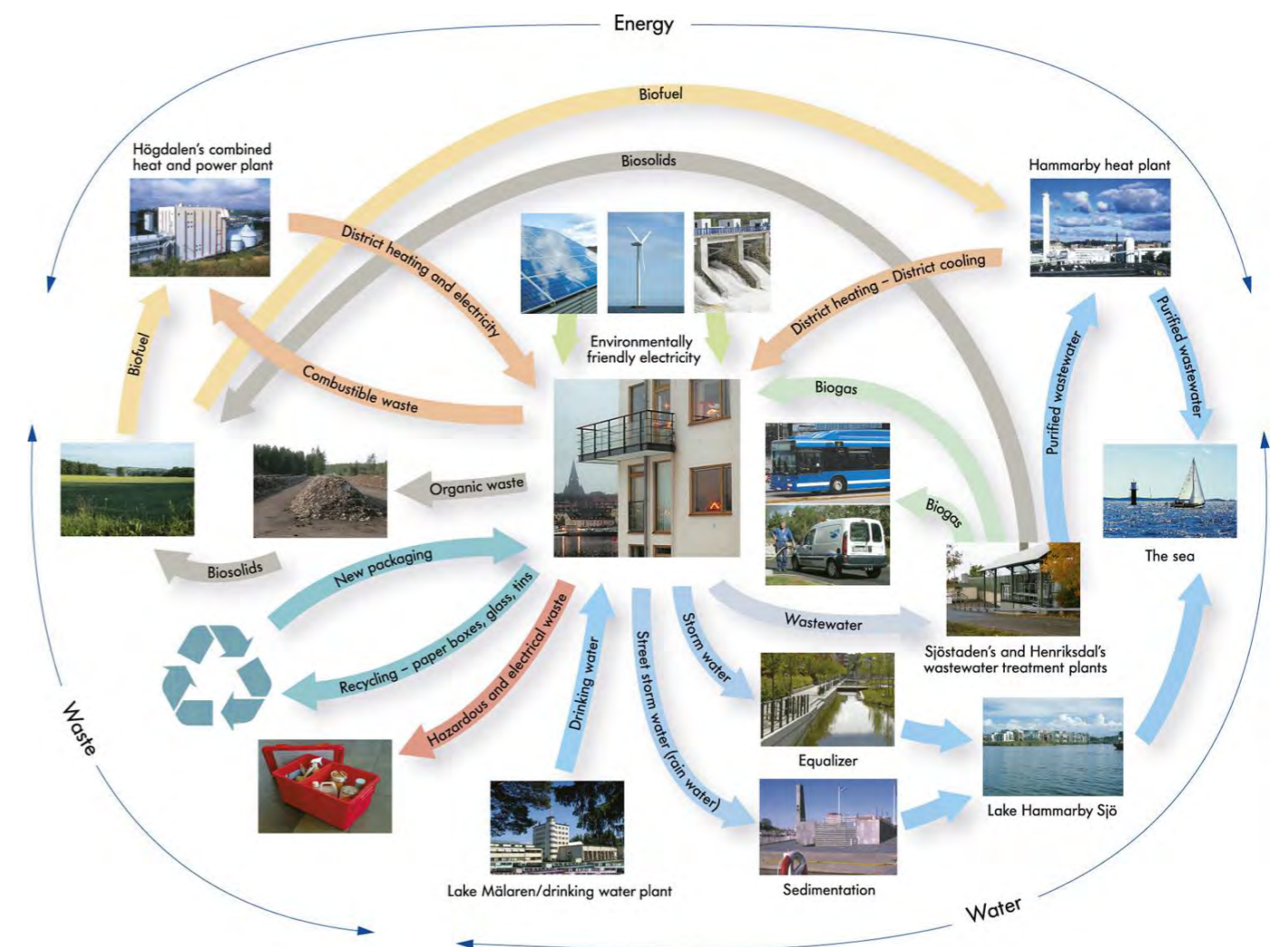
Biodiversità: mantenimento dei biotipo esistenti e creazione di nuovi compatibili con gli attuali, gestione delle acque meteoriche;

Produzione alimentare: coltivazione di orti e giardini, eco-gestione del suolo.

Nello specifico, la valutazione si basa su requisiti associati a punteggi. Secondo la griglia Pimwag, un progetto per poter ottenere il permesso di costruire deve superare un determinato punteggio, basato sui criteri descritti e confrontato con i valori standard medi delle abitazioni simili nella città di Helsinki. A ogni fattore è stato assegnato un punteggio massimo ottenibile in relazione all'importanza attribuitagli: inquinamento max 10 punti; risorse naturali max 8 punti; salubrità degli ambienti max 6 punti; biodiversità max 4 punti; produzione alimentare max 2 punti. Anche un edificio che totalizzasse zero punti risulterebbe in ogni caso più efficiente di una costruzione residenziale convenzionale. Il maggior punteggio ottenibile è 30, ma già 10 è rappresentativo di un eccellente mix di scelte progettuali con performance soddisfacenti dal punto di vista ecologico. Per esempio, il valore di riferimento di consumo energetico per il riscaldamento

degli edifici residenziali degli anni '90 è di 160 kWh/m2anno. In Viikki, per ottenere un permesso di costruzione, il requisito minimo è una riduzione del 34% di tale fabbisogno e per ottenere 2 punti la riduzione conseguita dev'essere del 59%. Nonostante la sua dettagliata strutturazione, il metodo PIMWAG lascia ampia libertà progettuale, in quanto non prescrive le modalità e le soluzioni tecnologiche da adottare per conseguire gli obiettivi prefissati.

Il progetto di **Hammarby Siöstad** consiste nella riqualificazione di un'area industriale e portuale vicina al centro di Stoccolma mediante la realizzazione di un nuovo distretto urbano caratterizzato da una visione globale dell'impiego delle risorse naturali coinvolte nei normali processi di vita residenziale urbana. L'ampiezza dell'insediamento, 26.000 abitanti in 160 ettari terrestri, è stata sufficiente per motivare, agli occhi degli attori pubblici e privati, l'investimento finanziario in sistemi innovativi di servizi a scala urbana basati sul recupero e sul riutilizzo dell'acqua e dei rifiuti solidi urbani e su un sistema centralizzato di distribuzione dell'energia termica ed elettrica. E' stato elaborato un modello concettuale di ciclo sostenibile delle risorse, acqua – energia – rifiuti, noto come *Hammarby Model*: tale modello paragona l'eco-quartiere a un ecosistema



Schema illustrativo dell'Hammarby Model

complesso nel quale gli scarti siano riciclati e riutilizzati per il sostentamento del sistema stesso, evitando sprechi inutili. Le **acque reflue** provenienti dagli edifici vengono inviate ad una centrale di trattamento (l'impianto di trattamento di Henriksdal) da cui si ricavano tre "nuove" risorse da utilizzare:

- biogas impiegabile nelle cucine e per i veicoli del trasporto locale,
- componenti organici utilizzabili per la fertilizzazione dei terreni che producono biofuel da inviare alla centrale di generazione di energia termica ed elettrica (l'impianto a cogenerazione di Högdalen),
- acqua pulita riscaldata che viene re-inviata agli impianti di teleriscaldamento (impianto termico di Hammarby).

L'**acqua potabile** è prelevata da un apposito bacino (l'impianto del Lago Mälaren), immessa nella rete idrica del quartiere e distribuita alle varie utenze.

L'**acqua piovana** raccolta nelle corti e dai tetti è reimpressa nel Lago Hammarby Sjö attraverso i canali e appositi bacini di raccolta; mentre l'**acqua piovana** proveniente dalle strade è trattata localmente mediante sistemi di sedimentazione e purificazione e successivamente anch'essa immessa nuovamente nel Lago Hammarby Sjö.

I **rifiuti solidi urbani** vengono raccolti in base alle tipologie di RSU, a livello di zona, di isolato, e di edificio. Questo sistema è composto da una rete di

tubazioni pneumatiche interrato che collegano le corti degli edifici a una centrale di raccolta differenziata interno al quartiere. La separazione all'origine dei rifiuti consente che la frazione direttamente riutilizzabile (vetro, metallo, carta, etc) sia inviata ad appositi impianti di riciclaggio. La frazione non riciclabile è inviata alla centrale a cogenerazione di Högdalen, dove viene incenerita, al fine di fornire energia termica ed elettrica al quartiere. I rifiuti organici sono destinati al compostaggio (impianto di Uppsala Vatten) che consente di estrarne fertilizzanti biologici per coltivazioni non alimentari, quali quelle che producono il biofuel per la centrale termica di teleriscaldamento (impianto termico di Hammarby).

L'**energia** impiegata nel quartiere, oltre dagli impianti già citati, proviene anche da fonti rinnovabili: l'energia solare viene convertita in energia termica ed elettrica mediante pannelli solari e fotovoltaici; mentre una centrale idroelettrica alimenta la rete elettrica del quartiere.

Nel caso di **Vauban** è di notevole interesse l'aspetto partecipativo nell'iter progettuale che ha portato alla costruzione di questo nuovo quartiere nella città di Friburgo. Nella vicenda un ruolo cardine hanno avuto i cittadini e l'associazione Forum Vauban. Il Forum fu costituito nel 1994 da alcuni cittadini attenti alle dinamiche urbane e sensibili alle

tematiche ambientali che vedevano nella rigenerazione dell'ex area militare un'occasione unica per realizzare un quartiere ecologico modello. Fin dal 1995 e per tutto l'arco temporale di progettazione e realizzazione dell'intervento, questa associazione senza fini di lucro si è occupata di organizzare gruppi di lavoro, campagne d'informazione e altre manifestazioni volte a raccogliere fondi per avviare vere e proprie iniziative edilizie. Nello stesso anno il Forum Vauban venne riconosciuto come partner ufficiale dell'amministrazione comunale nel processo di sviluppo di questo quartiere.

La partecipazione dei cittadini fu concretamente attuata mediante workshop, gruppi di lavoro tematici e riunioni, in cui si discussero e si elaborano idee relativamente ad aspetti urbani, edilizi, ambientali e di vita comunitaria. Questa associazione dette un importante contributo anche nell'opera di individuazione dei futuri abitanti del quartiere.

In questa fase il FORUM e l'amministrazione comunale organizzarono una campagna – denominata "Primavera dell'abitare a Friburgo" – al fine di presentare i caratteri ecologici e sociali del futuro insediamento al grande pubblico. Durante la campagna di promozione vennero distribuiti volantini, affissi manifesti e fu allestita

una mostra itinerante pensate per le piazze cittadine e in occasione dei mercati.

L'Unione Europea erogò un sostegno finanziario al FORUM negli anni dal 1997 al 1999 (fondi recuperati all'interno del progetto LIFE) per il ruolo di coordinazione del progetto "Realizzazione del quartiere sostenibile Vauban".

Il FORUM e la città di Friburgo vennero presi a esempio durante la conferenza mondiale dell'abitare HABITAT II (svoltasi ad Istanbul) dal governo tedesco per la capacità di cooperare con la cittadinanza e per l'impegno profuso nel progetto. Il FORUM e l'iniziativa residenziale S.U.S.I. hanno inoltre ricevuto il "Premio Ambiente" del Comune di Friburgo.

Il Forum, dismessa la funzione di supporto progettuale, attualmente svolge un ruolo di gestione delle attività del quartiere e di informazione e aggregazione dei residenti organizzando riunioni, incontri culturali, corsi pratici e occupandosi della pubblicazione "Vauban Aktuell", il notiziario di quartiere.

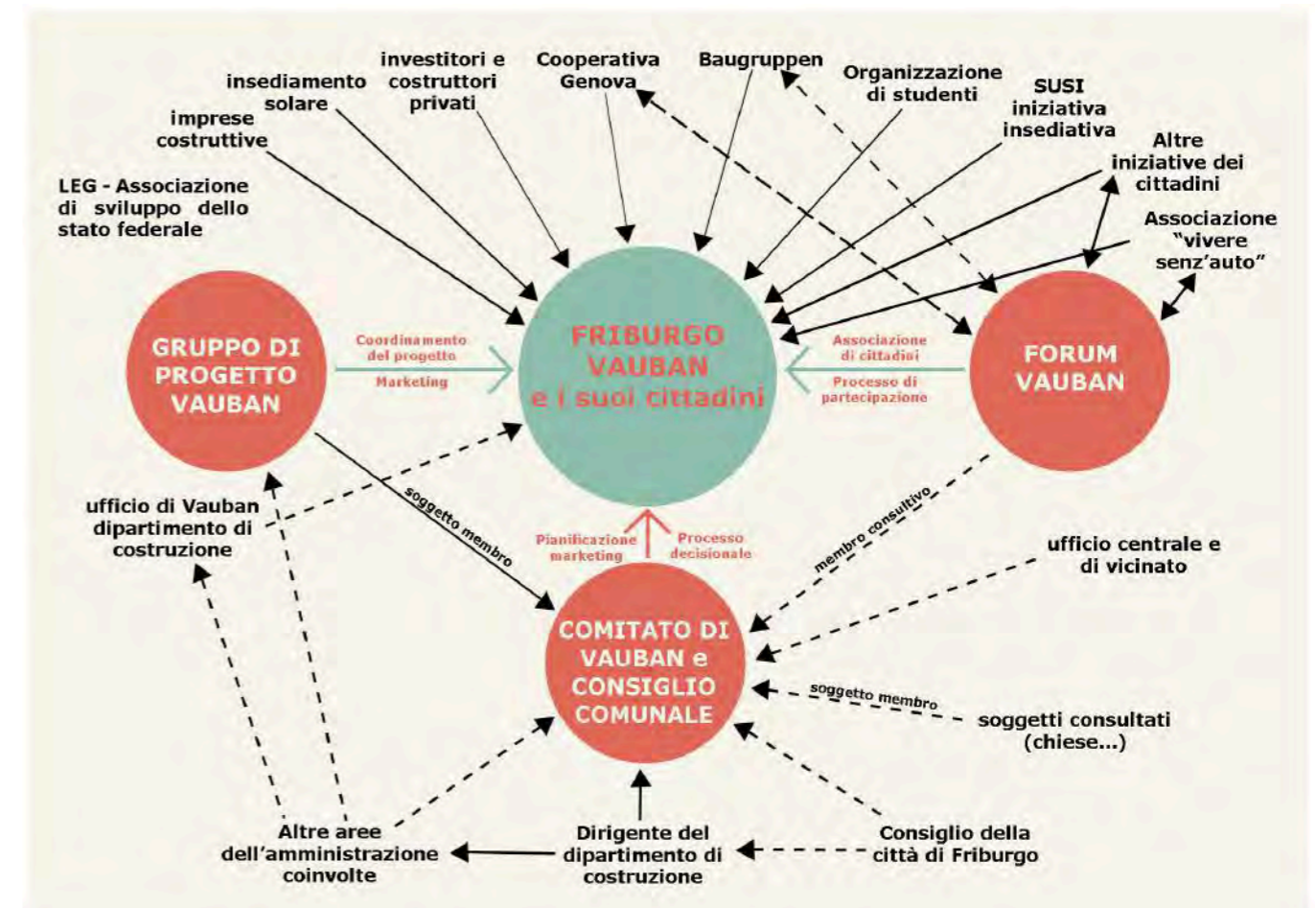
Elemento che accomuna **Solar City, Bo01** e **Le Albere** è l'affidamento dell'incarico progettuale a grandi nomi del panorama architettonico e urbanistico internazionale nell'intento di assicurarsi una grande attenzione sia agli aspetti tecnologici ed energetici che alla qualità architettonica e urbana dello spazio pubblico e privato.

Se gli elementi comuni riguardano gli aspetti tecno-morfologici, le differenze sono riscontrabili nel tipo di iniziativa e nelle finalità.

La municipalità di Linz in quanto committente dell'iniziativa di Solar City ha voluto una forte vocazione sociale. Sono ben 12 le società di costruzione di alloggi non-profit coinvolte nel progetto, che hanno fatto in modo di garantire la compresenza di alloggi a libero mercato affiancati da altri in edilizia sovvenzionata in modo tale da costituire una popolazione eterogena.

Discorso differente si deve fare per Bo01 e Le Albere, nel primo caso l'iniziativa è pubblica (città di Malmö) mentre nel secondo privata, ma la logica del libero mercato affiancata all'elevata qualità degli edifici e dello spazio pubblico ha prodotto un valore di mercato degli immobili superiore alla media e ottenendo di fatto un'accessibilità all'acquisto di residenza solo da parte di fasce benestanti della popolazione.

Per quanto riguarda il quartiere di **BedZed**, nel distretto di Sutton a Londra, è assai interessante il tentativo della committenza e dei progettisti (ZEDfactory di Bill Dunster) di realizzare un insediamento che, mediante soluzioni tecniche e pianificatorie, consenta l'adozione di stili di vita aventi un minor impatto sul nostro pianeta nel tentativo di



Interazioni tra i vari attori coinvolti nel progetto Vauban

raggiungere un nuovo equilibrio sostenibile tra uomo e ambiente.

Secondo lo studio fatto dalla Bio Regional Development Group si stima che se tutti gli abitanti del pianeta consumassero risorse tanto quanto un abitante medio del Regno Unito, avremmo bisogno di tre pianeti Terra per sostenere tale stile di vita. È stato calcolato che ci vogliono circa 6,3 ettari di terreno biologicamente produttivo per supportare ogni persona nel Regno Unito, mentre l'area produttiva disponibile sulla Terra è di soli 2,2 ettari per persona. Questa impronta ambientale considera anche la quantità di foresta necessaria per assorbire le emissioni di CO2 attribuite allo stile di vita e alle attività di una persona. I due dati sopra riportati ci fanno capire che il Regno Unito ha bisogno di ridurre il consumo di combustibili fossili e materie prime vergini di circa due terzi per vivere secondo le capacità del nostro pianeta. Per raggiungere questa riduzione vi è la necessità di sviluppare modi di vita realmente sostenibili.

Secondo le proiezioni formulate in questo studio un residente di BedZED potrebbe ridurre la propria impronta ecologica di 0,88 ettari all'anno attraverso forme di mobilità maggiormente consapevoli. Evitando spostamenti inutili, preferendo i mezzi pubblici e la mobilità leggera all'utilizzo dell'automobile privata.

Altri fattori comportamentali che, se opportunamente osservati da un abitante di BedZed, contribuirebbero alla riduzione dell'impatto sull'ambiente riguardano: il consumo di cibo, un'alimentazione che richiede un minor consumo di risorse primarie produrrebbe una riduzione di 0,91 ettari; il risparmio proveniente da tecnologie ed impieghi più efficienti delle risorse energetiche, idriche e del trattamento dei rifiuti inciderebbe fino a 1,71 ettari per abitante;

I risparmi derivanti da strategie sostenibili legati a viaggi, cibo, energia, acqua e rifiuti potrebbero consentire di preservare 3,5 ettari a persona annui, passando così dai 6,3 del cittadino medio anglosassone ai 2,8 del cittadino consapevole di BedZed. Riducendo al minimo il trasporto aereo personale, adottando metodi di lavoro sostenibili e apportando ulteriori cambiamenti nello stile di vita si potrebbe raggiungere il valore di 2,2 ettari a persona annui, un valore sostenibile per le possibilità del nostro pianeta.

Un altro aspetto interessante di questo insediamento e coerente con questa ricerca di un equilibrio con le risorse ambientali riguarda la metodologia di progettazione degli edifici e la scelta dei materiali da costruzione.

Buona parte dei materiali costruttivi impiegati proviene da un raggio di 25 miglia in modo tale da evitare ulteriori costi - ambientali ed economici - di

trasporto. I progettisti scelsero di adottare pratiche costruttive tradizionali e conosciute in loco così da contenere il tempo di costruzione e l'eventuale impianto ambientale derivante da pratiche sperimentali. Le pratiche e i principi messi in pratica evidenziano la risoluzione a non utilizzare materiali nuovi e di difficile reperibilità, concentrandosi dove possibile su elementi riciclati e diffusi in loco: ad esempio, per l'involucro opaco sono stati impiegati mattoni prodotti da fabbriche locali o provenienti da vicini edifici demoliti, per gli infissi quercia verde normalmente usata per gli imbarchi navali. In generale, quindi, l'aspetto innovativo dell'alloggio Zed non risiede tanto nell'utilizzo di una costruzione higt-tech quanto nella ricerca di nuove combinazioni fra tecniche e materiali locali.

Al fine di riportare una corretta narrazione dei fatti è bene far presente che, in tutti i casi considerati, una parte degli ambiziosi obiettivi inizialmente prefissati non è stata raggiunta. Se ne riportano alcuni esempi. Nel 2005 il Ministero dell'ambiente finlandese e la Città di Helsinki hanno reso pubblici i risultati dal monitoraggio eseguito dopo il primo anno di messa a regime del quartiere di Eco-Viikki, tra i vari dati è emerso che: i consumi per il riscaldamento superano l'obiettivo prefissato (valore target 105 kWh/m²anno)

in quanto si attestano mediamente sui 120 kWh/ m²anno, ma un quarto delle abitazioni però risparmia energia rimanendo al di sotto della media, le emissioni di CO₂ (valore target 3.200 kg/m²) superano mediamente del 9% il valore obiettivo, ciò è giustificato dai maggiori consumi energetici presenti. Anche l'insediamento di BedZed presenta alcuni aspetti di criticità:

- i camini a vento multicolore hanno perso la velocità iniziale diminuendo il rendimento;
- l'impianto centralizzato a cogenerazione alimentato a biomasse non funziona, inducendo alla dipendenza dalle reti nazionali di approvvigionamento termico ed elettrico;
- il servizio di car-sharing è scarsamente utilizzato tra i residenti di BedZed, che ancora preferiscono l'impiego del proprio veicolo privato;
- le serre presenti in ogni appartamento si surriscaldano in estate, comportando uno squilibrio nel comfort interno delle abitazioni che deve essere riequilibrato dagli impianti con conseguente aumento dei costi di gestione.

Nel quartiere Le Albere, a due anni dalla sua realizzazione, si nota che la percentuale di residenze e spazi commerciali invenduti o sfitti è assai elevata - ciò probabilmente è dovuto all'elevato prezzo a mq degli immobili -

alimentando la sensazione di un'opera meravigliosa ma poco compresa e vissuta.

Anche il carattere sostenibile di Bo01 mostra degli aspetti d'ombra.

L'ambizione di creare una popolazione residente variegata attraverso forme miste di proprietà, così da ridurre il rischio di formazione di ghetti, è fallita. Gli abitanti di Bo01 costituiscono un gruppo omogeneo, appartenente alla fascia di popolazione economica medio-alta. La mancanza di diversità è dovuta al prezzo elevato delle abitazioni nel distretto; un trilocale in Bo01 parte da circa 2 milioni di corone svedesi (l'equivalente di circa 220.000 euro), cifra che è più del doppio del prezzo medio svedese.

La presenza di grandi superfici vetrate nelle abitazioni, alcune di fronte al mare, comporta, nei mesi invernali, elevati costi di riscaldamento degli alloggi.

Capitolo mobilità: inizialmente era prevista meno di un'automobile per famiglia insediata, ma l'abitudine all'utilizzo dell'auto privata correlata alle possibilità economiche dei residenti hanno fatto sì che vi siano molte abitazioni con una o più auto di lusso. Il servizio di car-sharing con auto elettriche è stato dismesso in quanto scarsamente utilizzato. Nonostante le molte piste ciclabili e un efficiente servizio di trasporto pubblico, il problema più grande per quanto riguarda il trasporto è relativo alla carenza di posti

auto. Per questa ragione in prossimità del quartiere è stato costruito un parcheggio multipiano.

Da questi esempi è evidente come non tutte le componenti degli ecoquartieri descritte o inizialmente preventivate abbiano raggiunto il successo inizialmente ipotizzato e ciò potrebbe essere ragione per dubitare della reale efficacia e portata sostenibile di questo tipo di interventi.

È altresì palese come spesso la realizzazione fattuale del principio della sostenibilità, oltre a criticità tecniche o errate valutazioni progettuali, si trovi a scontrarsi con le abitudini e lo stile di vita dei residenti. Analizzate in questo modo, le varie esperienze di ecoquartieri considerate evidenziano problemi di sostenibilità e di obiettivi non raggiunti, ma è bene ricordare che si stanno ancora analizzando le prime realizzazioni d'insediamenti eco-sostenibili e, come tutte le fasi iniziali di un nuovo processo, è normale la presenza di elementi non efficaci e funzionali, ipotesi e valutazioni sbagliate nonché il reiterarsi di dinamiche comportamentali e sociali scarsamente coscienti delle problematiche ambientali cogenti.

Soffermandosi con maggior attenzione sugli aspetti positivi, quali ad esempio la riconversione di brownfield, la centralità della tematica ambientale e del consumo di suolo, la reale riduzione dei consumi

energetici e delle emissioni inquinanti, l'incremento della varietà e qualità architettonica e degli spazi urbani degli insediamenti periferici, è assolutamente visibile la strada tracciata verso forme insediative maggiormente attente alle tematiche ecologiste ed il continuo monitoraggio dei risultati ottenuti con le relative correzioni contribuiranno a migliorarla.

Quindi, nonostante alcune problematiche irrisolte e alcuni obiettivi non conseguiti integralmente, gli insediamenti analizzati rimangono delle vere e proprie sfide per tutti gli attori coinvolti -progettisti, amministrazioni, professionisti, imprese e cittadini- e dei modelli cui ispirarsi per la progettazione dei futuri quartieri urbani.

CAPITOLO 3

**CASI STUDIO A CONFRONTO:
STOCCOLMA, TRENTO**

CAPITOLO 3: CASI STUDIO A CONFRONTO: STOCCOLMA, TRENTO

3.1 Introduzione ai casi studio

Per meglio comprendere i nuovi insediamenti, realizzati negli ultimi decenni, ed evidenziare i caratteri specifici e gli aspetti di continuità e discontinuità che ne contraddistinguono la progettazione, si è deciso di proporre a confronto due ecoquartieri con due quartieri realizzati nelle due decadi degli anni '70-'80.

Si è optato per eseguire una comparazione tra un quartiere di recente costruzione e uno più datato, appartenenti alla stessa città, oltre che per constatare i cambiamenti nelle forme e strutture urbane ed edilizie nell'arco di questi 30-40 anni, anche per ragioni energetiche. Infatti, un confronto energetico assume maggiore significato e fornisce informazioni interpretabili se è attuato tra due realtà soggette alle stesse condizioni climatiche.

Le città oggetto di questo tipo di approfondimento sono Stoccolma in Svezia e Trento in Italia. La scelta è ricaduta su questi territori per ragioni storiche, legate alla diversa tradizione urbanistica e progettuale dei due paesi, e per la particolarità stessa dei progetti ivi realizzati, divenuti, per ragioni differenti, modelli di intervento urbano e ancor oggi oggetto di dibattito.

Per la città di Stoccolma la comparazione avviene tra l'ecoquartiere di Hammarby Sjöstad e il quartiere di Skarpnäck, mentre nella città di Trento si è scelto di confrontare l'ecoquartiere Le Albere con il quartiere Madonna Bianca.

Stoccolma è la città capitale della Svezia (città: 914.900 ab. nel 2015; area urbana: 1.372.500 ab. nel 2015) e capoluogo della omonima contea (6.488 km² con 2.205.100 ab. nel 2015). La città è edificata sulle sponde del fiume Morr, all'estremità orientale del Lago *Mälaren*, nella porzione in cui quest'ultimo unisce le sue acque con il Saltsjön, uno dei bracci del Mar Baltico. I complessi abitativi si trovano su un complesso di isole e penisole separate fra loro da bracci di mare, canali, specchi d'acqua.

La città storica è costituita dalla Stadenmellan Broarna e dalle contigue isolette di Helgeandsholmen (a nord) e di Riddarholmen (ad ovest). Il centro della città è suddiviso in quattro settori: il Norrmalm, il quartiere degli affari collegato da ponti al nucleo più antico; il Kungsholmen, il settore amministrativo, posizionato su di una vasta isola circondata da specchi d'acqua; due quartieri residenziali nell'area urbana centro-orientale; infine il Södermalm, altra zona residenziale collocata su un'isola rocciosa a Sud di Staden. All'esterno di quest'area sono sorti i quartieri

residenziali e quelli dedicati alle attività industriali e portuali. Stoccolma fa vanto di una quantità di verde per abitante fra le più alte al mondo, grazie a parchi pubblici di grandi dimensioni distribuiti su tutto il suolo cittadino.

A sud-est di Södermalm si trova il lago Hammarby Sjö, attorno al quale in precedenza si trovava un'area su cui si sta sviluppando il nuovo ecoquartiere di Hammarby Sjöstad, descritto in dettaglio nel capitolo secondo. Sempre in direzione sud orientale a circa 8 km dal centro si trova il quartiere di Skarpnäck, una new town realizzata negli anni '80 sull'area di un vecchio campo d'aviazione. Il master plan di Skarpnäck venne redatto dal comune mentre la progettazione fu affidata a studi di architettura (Arken, Malmquist & Skoogh, FFNS, Brunberggruppen) collegati ad altrettante imprese di costruzione. L'impianto urbano è chiaramente strutturato su una maglia ortogonale, composta da 32 blocchi e caratterizzata da una forte variazione della disposizione e conformazione dell'edificato all'interno di essi. Questo insediamento è stato progettato per accogliere circa 8.000 abitanti e 4.000 posti di lavoro. Lungo la via principale (Skarpnäcks Allé) che attraversa il quartiere, si concentrano le attività commerciali, alcuni edifici che ospitano funzioni di interesse collettivo e i parchi pubblici.



Hammarby Sjöstad: vista aerea



Skarpnäck: vista aerea

Le case di mattoni rossi sono prevalentemente di quattro-cinque piani d'altezza, intervallate da alcuni edifici più alti che fungono da punti di riferimento riconoscibili.

La viabilità carrabile e quella pedonale sono separate. La prima si articola in una via principale da cui si ramificano vie secondarie a cul-de-sac, caratterizzate dalla presenza di pochi posti auto, infatti gli spazi adibiti a parcheggio sono concentrati in alcuni garage multipiano distribuiti omogeneamente nel distretto. La viabilità pedonale è basata su una rete di viali e percorsi che connette le piazze, gli spazi verdi pubblici e le corti semipubbliche dei vari blocchi.

Trento è un comune italiano (157,9 km² con 117.300 ab. nel 2014), capoluogo dell'omonima provincia autonoma e della regione Trentino-Alto Adige/Südtirol. La città si colloca a 194 m s.l.m., nella valle del fiume Adige, assume perciò uno sviluppo longitudinale, ed è compresa tra il territorio di Mezzolombardo a Nord e Rovereto a Sud.

L'agglomerato urbano formato dalla città stessa, dai sobborghi collinari e dai paesi limitrofi accoglie oltre un quarto della popolazione provinciale (circa 150.000 sui 537.400 ab provinciali). Data la posizione geografica, vi è un legame molto stretto tra la città di Trento e

le montagne che la circondano; la vetta della Paganella funge da confine naturale a nord-ovest, a nord-est vi è il monte Calisio, sul lato est il monte Marzola, in direzione a sud-est si trova la Vigolana e infine a ovest il Monte Bondone.

La crescita demografica di Trento è stata assai sostenuta durante tutto l'arco del XX° secolo (quadruplicazione della popolazione cittadina) e nella prima parte del XXI° secolo (aumento di oltre il 6% nel primo decennio degli anni 2000).

L'aumento demografico ha prodotto una conseguente domanda insediativa alla cui risposta, in epoche differenti, fanno parte entrambi gli insediamenti analizzati.

L'ecoquartiere Le Albere è un intervento di recente realizzazione attuato al fine di rigenerare un'ex area industriale (fabbrica Michelin) posta a poche centinaia di metri dal centro storico della città. L'insediamento firmato dallo studio RPBW è dimensionato per accogliere circa 1.000 abitanti e 700 posti di lavoro. Per un ulteriore approfondimento su Le Albere si rimanda alle schede del secondo capitolo.

Il secondo quartiere trentino oggetto della presente analisi è Madonna Bianca, situato a 3,5 km a sud del centro di Trento e attualmente ospitante circa 1200 abitanti. L'area in questione ha un'estensione di poco superiore ai 14 ettari e, precedentemente al progetto dell'architetto Marcello Armani, era una campagna

collinare ricca di vigne e alberi da frutto. La fase di pianificazione e progettazione, avviata sul PEEP - Piano per l'Edilizia Economica e Popolare - del 1967, si è svolta tra gli anni 1968 e 1971 cui ha fatto seguito la fase di costruzione, conclusasi nel 1975.

L'impianto urbano di Madonna Bianca opta, tra i modelli razionalisti, per la concentrazione della funzione residenziale in edifici a torre di 13 piani in contrasto con una serie di edifici bassi, di 1-2 piani fuori terra, che accolgono i servizi (due scuole, l'asilo, i negozi, il presidio medico e sociale, la piscina olimpionica coperta, la chiesa) e abitazioni a schiera, costituite da alloggi in duplex, giardino e garage.

Le 8 torri dell'insediamento sono divenute ben presto il simbolo del quartiere e oggetto di apprezzamenti e critiche da parte degli osservatori per il rapporto col contesto, forte ed emblematico per gli appartenenti alla prima categoria, conflittuale e poco coerente per gli esponenti della seconda. Questi edifici sono composti da quattro appartamenti per piano per un totale di cinquantadue appartamenti, serviti da due vani scala/ascensore.

La dotazione di superficie verde è veramente abbondante, permeando e circondando l'intero quartiere. La viabilità si basa su due strade, derivanti da un'arteria principale che corre esternamente all'area, che penetrano nel



Madonna Bianca: vista aerea



Le Albere: vista aerea

quartiere, una da sud e l'altra da nord est, consentendo la circolazione dei veicoli privati e pubblici. Il nucleo di edifici centrali, in cui sono collocati i servizi, e le abitazioni (a torre e a schiera) poste esternamente a corona, sono connessi da una rete di percorsi pedonali che si adatta all'orografia del terreno.

3.2 Schede e i parametri

Per ognuno di questi quattro quartieri sono state realizzate tre schede di approfondimento tematico allo scopo di porre in evidenza gli elementi salienti riguardanti parametri urbanistici, architettonici ed energetici. Si è scelta una forma di rappresentazione di tipo infografico: accanto a schematizzazioni più tradizionali si trovano grafiche esplicative dei dati quantitativi e qualitativi.

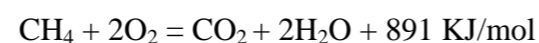
La prima scheda è un'analisi urbanistica mirata a evidenziare la struttura urbana complessiva del quartiere e i sistemi che la compongono: l'edificato, il verde, gli spazi pubblici pedonalizzati (viali e piazze) e le reti della viabilità.

La seconda scheda prende in considerazione un edificio residenziale specifico del quartiere, quanto più possibile rappresentativo della tipologia architettonica maggiormente ricorrente nell'edificato del distretto. L'analisi è effettuata mediante un inquadramento

planimetrico, che da generale diviene via via più specifico, del manufatto all'interno dell'insediamento; sono riportate anche planimetrie, prospetti ed eventuali dettagli costruttivi; viste aeree e immagini dell'edificio in analisi.

La terza scheda pone in evidenza alcuni aspetti legati alle performance energetiche dello stesso edificio considerato nell'analisi architettonica. Quest'analisi energetica semplificata riporta la classe energetica secondo la classificazione prevista dal protocollo CasaClima, la fonte o le fonti energetiche utilizzate per il condizionamento termico delle superfici interne nel periodo invernale (il più gravoso dal punto di vista energetico), i consumi energetici medi annui stimati a mq e il conseguente fabbisogno energetico medio annuo di un appartamento tipo, le emissioni di CO₂ equivalente a mq.

Nei casi di Le Albere e Madonna Bianca il sistema di riscaldamento centralizzato è alimentato da gas metano. Per il calcolo delle emissioni di CO₂ si è fatto riferimento alla formula:



da cui si deduce che dalla combustione di 1 Nm³ di CH₄ (metano) si producono 1,96kg di CO₂ e 39,79 MJ, convertibili in 11 kWh termici.

Se per 11 kWh si hanno 1,96 kg di CO₂ si ricava che per 1 kWh termico si hanno 0,174 kg di CO₂.

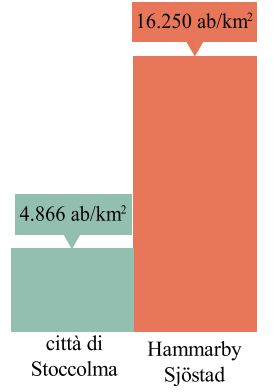
Quest'ultimo dato è quello preso a riferimento per la stima delle emissioni dovute alla combustione del gas metano.

A Skarpnäck gli edifici sono serviti da un impianto di teleriscaldamento alimentato da una centrale di termovalorizzazione che impiega come combustibile i rifiuti solidi urbani (RSU). La varietà di composizione di tale rifiuto e altre variabili termiche relative alla centrale non consentono un calcolo preciso delle emissioni di CO₂ derivanti dalla combustione del RSU. Perciò si è fatto riferimento ad un dato medio derivante dalla letteratura sull'argomento, che stima l'emissione di 300-500 g di CO₂ ogni kWh termico prodotto. Tale dato tiene in considerazione solo le emissioni di carbonio derivante da fonte fossile.

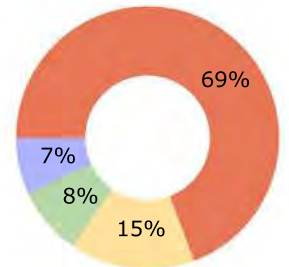
Nel caso di Hammarby Sjöstad l'edificato è servito da un sistema di teleriscaldamento alimentato solo in parte dalla combustione dei rifiuti, le altre fonti energetiche impiegate riguardano il trattamento delle acque di scarico e la combustione di olio biologico. Per la stima delle emissioni di CO₂ si sono eseguite le opportune proporzioni ed anche in questo caso si è considerato solo il carbonio derivante da fonte fossile.

3.3.1 Analisi urbanistica - Hammarby Sjöstad

- Edificato
- Viali e piazze
- Verde semipubblico
- Verde pubblico

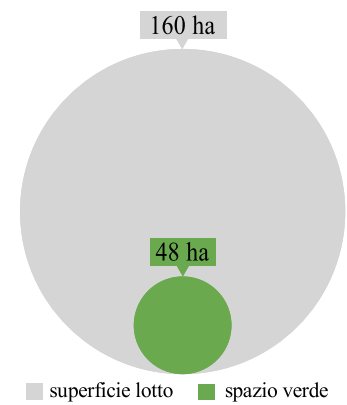


- Residenza
- Terziario
- Servizi
- Commercio

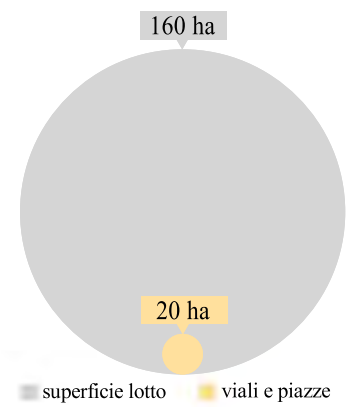
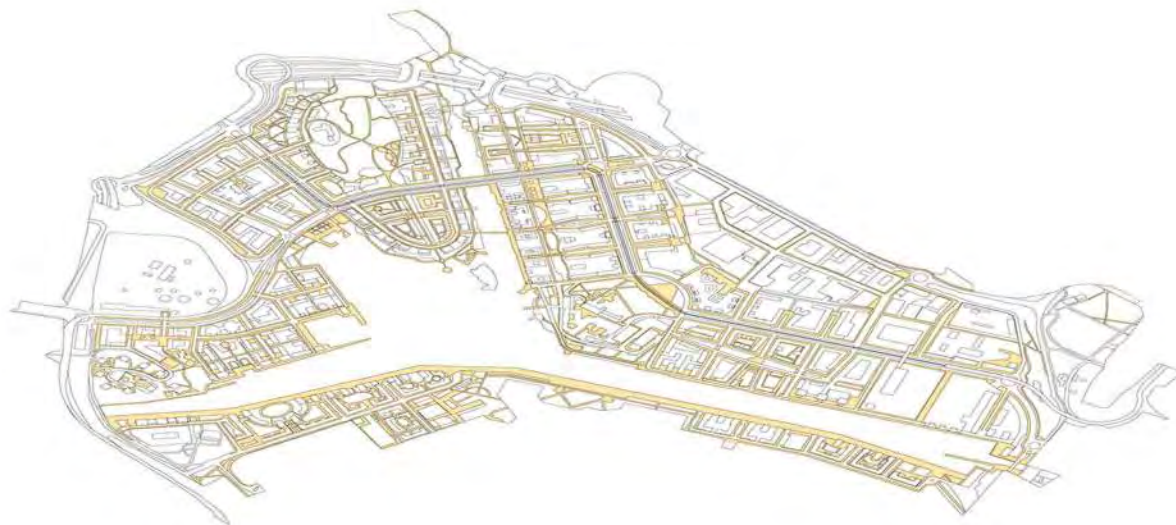


Residenza	ca. 1.300.000 mq
Terziario	ca. 250.000 mq
Servizi	ca. 110.000 mq
Commercio	ca. 90.000 mq

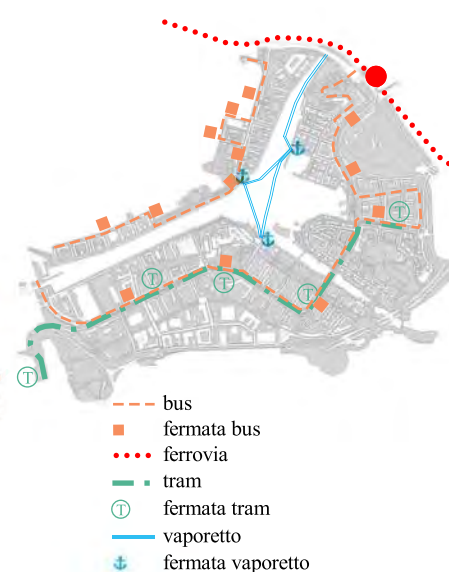
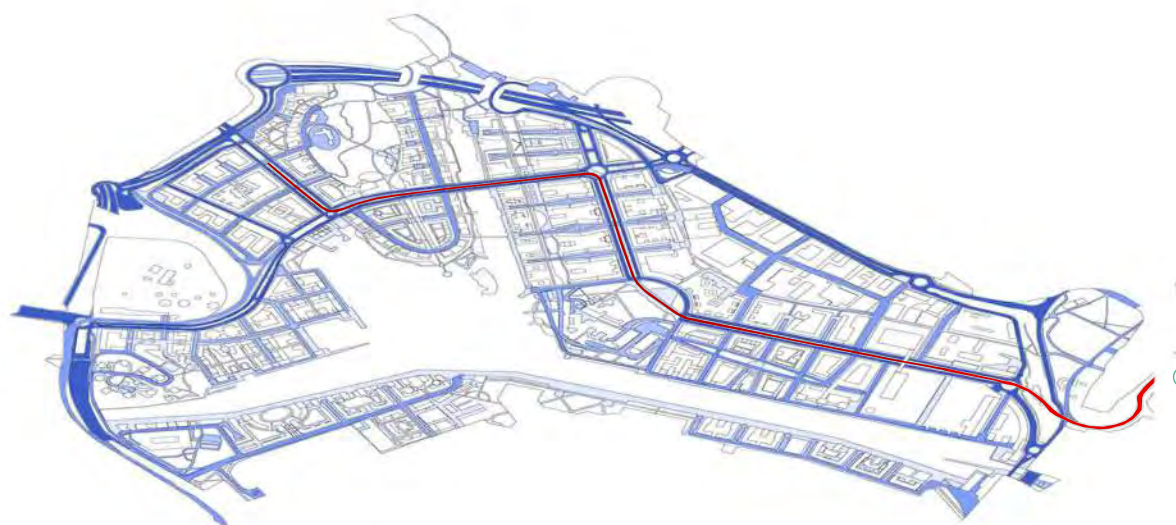
- Verde semipubblico
- Verde pubblico



- Viali e piazze

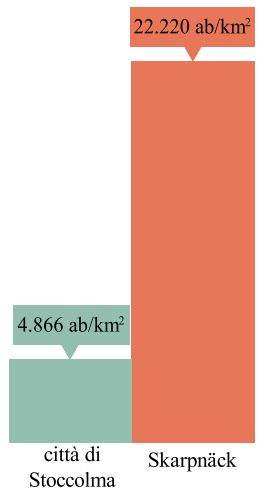
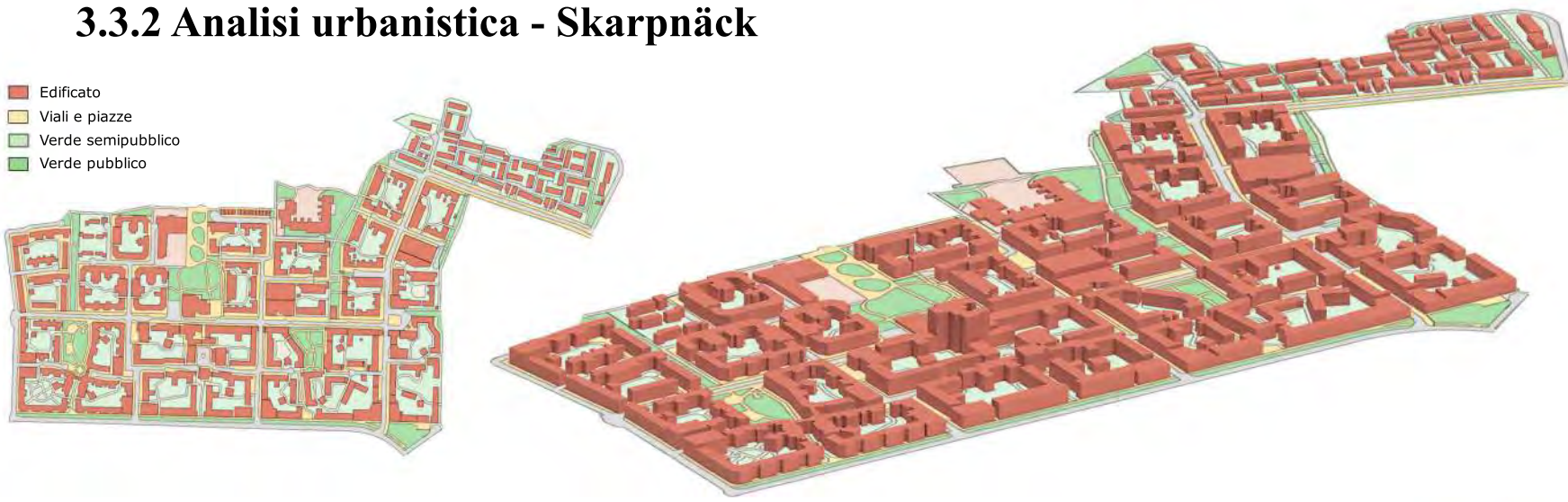


- Viabilità primaria
- Viabilità secondaria
- Viabilità di quartiere
- Viabilità pedonale interna
- Tram

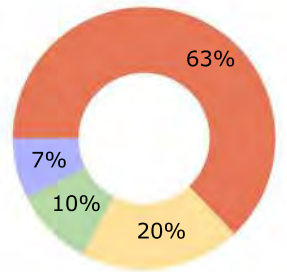


3.3.2 Analisi urbanistica - Skarpnäck

- Edificato
- Viali e piazze
- Verde semipubblico
- Verde pubblico

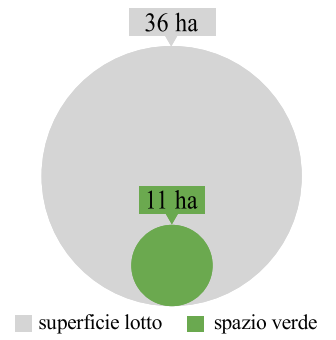
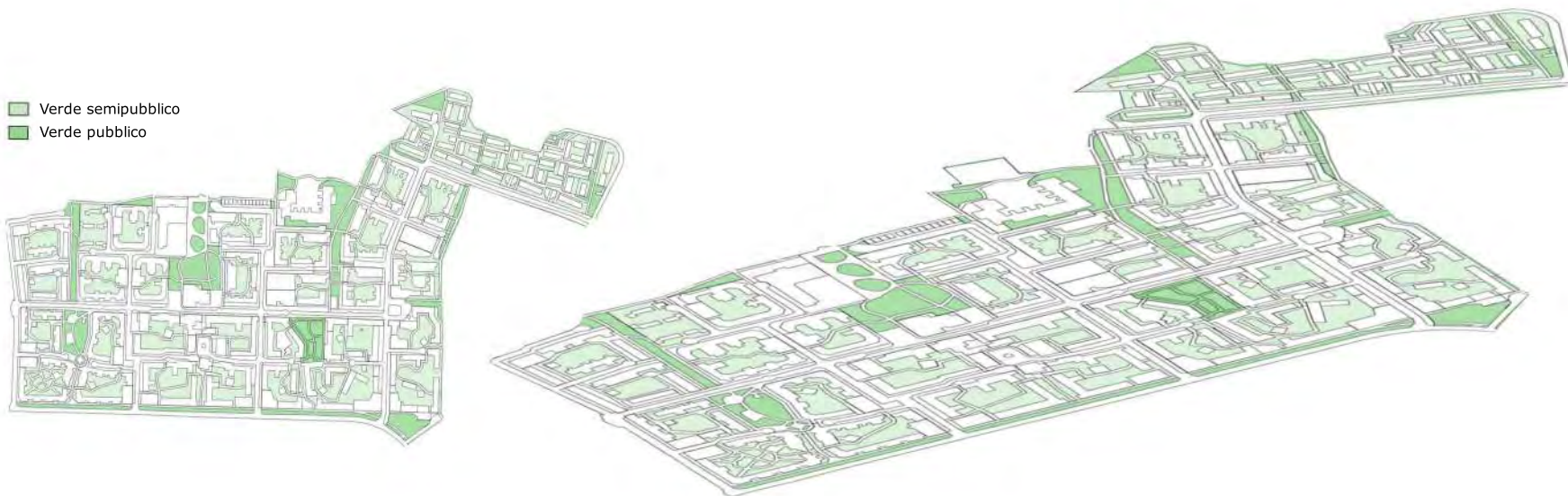


- Residenza
- Commercio
- Servizi

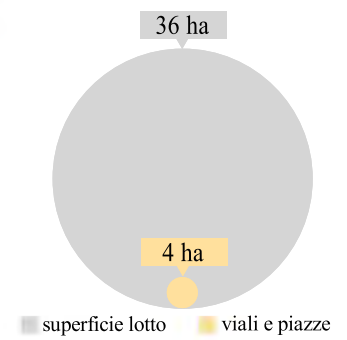
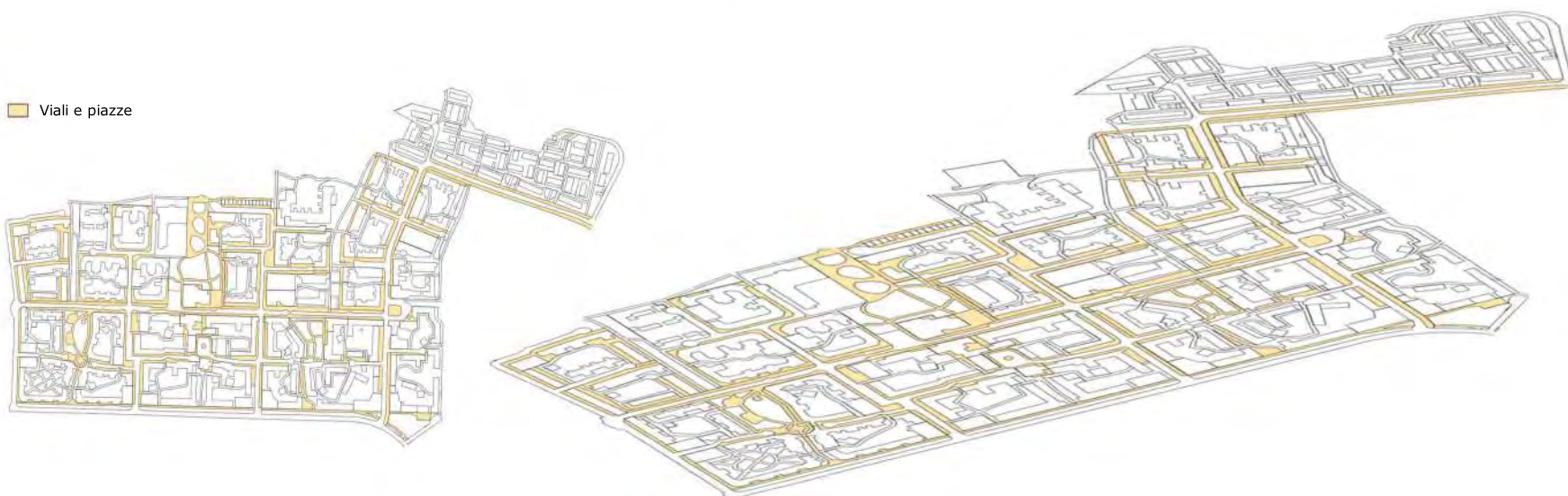


Residenza	ca. 255.000 mq
Terziario	ca. 80.000 mq
Servizi	ca. 40.000 mq
Commercio	ca. 30.000 mq

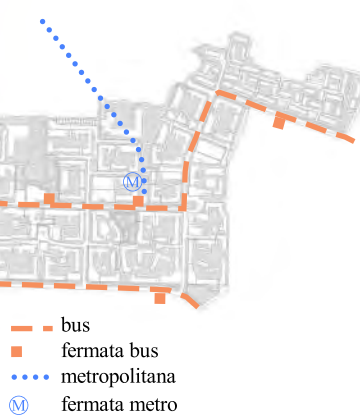
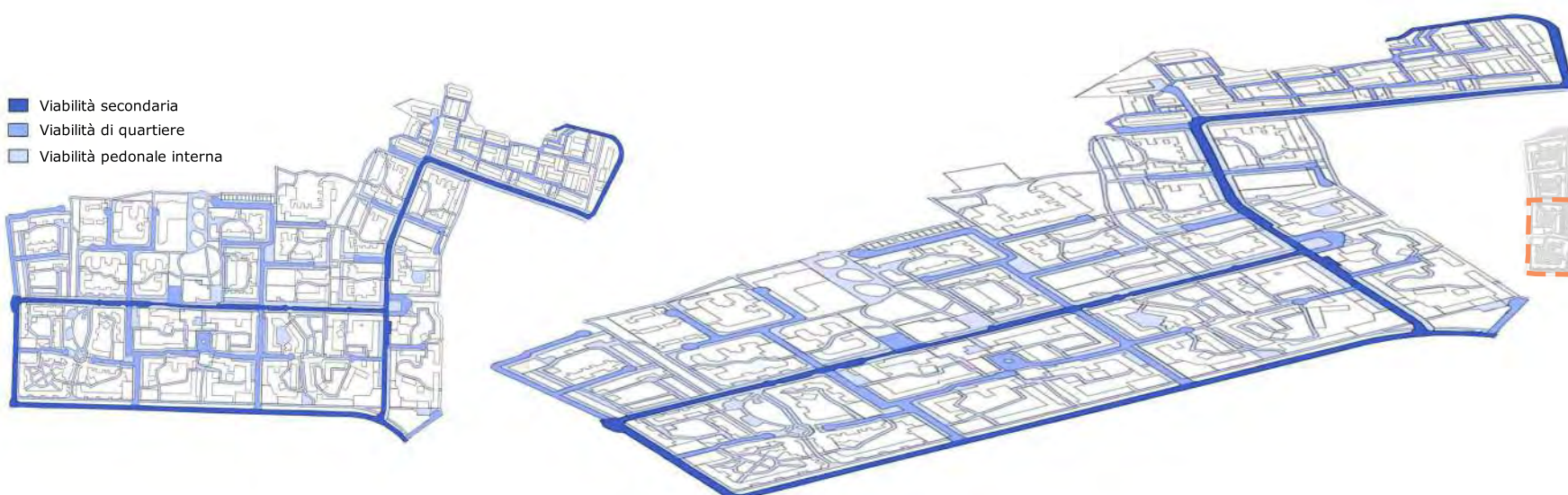
- Verde semipubblico
- Verde pubblico



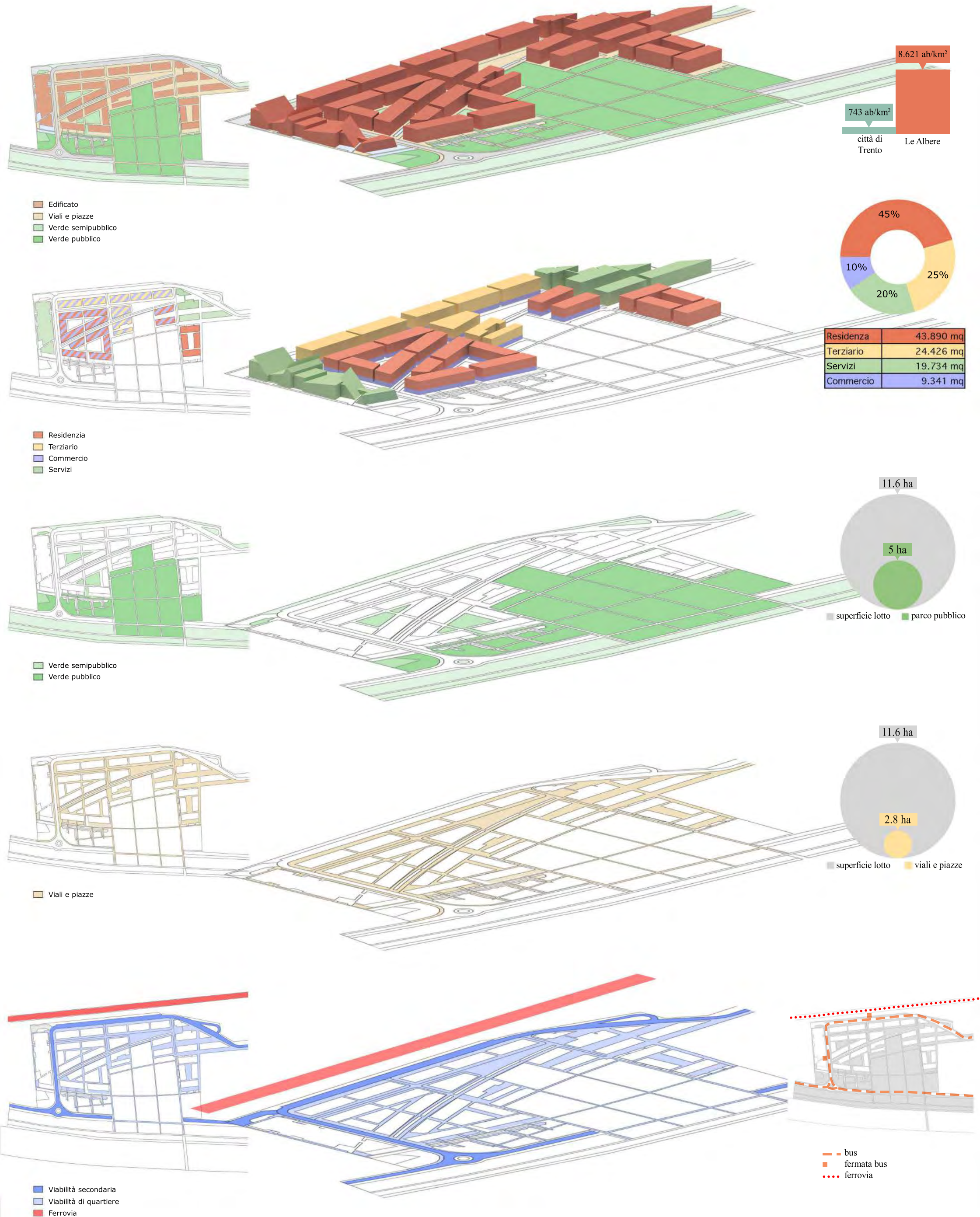
- Viali e piazze



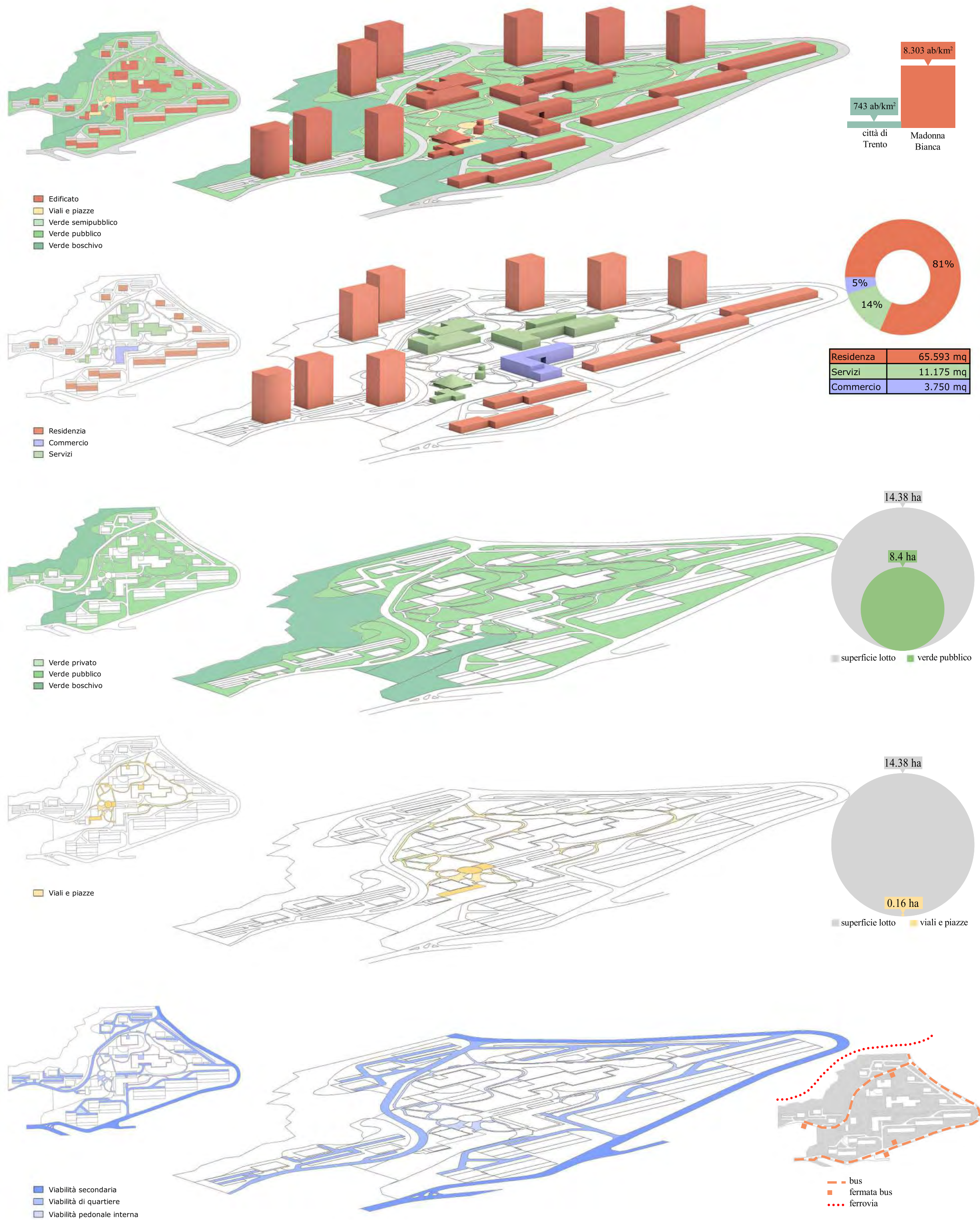
- Viabilità secondaria
- Viabilità di quartiere
- Viabilità pedonale interna



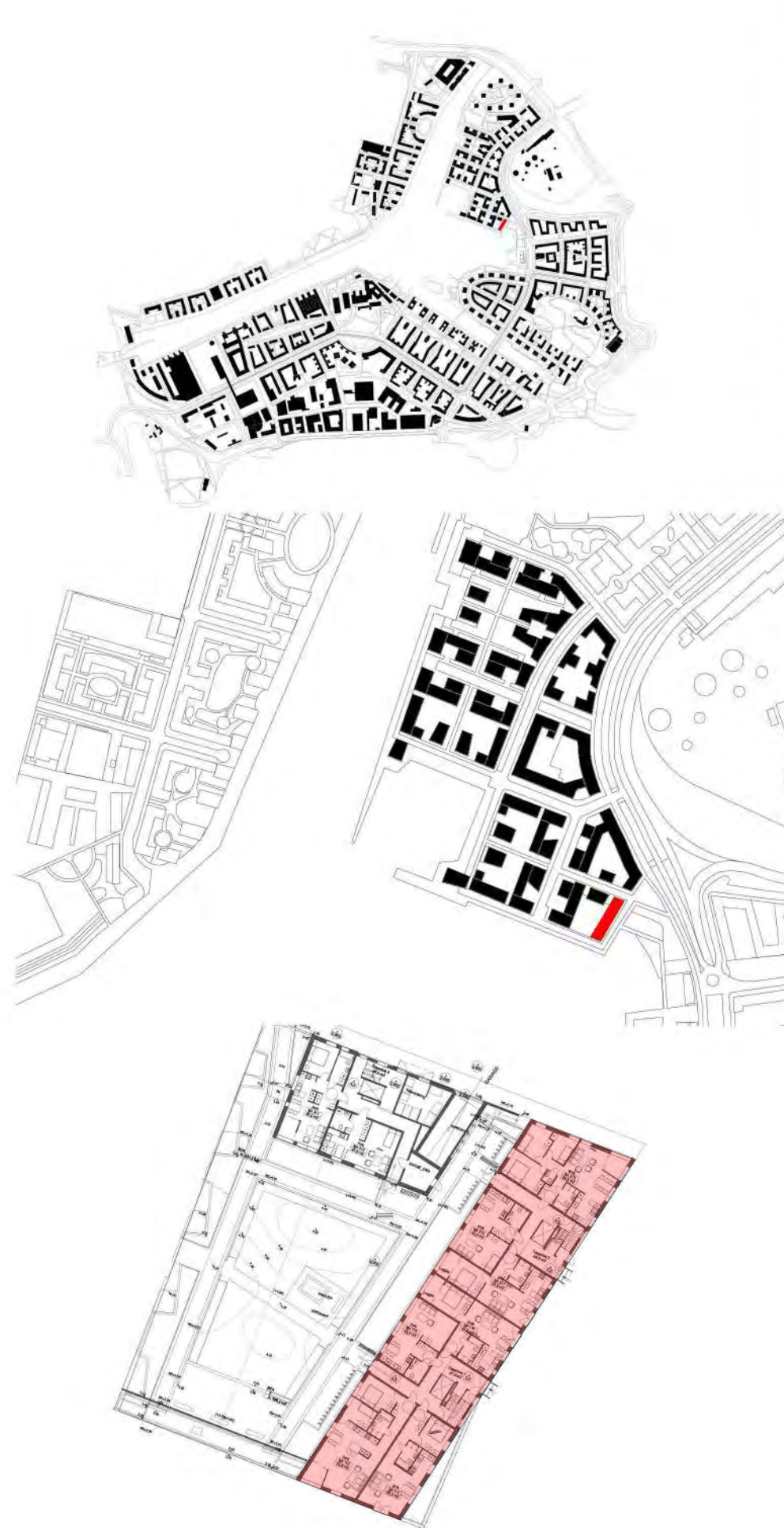
3.3.3 Analisi urbanistica - Le Albere



3.3.4 Analisi urbanistica - Madonna Bianca



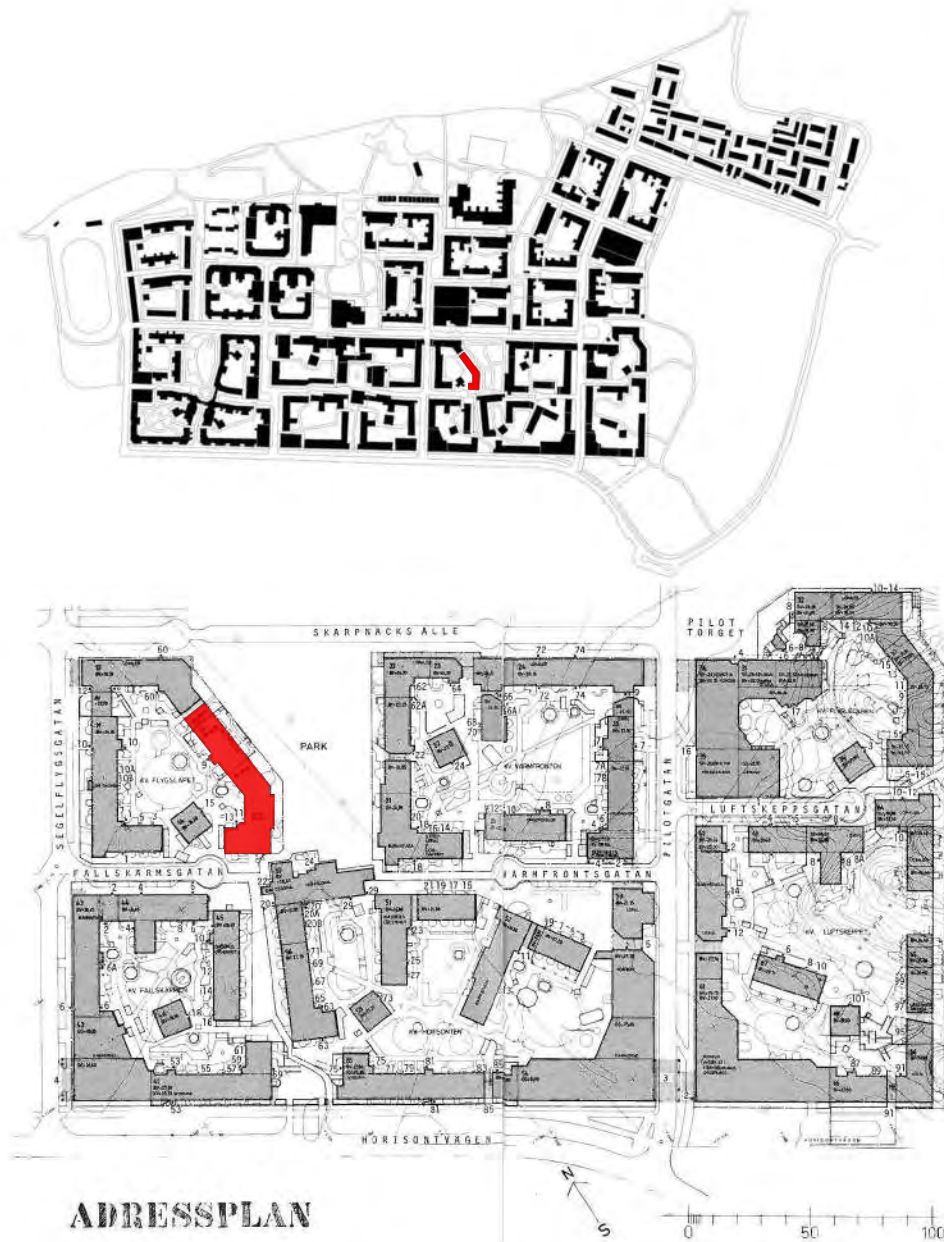
3.4.1. Analisi architettonica - Hammarby Sjöstad



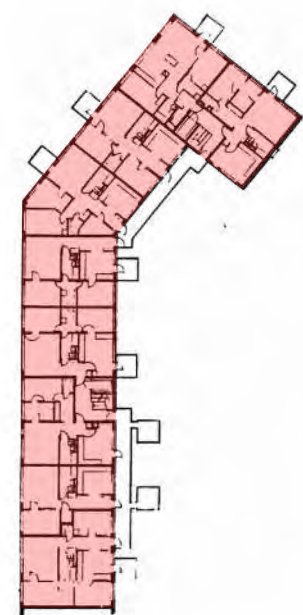
Edificio in linea: l'edificio è plurifamiliare, multipiano (7 piani fuori terra), con due scale per edificio, ciascuna delle quali distribuisce quattro alloggi per piano. Un lato corto si affaccia sulla strada, l'altro lato corto ed un lungo sono rivolti verso il lago Sjö ed il restante lato lungo per due terzi si affaccia su di una corte ed un terzo verso un altro edificio collegato al primo. Ad Hammarby Sjöstad l'edificato è prevalentemente composto da edifici in linea di altezza variabile dai 4 agli 8 piani, ove possibile, essi sono stati disposti in modo tale da avere uno o più affacci verso l'acqua. Si hanno casi in cui una opportuna disposizione ravvicinata di più edifici in linea vada a formare una aggregazione edilizia a corte.



3.4.2 Analisi architettonica - Skarpnäck



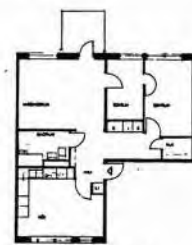
ADRESSPLAN



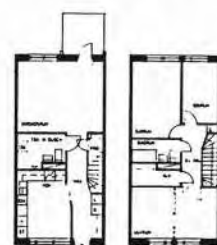
3 RK 80,3 kvm



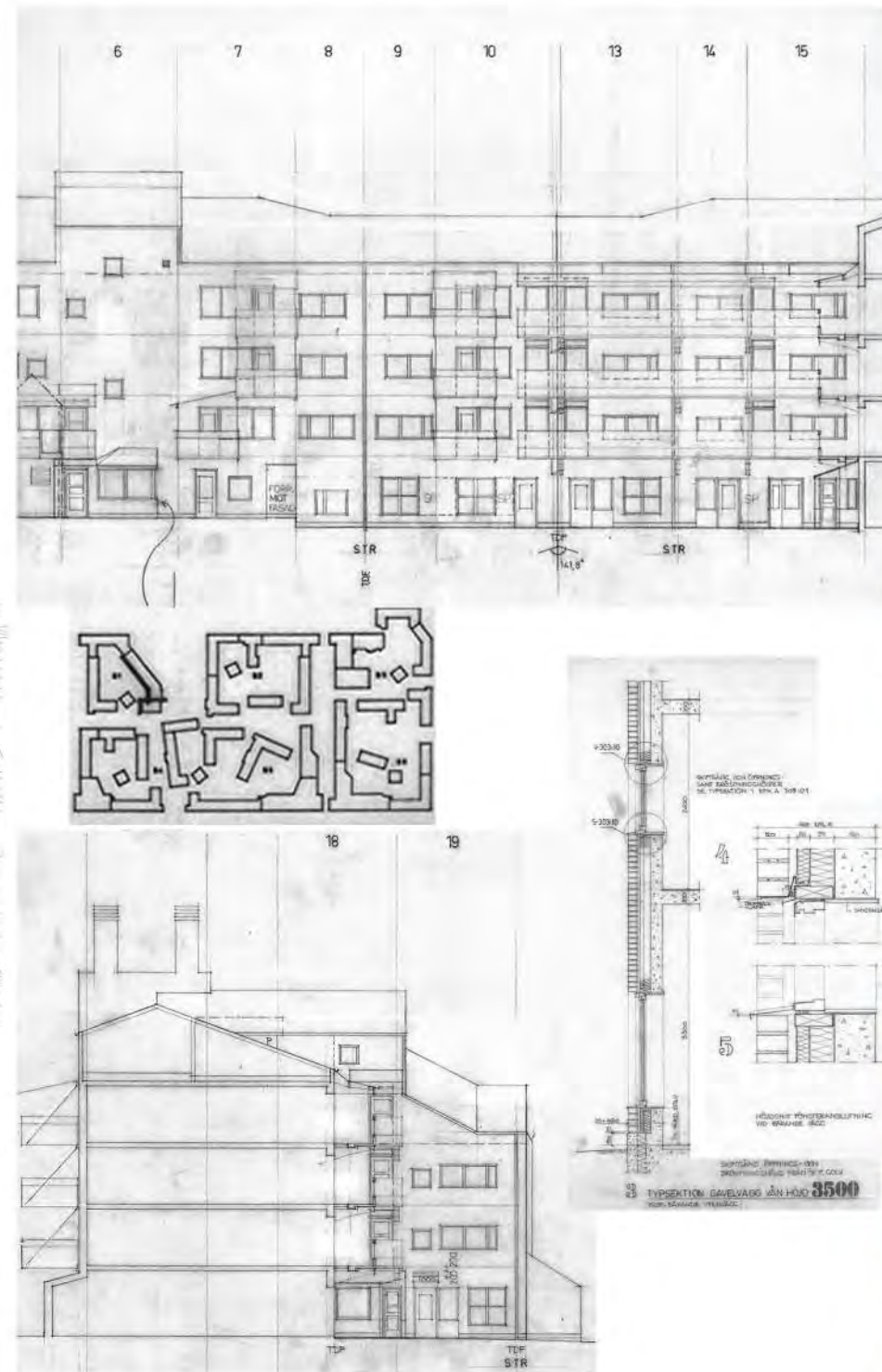
3 1/2 RK, 91,2 kvm



2 1/2 RK, 79,0 kvm

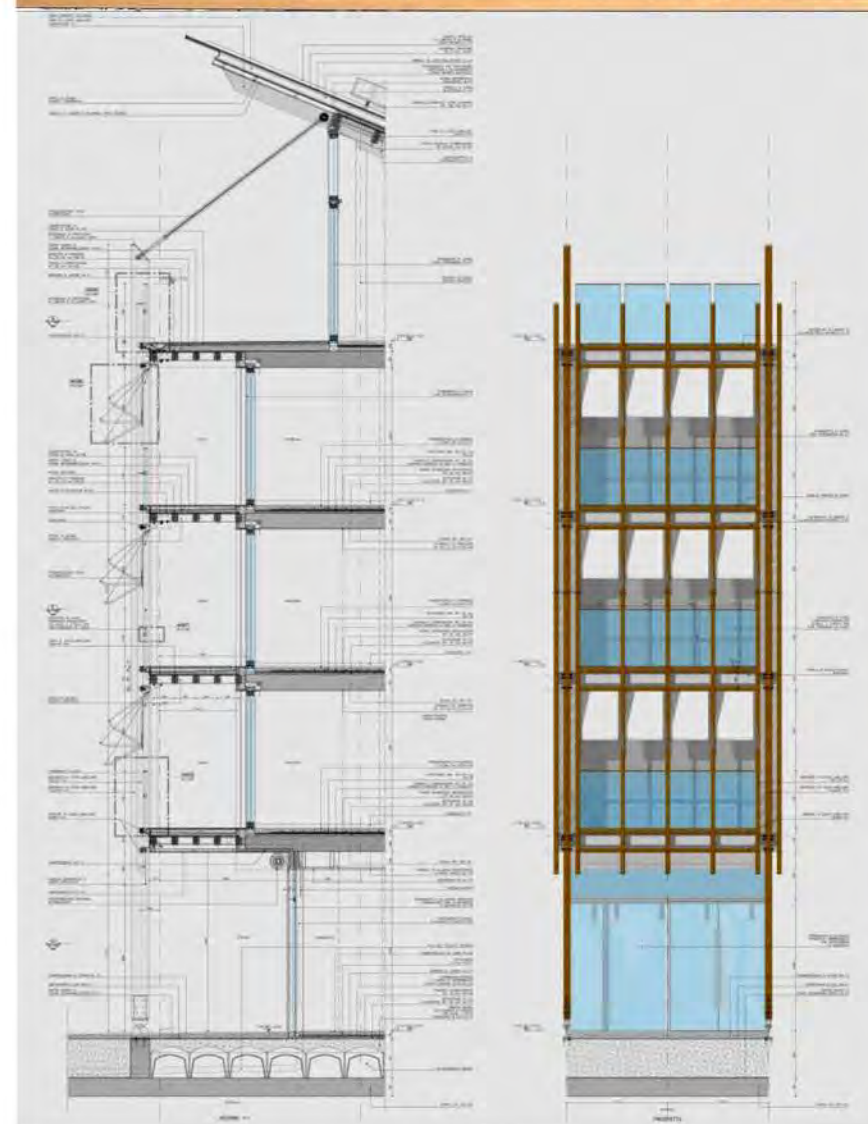
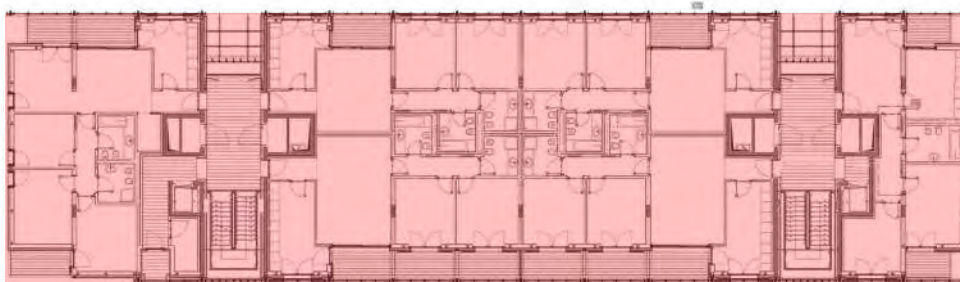
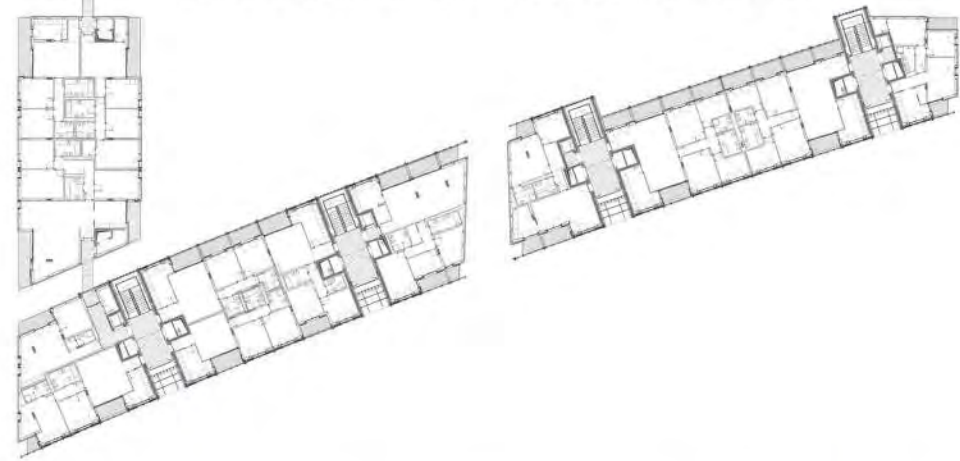
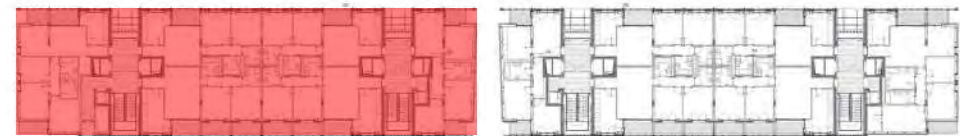


2 3/2 RK, 99,4 kvm



Edificio in linea: l'edificio è plurifamiliare, multipiano (5 piani fuori terra), con quattro scale, ciascuna delle quali distribuisce due alloggi per piano. Un lato corto si affaccia sulla strada, l'altro lato corto ed un lungo sono rivolti verso una corte verde interna ed il restante lato lungo si affaccia verso un ampio spazio pubblico verde e pedonale. A Skarpnäck l'edificio è prevalentemente composto da edifici in linea di altezza variabile dai 4 ai 6 piani, ove possibile, essi sono stati disposti in modo tale da avere sempre un affaccio su un'area verde. Frequente è il caso della composizione di più edifici in linea il fine di formare un'aggregazione edilizia a corte, nell'intento di garantire diverse tipologie di spazio fruibile: pubblico, semipubblico, privato.

3.4.3 Analisi architettonica - Le Albere

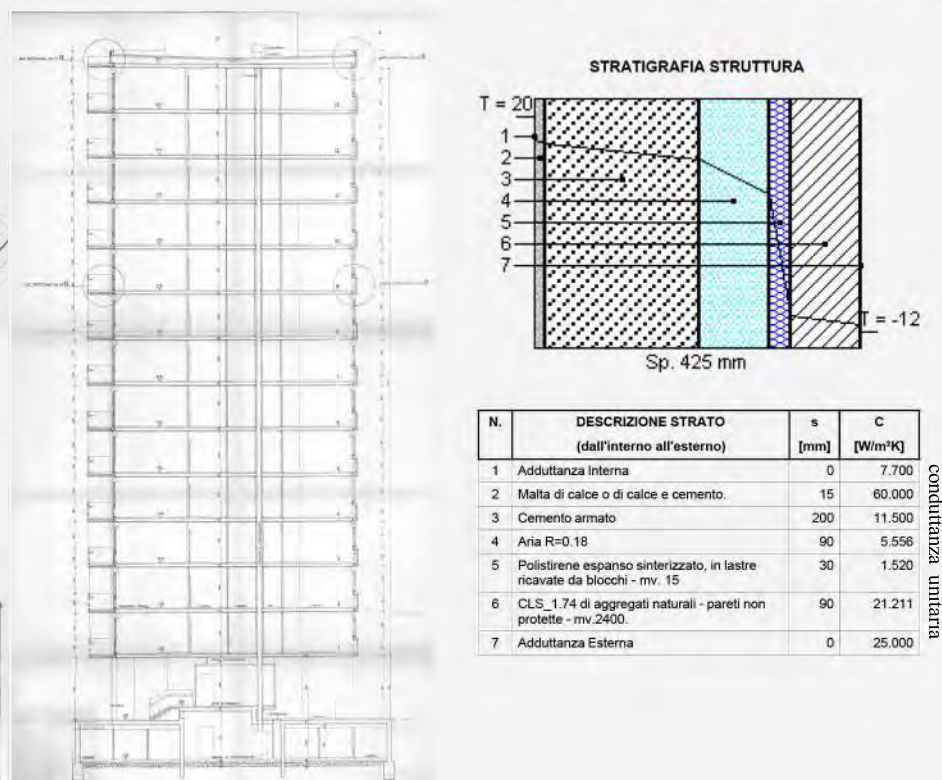
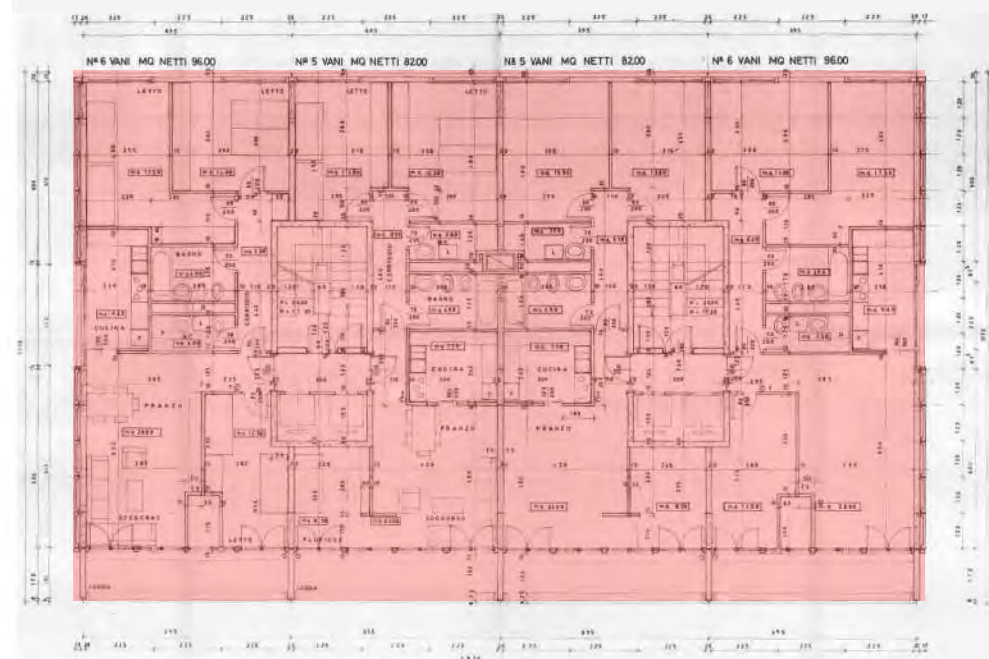
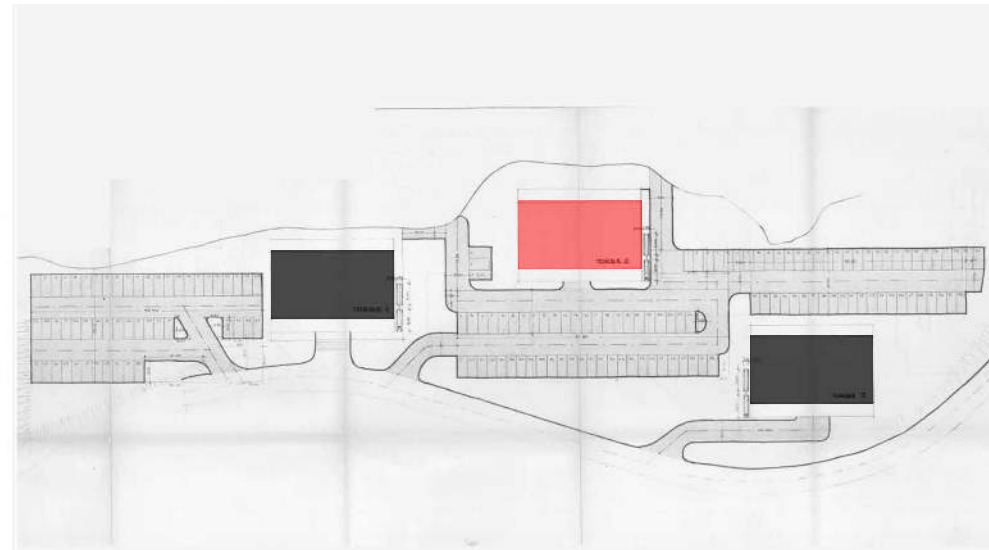


Edificio in linea: l'edificio è plurifamiliare, multipiano (4 piani fuori terra), con due scale per blocco, ciascuna delle quali distribuisce tre alloggi per piano. L'edificio è libero su entrambi i lati lunghi.

A Le Albere il rapporto prevalente con il lotto è la situazione in cui un lato lungo dell'edificio affaccia su una strada o un viale pedonale e l'altro su una corte o sul parco.

Si hanno casi in cui una opportuna disposizione ravvicinata di più edifici in linea vada a formare una aggregazione edilizia a corte.

3.4.4 Analisi architettonica - Madonna Bianca



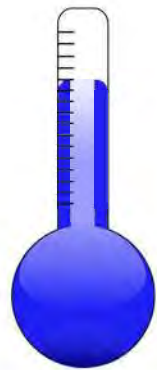
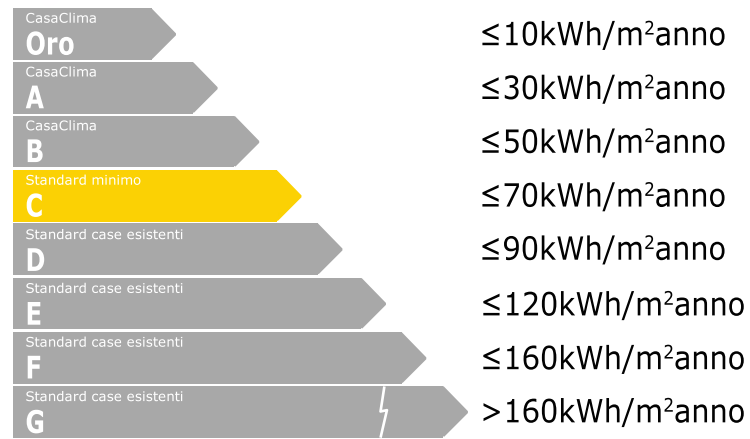
Casa a torre: il carattere fondamentale di questa forma di abitazione è lo sviluppo in verticale, nel caso di Madonna Bianca si hanno 8 torri di 13 piani ciascuna. I corpi scala-ascensore distribuiscono quattro alloggi per ogni piano: i due appartamenti esterni sono di 96 mq, mentre i due interni di 82 mq. L'edificio è libero su ogni lato del lotto su cui insiste; tale spazio è da considerarsi semipubblico. Nonostante il loro carattere di eccezionalità nelle dimensioni, gli edifici a torre hanno tra i loro presupposti la ripetibilità. Nel quartiere di Madonna Bianca vi sono infatti 8 torri pressoché identiche ed altre 6, aventi le medesime caratteristiche, sono presenti nel limitrofo quartiere di Villazzano 3.

3.5.1 Analisi energetica - Hammarby Sjöstad



CLASSE ENERGETICA

Classe energetica dell'edificio residenziale



Stoccolma: 4100 gradi giorno



FONTI ENERGETICHE

Fonti energetiche per il riscaldamento:

47% incenerimento rifiuti

34% trattamento delle acque di scarico

16% combustione olio biologico

mediante un sistema di teleriscaldamento alimentato da una centrale di quartiere



CONSUMI ENERGETICI

Consumi energetici medi annui stimati
60 kWh/m²anno per il riscaldamento

superficie appartamento tipo:
82,8 m²

Fabbisogno energetico medio annuale stimato per l'appartamento considerato:
4.968 kWh/anno per il riscaldamento

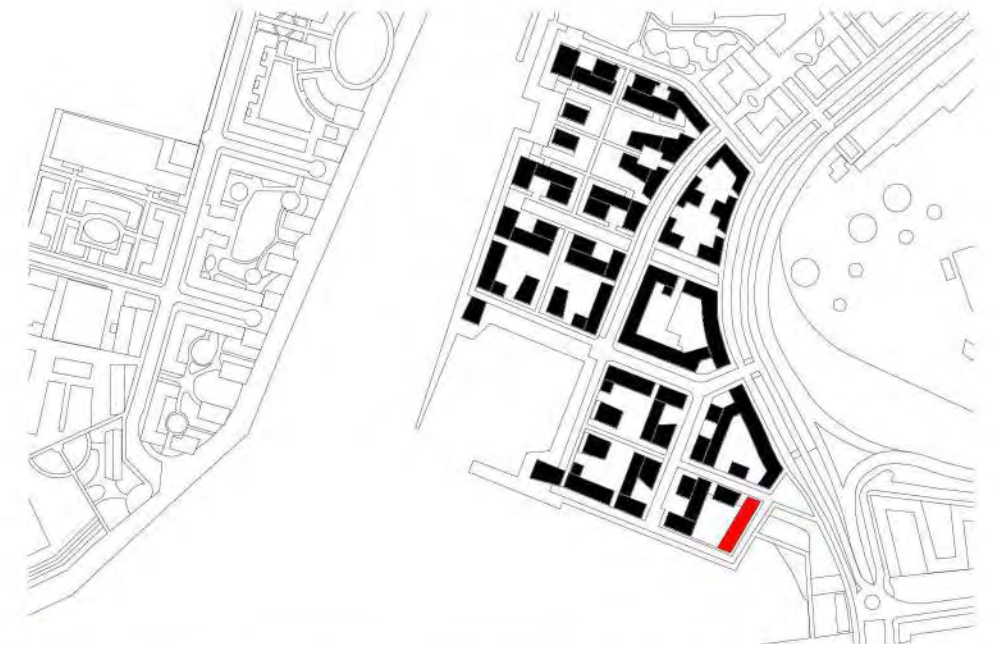


EMISSIONI CO₂

Emissioni di CO₂ stimate per il riscaldamento
11,28 kg CO₂ per m² residenziale annuo



100% dalla combustione del RSU

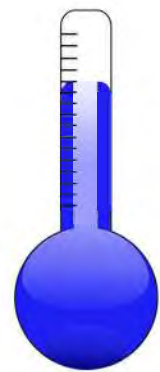
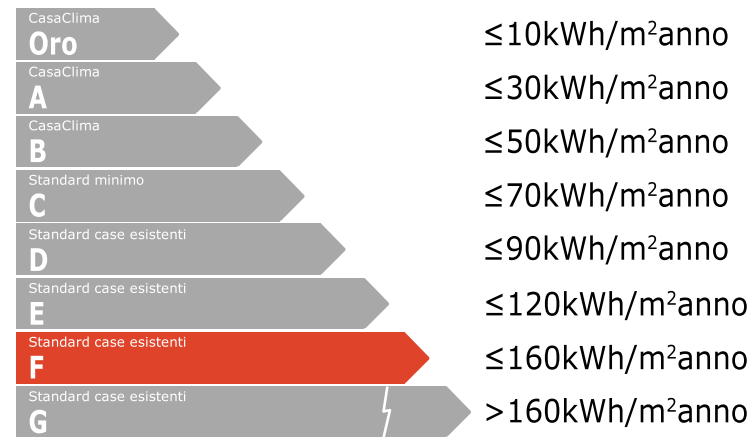


3.5.2 Analisi energetica - Skarpnäck

CLASSE ENERGETICA



Classe energetica dell'edificio residenziale



Stoccolma: 4100 gradi giorno

FONTI ENERGETICHE



Fonti energetiche per il riscaldamento:

100 % combustione RSU

mediante un sistema di teleriscaldamento collegato ad una centrale di quartiere alimentata dalla combustione dei rifiuti solidi urbani



100% RSU

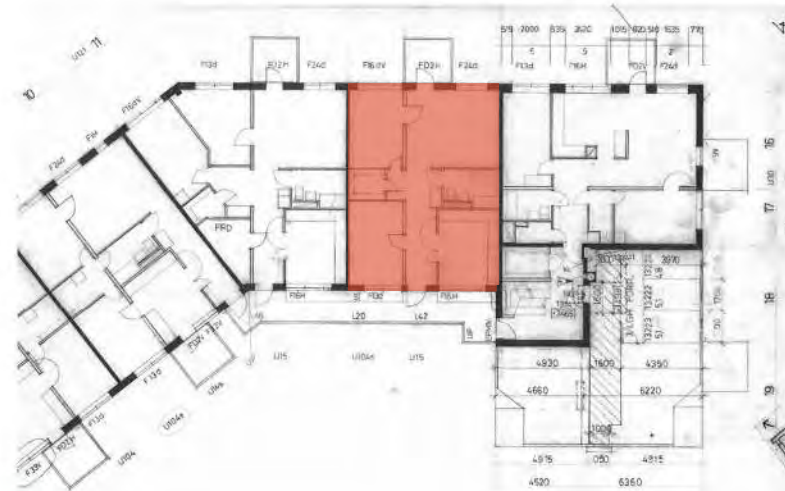
CONSUMI ENERGETICI



Consumi energetici medi annui stimati
130 kWh/m²anno per il riscaldamento

superficie appartamento tipo:
80 m²

Fabbisogno energetico medio annuale stimato per l'appartamento considerato:
10.400 kWh/anno per il riscaldamento



EMISSIONI CO₂



Emissioni di CO₂ stimate per il riscaldamento
52 kg CO₂ per m²residenziale annuo



100% dalla combustione del RSU

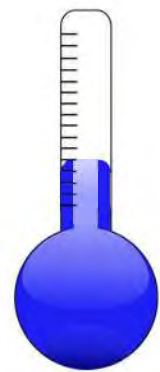
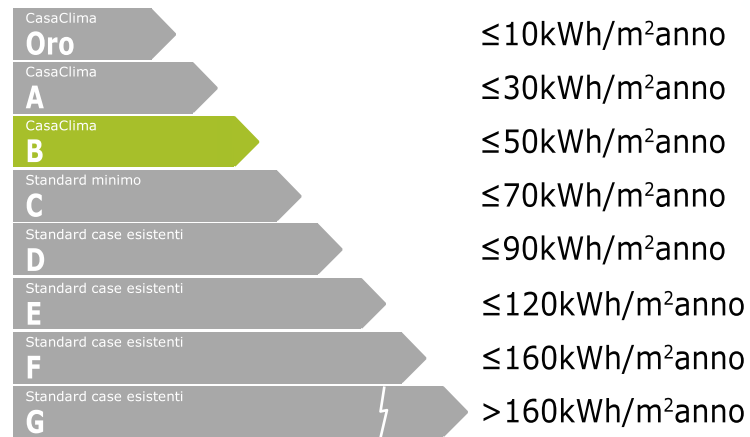


3.5.3 Analisi energetica - Le Albere

CLASSE ENERGETICA



Classe energetica dell'edificio residenziale



**Trento: 2567
gradi giorno**

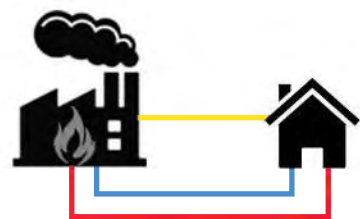
FONTI ENERGETICHE



Fonti energetiche per il riscaldamento:

100 % gas metano

mediante un sistema di teleriscaldamento alimentato da una centrale di quartiere a trigenerazione



100% metano

CONSUMI ENERGETICI



Consumi energetici medi annui stimati

50 kWh/m²anno per il riscaldamento

18,05 kWh/m²anno per l'energia elettrica

superficie appartamento tipo:

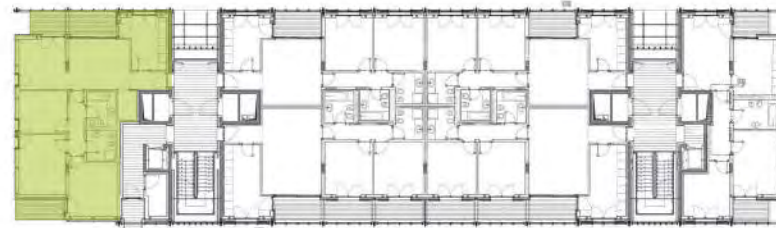
90 m²

Fabbisogno energetico medio annuale

stimato per l'appartamento considerato:

4500 kWh/anno per il riscaldamento

1624,5 kWh/anno per l'energia elettrica



EMISSIONI CO₂

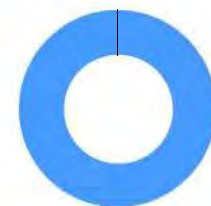


Emissioni di CO₂ stimate per il riscaldamento

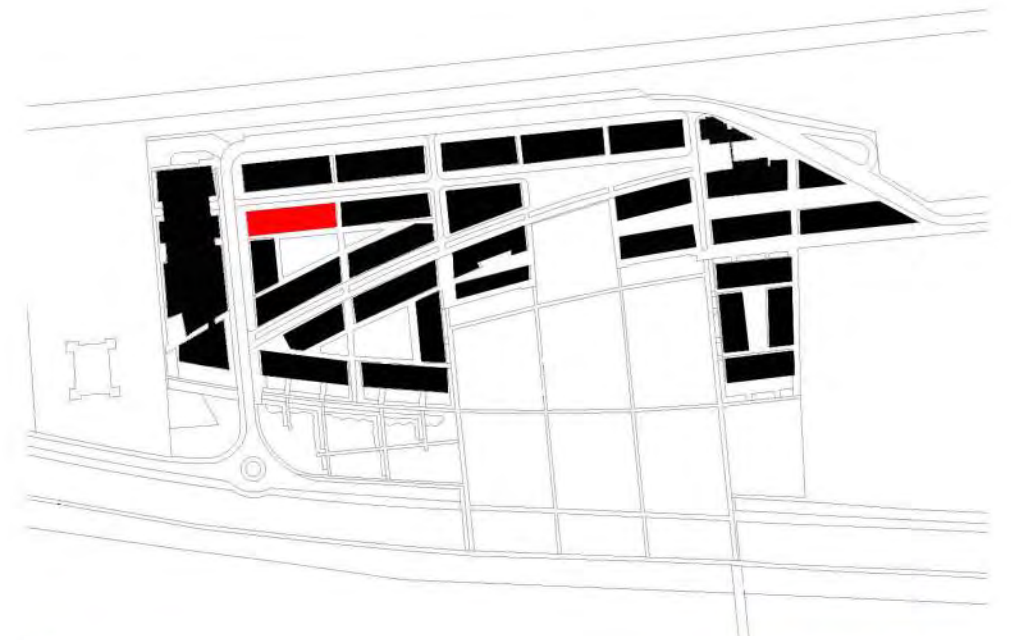
8,85 kg CO₂ per m² residenziale annuo

4.057.039 kg CO₂ annui emessi dalla centrale

(consumo annuo di gas metano totali 2.135.284 m³)



100% dalla combustione del metano

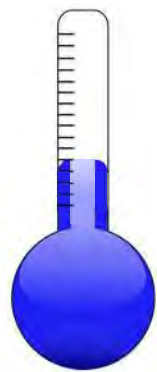
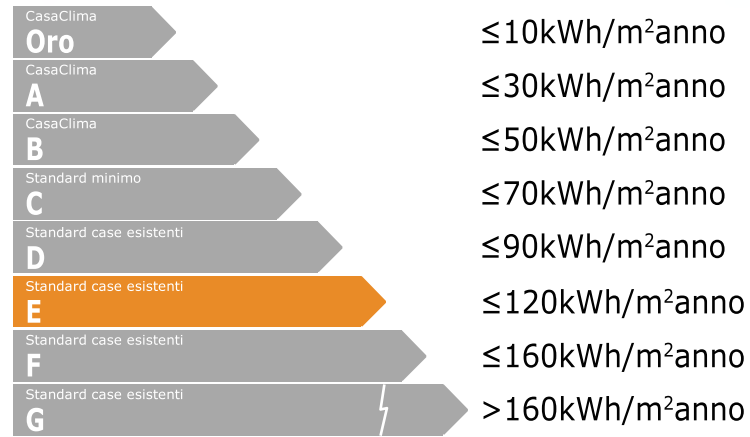


3.5.4 Analisi energetica - Madonna Bianca

CLASSE ENERGETICA



Classe energetica dell'edificio residenziale

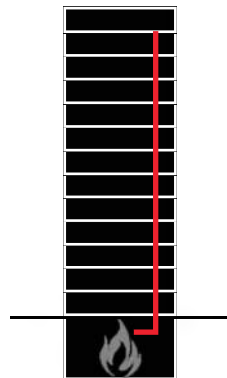


**Trento: 2567
gradi giorno**

FONTI ENERGETICHE



Fonti energetiche per il riscaldamento:
100 % gas metano
mediante una centrale termica al piano interrato di ogni torre.



100% metano

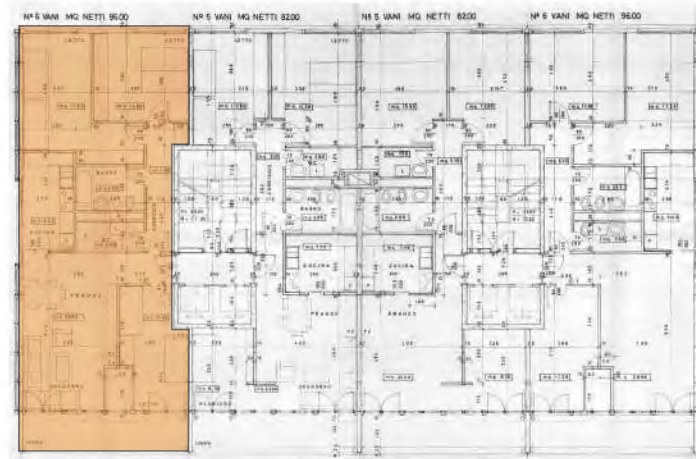
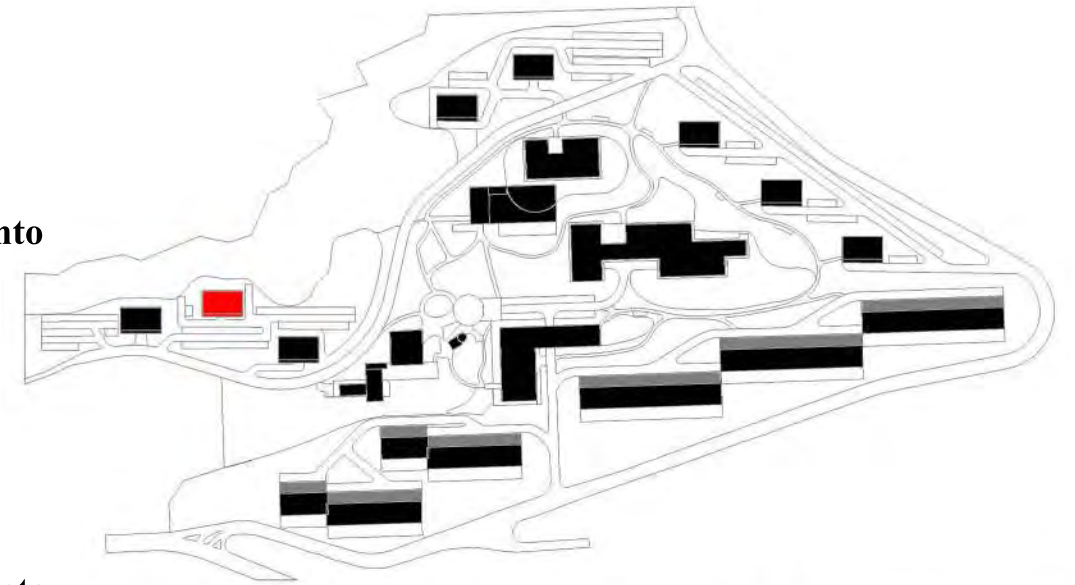
CONSUMI ENERGETICI



Consumi energetici medi annui stimati
104,34 kWh/m²anno per il riscaldamento
53,2 kWh/m²anno per l'acqua calda

superficie appartamento tipo:
96 m²

Fabbisogno energetico medio annuale
stimato per l'appartamento considerato:
10.016,64 kWh/anno per il riscaldamento
5.107,2 kWh/anno per l'acqua calda



EMISSIONI CO₂



Emissioni di CO₂ stimate per il riscaldamento
18,47 kg CO₂ per m²residenziale annuo

167.656 kg CO₂ annuo totale della centrale
termica collocata al piano interrato



100% dalla combustione
del metano



ph. Luca Chisté - Fineart print, formato A2

3.6 Osservazioni sull'analisi

Hammarby Sjöstad - Skarpnäck

Ci si trova d'innanzi a due quartieri realizzati a partire da una pianificazione e progettazione integrata ed organica, non legata a mere dinamiche di speculazione edilizia, ma anzi attenta alla cura degli spazi pubblici e privati e a dar forma a un insediamento urbano coerente, efficace ed esteticamente apprezzabile.

A riconferma di ciò si può notare come i due distretti svedesi non siano stati pensati come semplici periferie residenziali ad alta densità abitativa (ca. 16.250 ab/km² Hammarby Sjöstad; ca. 22.200 ab/km² Skarpnäck), ma come autentiche porzioni autonome di città, in cui la destinazione residenziale è sì prevalente, ma parte di un mix funzionale che comprende spazi per le attività lavorative, commerciali, terziarie e pubbliche.

La struttura urbana è simile, tra i due casi oggetto di analisi, anche se è molto più evidente la maglia reticolare in Skarpnäck che ad Hammarby in cui essa è meno evidente sia per la conformazione dell'area che per volute variazioni formali, eseguite con linee curve e diagonali.

Anche i sistemi del verde sono concettualmente molto simili: le corti semipubbliche, destinate prevalentemente a verde e che si sono originate dalla disposizione degli edifici, sono connesse tra loro e a grandi parchi pubblici così da

creare una continuità dello spazio verde che permea l'intero quartiere e costituisce una vera e propria infrastruttura viaria alternativa a quella carrabile.

Data la diversa estensione territoriale dei due distretti, 160 ettari (a cui si sommano 40 ettari di superficie acquatica) per Hammarby Sjöstad e 36 ettari per Skarpnäck, anche lo spazio adibito a vegetazione, ed in particolar modo quello pubblico, è stato dimensionato proporzionalmente: nel primo caso si hanno circa 48 ettari di superficie complessiva con destinazione verde mentre nel secondo ci si attesta attorno ai 12 ettari.

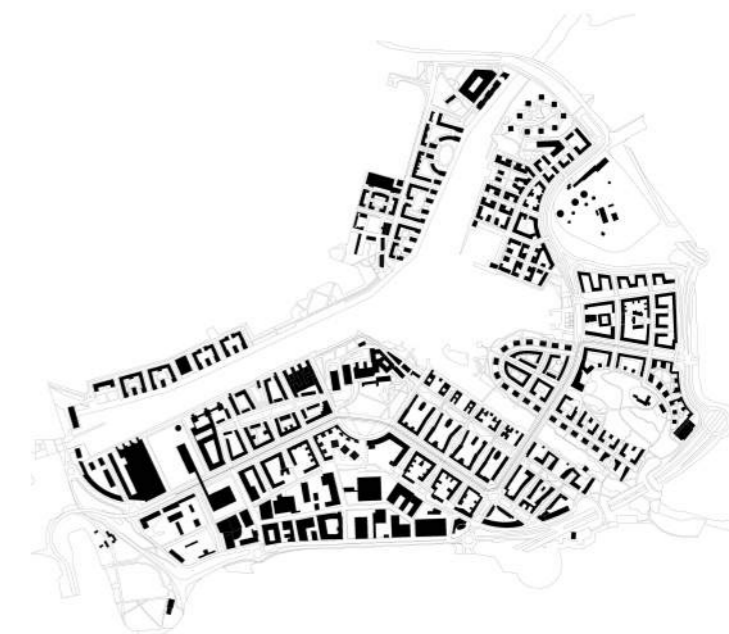
L'arteria pedonale principale nell'area dell'ex campo di volo è la Skarpnäcks Allé, caratterizzata da ampi marciapiedi pavimentati particolarmente curati. Ad Hammarby è stata data notevole importanza ai percorsi pedonali, costeggianti il lago Sjö e i suoi canali, progettati ponendo attenzione ai dettagli al fine di restituire un waterfront di pregio.

In entrambi i quartieri il trasporto pubblico ricopre un ruolo centrale, infatti sono presenti linee bus e una fermata della metropolitana in uno e una linea del tram, numerose linee autobus, la vicinanza ad una stazione ferroviaria ed un servizio di vaporetto nell'altro. Inoltre, per limitare la presenza dei veicoli privati, entrambi gli impianti urbani prevedono strade residenziali a cul-de-sac, al fine di evitare i

transiti di attraversamento verso altre destinazioni, garantendo una maggior sicurezza a pedoni e ciclisti. A incrementare la dimensione pedonale di Skarpnäck vi è la presenza, omogeneamente distribuita nell'edificato, di parcheggi multipiano e di pochi posti auto lungo le strade, favorendo, ancora una volta, la mobilità dolce.

Dal punto di vista tipologico, il quartiere, temporalmente più recente, presenta prevalentemente edifici in linea, di 4-8 piani, oltre ad alcuni volumi dall'altezza assai più marcata (anche fino a 13 piani) e parallelepipedi che accolgono funzioni commerciali e terziarie; il linguaggio architettonico e compositivo è assolutamente contemporaneo. Il distretto degli anni '80 si contraddistingue per un edificato composto di edifici in linea disposti nei lotti in maniera da creare viste, passaggi e corti interne sempre mutevoli. In questa ricerca di varietà e qualità del rapporto tra costruito e spazio pubblico è riconoscibile l'opera e il pensiero compositivo del filone progettuale portato avanti da architetti come Ralph Erskine e Klas Tham. Il progetto di Bo01, che mostra numerosi punti di contatto con quello Skarpnäck, è espressione di questo filone di ricerca, infatti Tahm stesso ne è l'urban planner.

Il rivestimento esterno in mattoni rossi, presente in quasi tutti i manufatti, è un forte elemento di continuità e contribuisce



Struttura urbana Hammarby Sjöstad: edificato



Struttura urbana Skarpnäck: lotti ed edificato

a rendere l'insediamento omogeneo e riconoscibile. D'altro canto tale scelta progettuale è stata oggetto di dibattito e critiche in quanto ritenuta responsabile di aver prodotto un ambiente urbano esteticamente monotono.

Le maggiori differenze tra i due insediamenti si riscontrano, probabilmente, sotto l'aspetto energetico e della diversa attenzione agli impatti ambientali. L'ecoquartiere di Hammarby Sjöstad si propone come modello di insediamento urbano sostenibile, in cui si impiegano processi in grado riutilizzare continuamente le risorse ambientali e che comportino un ridotto impatto sull'ecosistema. Tale principio è esplicito dall'Hammarby Model, di cui si è già parlato nel secondo capitolo, e la sua applicazione pratica, tra i vari risultati, ha prodotto edifici con un fabbisogno medio per il riscaldamento interno di circa 60 kWh/m²anno che viene soddisfatto mediante l'uso combinato di fonti fossili ed idriche, biofuel, energia solari e da un sistema avanzato di trattamento dei rifiuti, che comporta ridotte emissioni di CO₂ equivalente. Questo tipo di attenzione agli aspetti energetici non ricopriva un ruolo centrale negli anni della progettazione e realizzazione del quartiere di Skarpnäck: gli edifici del quartiere infatti mediamente consumano 130 kWh/m²anno per il proprio riscaldamento e sono collegati a

una centrale di teleriscaldamento alimentata prevalentemente dalla combustione dei rifiuti urbani. Le tecnologie basate sulle fonti rinnovabili negli anni '80 si trovavano in uno stato embrionale e di conseguenza non potevano essere parte della prassi progettuale.

A conclusione di questo confronto si osserva come Skarpnäck sia un caso particolare, per certi versi unico, poiché presenta un gran numero di caratteristiche che lo rendono affine a un ecoquartiere, pur non ricalcandone la definizione. Questo distretto si può considerare come un esempio della tradizione urbanistica svedese e anche un modello precursore di Hammarby Sjöstad, certamente non per gli aspetti ambientali ed energetici, quanto per il modo di concepire l'assetto urbano, il sistema del verde e dei trasporti, e per la qualità e cura che viene dedicata allo spazio pubblico.

Le Albere - Madonna Bianca

I due quartieri trentini sono dimensionalmente simili: Le Albere ha un'estensione di 11,6 ettari e può accogliere ca. 1.000 abitanti, mentre Madonna Bianca conta un territorio di ca. 14,4 ettari e ospita 1.200 abitanti. Si differenziano per la morfologia del terreno su cui sorgono e il tipo di committente, il distretto firmato da Renzo Piano è stato realizzato, per volontà di una committenza

privata, su un terreno in prossimità dell'Adige e a circa 800 metri dal centro città; quello a opera di Marcello Armani si colloca su di un'area collinare indicativamente a 3,5 km dal centro storico di Trento e costruito su iniziativa pubblica all'interno di un programma di edilizia popolare.

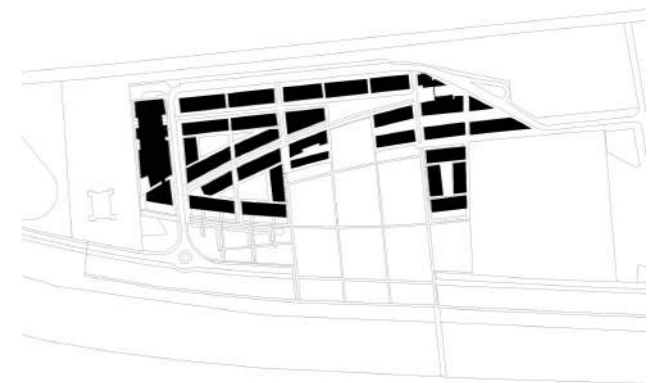
L'impianto urbano di Le Albere è scandito da una maglia reticolare non rigorosa, poiché movimentata da una linea curva diagonale che crea relazioni e viste diverse in relazione al punto di osservazione. Osservando Madonna Bianca non si riconoscono riferimenti a modelli di definizione dell'assetto urbano, piuttosto è evidente l'adattamento alla morfologia del territorio di principi compositivi appartenenti alla tradizione razionalista: edifici residenziali a torre in contrapposizione con fabbricati bassi adibiti ad accogliere attività commerciali e servizi. La presenza di queste attività è da considerarsi più come un'ottima dotazione di servizi ai fini delle residenze che espressione della volontà di realizzare un insediamento che crei un mix di funzioni in grado di renderlo attraente e vitale durante tutto l'arco della giornata. Un mix di destinazioni d'uso equilibrato è stato, invece, ricercato a Le Albere, in cui, potenzialmente, ai mille residenti si affiancano circa 700 posti di lavoro, distribuiti prevalentemente tra le attività commerciali, gli uffici, il museo della



Hammarby Sjöstad: spazio pubblico



Skarpnäck: corte interna



Struttura urbana Le Albere: edificato

scienza e la biblioteca universitaria.

Nell'ecoquartiere di recente costruzione non si può parlare di sistema del verde in quanto lo spazio aperto adibito a vegetazione è costituito essenzialmente da un unico grande parco pubblico (circa 5 ettari) connesso all'esistente percorso del lungargine del fiume Adige; nell'insediamento costruito negli anni '70 lo spazio verde è quantitativamente considerevole ma la mancanza di una sua strutturazione a fini pubblici lo rende scarsamente fruibile. Si tratta di una dotazione di vegetazione che riempie i vuoti dell'edificato e che non riesce ad assolvere una funzione pubblica. È proprio lo spazio pubblico urbano l'elemento di maggior criticità di questo distretto: non vi è un parco, una piazza o un altro spazio che funga da centro e luogo di ritrovo della comunità.

Differenze si riscontrano anche riguardo al tema della viabilità. La volontà di riprodurre una qualità urbana simile a quella del centro storico, a Le Albere ha prodotto ampi percorsi pedonali e marciapiedi porticati e la scelta di consentire la mobilità carrabile solo perimetralmente al nucleo edificato. L'intento di dare una dimensione fortemente pedonale all'insediamento ha portato a ridurre la presenza di auto in superficie, realizzando la quasi totalità dei posti auto a livello interrato.

Viceversa a Madonna Bianca il ruolo del veicolo privato è centrale, le auto sono diffuse in tutto l'insediamento favorite dalla presenza di parcheggi in prossimità degli edifici residenziali che disincentivano la mobilità pedonale e ciclabile.

Nel primo caso l'edificato, espressione di un linguaggio architettonico contemporaneo e sensibile al contesto e alla tradizione trentina, è costituito prevalentemente da edifici in linea con un'altezza di 4-5 piani fuori terra, disposti uno in fila all'altro o a formare delle aggregazioni a corte. I due blocchi scala, presenti in ogni edificio residenziale, distribuiscono due o tre alloggi per piano.

Il rapporto con l'ambiente urbano circostante, che si riscontra con maggior frequenza, è la situazione in cui un lato lungo dell'edificio si affaccia su una strada o un viale pedonale e l'altro su una corte o sul parco. Tale scelta progettuale è il risultato della volontà di creare un insediamento caratterizzato da una forte dimensione pedonale e diretto contatto con lo spazio verde.

Sono stati impiegati materiali locali quali porfido, pietra e legno, nell'intento di accentuare la componente sostenibile dell'intervento. Nel secondo caso le 8 torri, di 13 piani ciascuna e simbolo dell'intervento, sono costituite da quattro alloggi per piano raggiungibili mediante due corpi scala-ascensore e realizzate con

una struttura portante in c.a., il tamponamento è in pannelli prefabbricati esterni e muratura a blocchi interna. Le facciate e il parapetto dei balconi sono realizzate con pannelli prefabbricati in calcestruzzo armato e alleggerito con inerti.

Dal punto di vista energetico nell'ecoquartiere i consumi medi stimati per il riscaldamento interno si aggirano attorno ai 50 kWh/m²anno, mentre a Madonna Bianca ci si attesta poco oltre i 100 kWh/m²anno a cui vanno sommati circa 53 kWh/m²anno, necessari al riscaldamento dell'acqua sanitaria. Le emissioni di CO₂ equivalente annue stimate sono di quasi 28 kg a mq residenziale nel quartiere più datato, e poco meno di 9 kg per l'insediamento più recente.

Il fattore 3 di riduzione del consumo energetico e delle emissioni inquinanti tra il quartiere più datato e quello più recente è dovuto alla maggior efficienza energetica dell'involucro edilizio e degli impianti. Nel primo caso il fabbisogno termico è soddisfatto da un impianto di teleriscaldamento centralizzato alimentato da una centrale a trigenerazione a gas metano, mentre nel secondo vi è una centrale termica posta al piano interrato di ciascuna torre e anch'essa funzionante con gas metano.

Si può notare come i due quartieri siano tra loro molto differenti, com'è stato



Struttura urbana Madonna Bianca: edificato



Le Albere: fotografia dell'autore



Madonna Bianca: fotografia dell'autore

appena descritto, ma, essenzialmente, è l'idea stessa della forma quartiere a distinguerli. Il distretto di Piano è pensato come parte moderna ma integrante del centro città e, infatti, ne riproduce i caratteri. L'insediamento di Armani, invece, è un'area periferica con funzione residenziale e, per la sua eccezionale dotazione di servizi e spazio verde, si configura come modello rappresentativo di alcune idee architettoniche e urbane prevalenti negli anni '70.

3.7 Conclusioni

Alla fine di questo percorso di ricerca si desume che il fenomeno degli ecoquartieri sia espressione della necessità, nata da mutate istanze economiche, ambientali, energetiche, demografiche e sociali, di elaborare nuove forme del vivere e dell'abitare nella città contemporanea.

Nel primo capitolo si è parlato del legame tra le politiche di rigenerazione urbana e nuovi modelli di sviluppo economico e sociale. Gli interventi considerati sono parte del percorso di rigenerazione delle periferie urbane attualmente in atto e avente la finalità di conferire nuovi contenuti a queste porzioni di territorio in grado di ridar vitalità alle aree stesse, ma anche di fungere da impulso per il resto della città. Esempari sono i casi di Bo01 ed Orestad, in cui la crisi economica che ha colpito la regione dell'Øresund ha

indotto le municipalità ad elaborare nuove visioni, a medio-lungo termine, di sviluppo per le proprie città.

Va inoltre tenuto presente che queste unità urbane sono anche espressione della necessità di creare modelli insediativi che risolvano alcune criticità emerse in molte periferie costruite nei decenni precedenti: disagio sociale, percezione di degrado, segregazione e "lontananza psicologica" dal centro città, dovuti sovente a un ambiente urbano contraddistinto da ripetitività e monotonia dei manufatti e da una scarsa qualità dell'edificato e degli spazi pubblici.

L'ecoquartiere si presenta come un insediamento urbano frutto di una pianificazione globale, unitaria e organica e non di interventi di successiva aggregazione nel tempo, avente perciò tratti distintivi di continuità formale e riconoscibilità estetica e caratterizzato da una forte attenzione per la tematica ambientale. Quest'ultima intesa come necessità e volontà di minimizzare gli impatti ambientali, ridurre il consumo di suolo e salvaguardare le risorse naturali e gli ecosistemi esistenti secondo una visione di sostenibilità dei processi messi in atto nella "vita" di un quartiere urbano. Tali principi guida, come si è potuto vedere nel corso dell'elaborato, si traducono concretamente in azioni di rigenerazione di terreni già urbanizzati (brownfields) e nella successiva

realizzazione di distretti ad alta densità abitativa contraddistinti da una molteplicità di funzioni (mixité funzionale), espressione del superamento dello strumento della zonizzazione, principale responsabile del fenomeno delle "periferie dormitorio".

Altro elemento che caratterizza gli eco-insediamenti è la ricerca di soluzioni, innanzitutto progettuali, e poi tecniche, che consentano un uso efficiente e razionale delle materie prime e delle risorse idriche, energetiche e ambientali, preferendo l'impiego di fonti rinnovabili e materiali locali.

Oltre a questo, una progettazione sensibile al contesto esistente e attenta alla realizzazione di un ambiente urbano e di spazi pubblici (pedonali e verdi) funzionali, di qualità e pregio estetico, oltre che ad offrire una varietà formale e tipologica dell'edificato.

Un ulteriore fattore frequente in questo tipo di distretti è la centralità del trasporto pubblico e della mobilità ciclopedonale, a discapito del veicolo privato, per motivazioni ambientali (minore inquinamento), energetiche (minore consumo di fonti fossili), legate alla sicurezza (una minore presenza di automobili è sinonimo di maggiore sicurezza per gli utenti "deboli"), al benessere degli utenti (movimento fisico) e all'incentivazione della creazione relazioni sociali (maggiormente favorite

in un ambiente pedonale).

Anche per quanto riguarda le modalità di pianificazione e progettazione si possono riscontrare elementi di tipicità nel fenomeno degli ecoquartieri.

Questi insediamenti sono spesso il risultato di politiche di sviluppo urbano aventi una visione d'insieme a cui seguono iter di pianificazione e progettazione complessa, condivisa e contraddistinta fin dall'inizio da un continuo dialogo tra i soggetti partecipanti, al fine di migliorare il progetto e far sì che vi sia consapevolezza e condivisione, da parte di tutti gli attori coinvolti, degli obiettivi, spesso ambiziosi, da conseguire. La stretta collaborazione tra municipalità, enti pubblici, costruttori, aziende private e professionisti specializzati è un requisito fondamentale per coniugare in un progetto unitario e organico i vari aspetti coinvolti nella realizzazione di insediamento urbano ecosostenibile, ma anche il coinvolgimento e la partecipazione dei cittadini (mediante campagne di informazione, incontri, dibattiti, progettazione partecipata, ecc.) è un fattore determinante per il successo dell'iniziativa.

All'interno di queste dinamiche un ruolo chiave è svolto dall'amministrazione pubblica, in alcuni casi limitato alle funzioni d'indirizzo, regia e coordinamento, in altri divenendo vero e

proprio soggetto promotore e finanziatore dell'iniziativa urbana anche grazie a forme di partenariato pubblico-privato.

Soprattutto nei territori in cui è presente una forte componente di popolazione multietnica o vi è una marcata disparità economica, la pubblica amministrazione pone anche obiettivi a valenza sociale nell'intento di evitare la creazione di quartieri "ghetto" o "d'élite", si adottano quindi, politiche che incentivino l'insediamento di una popolazione socio-culturalmente eterogenea e il crearsi di rapporti sociali atti a creare un senso di appartenenza a una comunità.

Non tutti gli ambiziosi obiettivi inizialmente prefissati dalle varie municipalità sono stati raggiunti e non mancano gli aspetti di criticità, come già dettagliatamente illustrato alla fine del secondo capitolo. Alcune delle ragioni di insuccesso non sono dovute a motivi tecnici, ma di altra natura.

Come testimoniano i casi di Eco-Viikki relativamente al superamento degli standard di consumo energetico prefissati (valore obiettivo 105 kWh/m²anno, valore medio raggiunto 120 kWh/ m²anno), o di Bo01 in cui la percentuale di auto presenti nel quartiere è ben superiore a quella prevista (obiettivo: meno di un'automobile per famiglia insediata; dato reale: circa una e mezzo per abitazione), una variabile determinante per il raggiungimento degli obiettivi

inizialmente prefissati è l'adozione da parte degli abitanti di comportamenti coerenti con i principi della sostenibilità. Le sole soluzioni tecniche e progettuali non sono sufficienti a creare un ecoquartiere, è necessaria anche la presenza di "eco-cittadini", vale a dire una popolazione residente sensibile ai temi del risparmio energetico e della sostenibilità ambientale e perciò disposta a modificare i propri stili di vita. Per ottenere questo impegno attivo di condivisione degli obiettivi da parte dei cittadini è fondamentale che essi siano costantemente coinvolti e resi partecipi della pianificazione, progettazione e costruzione del quartiere stesso, oltre che della sua successiva gestione.

Nonostante le criticità emerse e un bilancio del fenomeno ancora inevitabilmente parziale, la portata positiva dell'esperienza degli ecoquartieri è innegabile e i modelli di intervento proposti rappresentano tentativi estremamente interessanti di rimodellamento della città contemporanea, prestando attenzione alle numerose istanze e necessità attuali. La costruzione di un'eco cantiere dunque non si limita a riformare il modello urbano preesistente, ma arriva a ridefinirlo e rimodellarlo secondo principi e direttive del tutto innovative.

La ricerca di un equilibrio tra l'inevitabile crescita urbana, dovuta all'aumento della popolazione mondiale, le molteplici

esigenze umane, del singolo individuo e della comunità di cui è parte, e la difesa dell'ecosistema è la grande sfida da affrontare per realizzare città future migliori.

“Questa idea di fermare la crescita indifferenziata delle nostre città deriva anche dalla semplice constatazione che lo sprawl urbano non è più un modello di sviluppo sostenibile. È infatti evidente che ampliare in modo indeterminato la città significa complicare e aumentare enormemente i costi di gestione dei servizi collettivi e dei trasporti. La convinzione del passato che “costruire piccolo” sia una pratica ecologicamente corretta per fortuna si sta progressivamente trasformando nell’idea che ha più senso “costruire sul costruito”.

Il rammendo delle periferie, la loro progressiva e paziente rigenerazione, il recupero dei brownfield urbani – vaste aree dismesse industriali, militari e ferroviarie – è una grande scommessa, una sfida, un lavoro impegnativo che richiederà molto tempo. Parlo di rammendo, perché di questo si tratta da tutti i punti di vista: fisico, strutturale, idrogeologico, ma anche funzionale, relazionale ed estetico.”

Renzo Piano

3.8 Bibliografia e sitografia

Alessio, L., *Riqualificazione dell'area ex Michelin = Michelin factory revitalisation, Trento, Italy, The Plan*, n°42 (2010): 119-123.

Andersson, Thorbjörn, *Utopia in green and blue*. Topos, n° 69 (2009): 64-70.

Aspart, C., *Bo01 - l'heure du bilan*, Traits urbains : le mensuel opérationnel des acteurs du développement et du renouvellement urbains, n° 40 (2010): 54-56.

Audouin, J., *Helsinki - ville nature*, Traits urbains : le mensuel opérationnel des acteurs du développement et du renouvellement urbains, n°27 (2008): 14-25.

Barton H., (2000) *Sustainable Communities. The Potential for Eco-Neighbourhoods*, Earthscan, London.

Battaino, C., *Nuovi cicli di vita per la città pubblica. Criticità, opportunità, strumenti progettuali per la riqualificazione del quartiere di Madonna Bianca a Trento*, Sentieri Urbani n° 12 (2013): 43-51.

Biennale internazionale di architettura Barbara Cappochin [6. ; Padova ; 2004]
Ecoquartieri: strategie e tecniche di rigenerazione urbana in Europa : [6. Biennale Internazionale di Architettura Barbara Cappochin] / [a cura di Giuseppe Cappochin ... et al.]. - Marsilio, Venezia, 2014.

Blum, A. and Grant, M., (2006) *Sustainable neighbourhoods: Assessment tools for renovation and development*, Journal of International Research Publications, Present Online, Issue Ecology, Vol 1, p35-52.

Botta, M., *La grande Stoccolma/Greater Stockholm*, Abitare n° 287 (1990): 156-163.

Botta, M., *Stoccolma, nel centro storico: la svolta razionalista/ Stockholm, the historic centre: the rationalist turning point*, Abitare n° 287 (1990): 120-123.

Caccia F., (1997) *La casa & il luogo : contesto ambientale e caratteri tecnologici e tipologici dell'organismo urbano ed edilizio: il quartiere ecologico : un panorama dell'architettura bioclimatica ed ecologica: apparati, tipologie e tendenze*, Kappa, Roma.

Campi, M., *Costruzioni abitative a Malmö, Svezia = Dwelling houses in Malmö, Sweden : esposizione edilizia internazionale Bo01 = International building exhibition Bo01*, Rivista Tecnica, n° 16 (2004): 42-48.

Cavallari L., Girasante F., Panarelli G. (2010), *Gli eco quartieri. Impegno etico e strategie progettuali nei processi di trasformazione dell'habitat*. - Abitare il futuro... dopo Copenhagen, CLEAN, Napoli.

Charlot-Valdieu C., Outrequin P. (2009), *L'urbanisme durable. Concevoir un écoquartier*, Le Moniteur, Paris.

Chiogna, M., *Progettazione partecipata per il restyling del quartiere Torri*, Sentieri Urbani n° 12 (2013): 52-55.

Corsi, F., (2009), *Approccio lyfe cycle alla progettazione degli assetti costruiti. Sistemi di rating energetico ed ambientale per gli insediamenti residenziali*, Tesi di dottorato di ricerca in progettazione ambientale presso Università degli Studi di Roma "La Sapienza".

Dierna S., Orlandi F. (2005), *Buone pratiche per il quartiere ecologico. Linee guida di progettazione sostenibile nella città della trasformazione*, Alinea, Firenze.

Droege P., (2008), *La città rinnovabile - Guida completa ad una rivoluzione urbana*, Edizioni Ambiente.

ENERSAVED –Energy Saver District. Linee guida per la progettazione e realizzazione di Ecoquartieri, documento sviluppato dal Comune di Musile di Piave ed eEnergia nell'ambito del progetto comunitario transfrontaliero Italo-Sloveno *Energy Villab*.

Ecoquartieri in Italia: un patto per la rigenerazione urbana. Una proposta per il rilancio economico, sociale, ambientale e culturale delle città e dei territori, un progetto di Audis, GBC Italia e Legambiente, 2011.

Gehl, J., (2011), *Life Between Buildings: Using Public Space*, Island Press, New York.

Ghalambor Dezfooly, R., *Sustainable Criteria Evaluation of Neighbourhoods Through Residents' Perceived Needs*, International Journal of Architecture and Urban Development Vol. 3, No. 2, (2013): 39-48;

Guiochon, C., *Vikki, un quartier solaire en Finlande*, Systèmes solaires: Le journal des énergies renouvelables. n°190 (2009): 16-40.

Hermanses, T.; Thomsen, H.; Laugesen, G., *Nye byrum København = New urban spaces in Copenhagen*, Arkitektur DK n°60 (2012): 10-14; 48-54.

Kyvelou, S. & Papadopoulos, A. (2010). *Sustainable neighborhoods: lessons from Northern Europe – issues arising from a Mediterranean paradigm*, in: I. Beriatos and M. Papageorgiou (Eds.): *Spatial Planning-Urban Planning-Environment in the 21st Century*, pp.315–326, University Editions of Thessaly, Volos, Greece, Mediterranean.

Lefevre, P., *La nouvelle fabrique urbaine - La collecte des déchets par aspiration en France - éco-quartier d'Hammarby Sjöstad*, Stockholm, Ecologik n° 19 (2011): 39-45.

Lefèvre P., Sabard, M., (2009), *Les écoquartiers: l'avenir de la ville durable*, Apogée, Rennes.

Lironi S. (2011), *Ecopolis: bioarchitettura ed ecologia urbana*, Edizioni GB, Padova.

Losasso M., D'Ambrosio V., (2012) *Eco-quartieri e Social Housing nelle esperienze nord europee*, Techne 4.

Marcantoni M., Dinacci M. L., (2011), *Le Albere. Il quartiere green di Renzo Piano*, IASA Edizioni, Trento.

Mittner, D., *Architettura e città in Svezia*, Architettura e città N°2. Periferie? Paesaggi urbani in trasformazione, Di Baio Editore, (2007): 121-125.

Moccia, F. D. (Ed.) (2011), *Abitare la città ecologica/Housing ecocity*, Clean, Napoli.

Pandis Iverot, S., Brandt, N., *The development of a sustainable urban district in Hammarby Sjöstad, Stockholm, Sweden?*, (2011) pubblicazione online.

Quand la simplicité impose l'efficacité, Les Cahiers techniques du bâtiment, n°290 (2009): 42-44.

Richards, B., (2002) *Future Transport in cities*, Taylor & Francis, UK.

Souami, T. (2009), *Éco-quartiers, secrets de fabrication: analyse critique d'exemples européens*, Les Carnets de l'info (Eds.), Paris.

Trkulja, I. (2011), *L'inconclusiva urbanità di Ørestad*, Urbanistica informazioni, n. 237, maggio-giugno, pp. 65-69.

Under 100. Att lyckas med energi i Hammarby Sjöstad, (2013) Energiprojektet inom HS2020 Förstudie, Jinansierad av BeBo. Documento fornito da Arken Arkitekter.

Urbanism, Lotus international, n°140 (2009): 120-139.

Zazzarino, P., (2011) *Criteri di sostenibilità nella progettazione di edifici: descrizione – individuazione di tecnologie attive e passive in alcuni esempi di architetture*, Tesi di dottorato in progettazione architettonica e tecnologie innovative per la sostenibilità ambientale, Università degli Studi di Napoli Federico II.

Abbate, C., Vigevano, C., (2009), *Casi Studio Internazionali Hammarby Sjöstad – Stoccolma (SE)*; disponibile all'indirizzo:

<http://www.cittasostenibili.it/Hammarby%20Sjostadt%20Stoccolma.pdf>

Argenterì, L., *Efficienza e certificazione energetica. I fattori di conversione per le emissioni di gas serra e per l'energia primaria*; documento disponibile all'indirizzo:

[http://www.ording.roma.it/area_tecnica/efficienza/docs/Star_6_CO2_O2.pdf#search="ingegneri"](http://www.ording.roma.it/area_tecnica/efficienza/docs/Star_6_CO2_O2.pdf#search=)

Austin, G., *Case study and sustainability assessment of Bo01, Malmö, Sweden*, Journal of Green Building, V. 8, n°3 (2013): 34-50; disponibile all'indirizzo:

http://www.collegepublishing.us/jgb/samples/JGB_V8N3_a02_Austin.pdf

Baioni, M., (2011), *Friburgo-Vauban: come è stato possibile tutto ciò?*; disponibile all'indirizzo:

<http://archivio.eddyburg.it/article/articleview/18018/1/416>

Baratta, A.F.L., (2009), *Herzog+Partner, Architekten Bda. Residenze a Solar City, Linz, Austria*; disponibile all'indirizzo: http://costruire.laterizio.it/costruire/_pdf/n131/131_22_25.pdf

Bylund, J.R., (2003) *What's the problem with non-conventional technology? The Stockholm Local Investment Programme and the eco-cycling districts*; disponibile all'indirizzo: <http://urbanalys.se/texts/bylund-2003-whats-the-problem.pdf>

Bylund, J.R., (2003) *What's the problem with non-conventional technology? The Stockholm Local Investment Programme and the eco-cycling districts*; disponibile all'indirizzo: <http://urbanalys.se/texts/bylund-2003-whats-the-problem.pdf>

Bylund, J.R., (2006) *Planning, Projects, Practice. A Human Geography of the Stockholm Local Investment Programme in Hammarby Sjöstad*; disponibile all'indirizzo: <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:189220/FULLTEXT01.pdf>

Castelli, G., *SOLAR CITY a Linz: Qualità, bassi consumi, regia pubblica*, Urbanistica n°141 (2010); disponibile all'indirizzo: http://www.cittasostenibili.it/Linz_testo.pdf

Castelli, G., *Il quartiere solare di Linz*; disponibile all'indirizzo: <http://www.cittasostenibili.it/Linz%20-Solar%20City.pdf>

Catinella, S., *Hammarby Sjöstad: the willing to create a model*, PORTUSplus; disponibile all'indirizzo: http://retedigital.com/wp-content/themes/rete/pdfs/portus_plus/3_2012/Desarrollo_urbano_portuario/Stefania_Catinella.pdf

Cederquist, B., (Mars 2010) *Facts and figures on Hammarby Sjöstad*, Stockholms Stad; disponibile all'indirizzo:

<http://bygg.stockholm.se/Web/Core/Pages/Special/ServiceGuideFile.aspx?source=constructionProjects&fileid=770e4cfb2f004d40848a9bc35c473669>

Corradini, M., (2015), *La Madonna Bianca a Trento*; disponibile all'indirizzo: <http://www.dentistaitaliano.it/documents/MadonnaBiancaStoriaBook.pdf>

Cotana, F., Asdrubali, F., Frezzini, L., *Il contributo della termovalorizzazione dei rifiuti solidi urbani alla riduzione delle emissioni di gas climalteranti*; disponibile all'indirizzo:

<http://www.crbnet.it/File/Pubblicazioni/pdf/1131.pdf>

Eriksson, I., Pettersson, L., Stadler, S., (2013), *Why buildings' energy use differ from expected values. A study of sustainable building with focus on the planned area Östra Sala backe*; disponibile all'indirizzo: <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:627215/FULLTEXT01.pdf>

Erman, M., (2012), *The walkable city – the concept of Stockholm*; disponibile all'indirizzo: http://www.corp.at/archive/ppt/CORP2012_SLIDES24.pdf

Field S. e Foletta N., *Hammarby Sjöstad*, pp.30-46 in *Europe's Vibrant New Low Car(bon) Communities*, Institute for Transportation and Development Policy (ITDP) New York, 2011 disponibile all'indirizzo: http://www.itdp.org/documents/092611_ITDP_NED_Desktop_Print.pdf

Foletta N., (2014) *Västra Hamnen Site Facts*, pp.82-93 in *Europe's Vibrant New Low Car(bon) Communities*; disponibile all'indirizzo: http://www.itdp.org/wp-content/uploads/2014/07/25.-092211_ITDP_NED_Vastra.pdf

Forni, A., (2005), *Calcolo emissioni di CO2 per impianti di termovalorizzazione*; disponibile all'indirizzo: http://www.mi.camcom.it/upload/file/1371/685934/FILENAME/atti_FORNI.pdf

Fossum, T., (2008), *Sustainable urban development in Malmö, – Augustenborg and Bo01/Western Harbour*, Jornada Sobre Nuevos retos y buenas practicas urbanas. Experiencias espanolas y europeas; disponibile all'indirizzo: <http://www.fomento.gob.es/NR/rdonlyres/9D6A5DD0-D460-4728-9882-71E4E5EDD3EF/95899/5.pdf>

Fratini, F., (2013), *I quartieri sostenibili di Friburgo*, Urbanistica Informazione (Rivista online); disponibile all'indirizzo: <http://www.urbanisticainformazioni.it/I-quartieri-sostenibili-di-Friburgo.html>

Gabrielsson, J., *Viikki – A new look at energy conservation*; disponibile all'indirizzo: <http://www.abok.ru/eng/6sem/Gabrielsson.pdf>

Gaffney, Huang, Maravilla, Soubotin, *Hammarby Sjostad. Stockholm, Sweden: A Case Study*, Urban Design in Planning, CP 249 (2007); disponibile all'indirizzo: <http://www.aeg7.com/assets/publications/hammarby%20sjostad.pdf>

Hancock, C., *Towards a sustainable city*; disponibile all'indirizzo: http://malmo.se/download/18.4a2cec6a10d0ba37c0b800012617/article_towards_sustainable_city.pdf

Kyvelou S.; Sinou M., Baer I., Papadopoulos T. (2012). *Developing a South-European Eco-Quarter Design and Assessment Tool Based on the Concept of Territorial Capital, Sustainable Development - Authoritative and Leading Edge Content for Environmental Management*, Dr. Sime Curkovic (Ed.), InTech. Disponibile all'indirizzo: <http://www.intechopen.com/books/sustainable-development-authoritative-and-leading-edge-content-for-environmental-management/developing-a-south-european-eco-quarter-design-and-assessment-tool-based-on-the-concept-of-territori>

Llamocca, M., Preda, M., *SOLAR-CITY*; disponibile all'indirizzo: <http://www.empirismoeretic.it/wp-content/uploads/2014/01/SOLAR-CITY..pdf>

Maleitzke, A.S., (2007), *Sustainable Development in the Case of Hammarby Sjöstad, Stockholm*; disponibile all'indirizzo: http://www.adammaleitzke.com/SPAN_Thesis_01.12.2007.pdf

Manfredi, G., *Qualità e sostenibilità nel settore delle costruzioni*, conferenza 16 gennaio 2015, Università di Napoli Federico II.

Medina, I., Sokol, S., (2010) *Hammarby Sjöstad 1994-2010*, UER1 Construction et environnement.

Olsson, M., *Energy Efficient Cities Initiative Practitioners Roundtable Discussion*; disponibile all'indirizzo: http://www.energy-cities.eu/db/stockholm_energy_efficient_city_en.pdf

Poldermans, C., (2006) *Sustainable Urban Development - The Case of Hammarby Sjöstad*, Paper for Kulturgeografiska Institutionen Advanced Course in Human Geography Fall Semester 2005 Supervised by Lennart Tonell. Disponibile all'indirizzo: <http://www.solaripedia.com/files/720.pdf>

Sartoretti, I., *L'ecoquartiere nella città durevole*, Micron, pp. 14-23; documento disponibile all'indirizzo: <http://www.arpa.umbria.it/resources/docs/micron%2028/micron-28-14.pdf>

Schröder-Klings, N., (2010), *Urban planning and energy efficiency*; disponibile all'indirizzo: http://www.energy-cities.eu/db/freiburg_esct_schroeder-klings_norbert_2010_en.pdf

Schulz, C., (2006) *Urban Design for Sustainability: Learning from Helsinki*, The Sir George Pepler International Award: 2006; disponibile all'indirizzo: http://www.rtpi.org.uk/media/5099/helsinki_20oct_202007_20final_1_.pdf

Sperling, C., (2008), *Freiburg-Vauban. From Military Area to Model District. Sustainable NEighbourhood Design – A Communicative Process*; disponibile all'indirizzo: <http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20110118095356/http://www.cabe.org.uk/files/udss2008-carstensperling.pdf>

Strandell, J., Li, D., (2012), *Hammarby Sjöstad, Stockholm*; disponibile all'indirizzo: http://www.sweco.se/Global/Sweden/Solutions/Sustainable%20City/Hammarby_sjostad_low.pdf

Treberspurg, M., *Projekt einfach: wohnen. im Rahmen der solarCity. Das Stadterweiterungsprojekt der Stadt Linz*; disponibile all'indirizzo: http://www.nachhaltigwirtschaften.at/nw_pdf/041012_folien_07.pdf

Urbini, G., (1998), *Termodistruzione dei rifiuti*; disponibile all'indirizzo: <http://www3.uninsubria.it/uninsubria/allegati/pagine/6484/incenerimento.pdf>

Vigevano, C., *Il modello Hammarby a Stoccolma: forza e qualità di un approccio integrato*, Urbanistica, n. 141 (2010); disponibile all'indirizzo: http://www.cittasostenibili.it/HammarbySjostad-Vigevano_testo.pdf

Al via il Master plan per il restyling delle Torri di Madonna Bianca, Edilizia Abitativa n° 71 (2013): p. 8, disponibile all'indirizzo: http://www.itea.tn.it/sites/default/files/allegati_condivisi/allegati/itea_n71.pdf

Beddington Zero Energy Development, Case Study Report, (2002), documento realizzato da BioRegional Development Group; disponibile all'indirizzo: http://www.bioregional.com/wp-content/uploads/2015/05/BedZEDCaseStudyReport_Dec02.pdf

Beddington Zero Energy Development. Total Energy Strategy including Green Transport Plan, (1999), documento realizzato da BioRegional Development Group; disponibile all'indirizzo: <http://www.jimhadams.com/eco/TotalEnergyStrategySummary.pdf>

BedZED seven years on. The impact of the UK's best known eco-village and its residents, (2009), documento realizzato da BioRegional Development Group; disponibile all'indirizzo: http://www.bioregional.com/wp-content/uploads/2014/10/BedZED_seven_years_on.pdf

BedZED: Toolkit Part I. A guide to construction materials for carbon neutral developments, (2009), documento realizzato da BioRegional Development Group (Lazarus N.); disponibile all'indirizzo: http://www.bioregional.com/wp-content/uploads/2014/11/BedZED_toolkit_part_1.pdf

BedZED: Toolkit Part II. A practical guide to producing affordable carbon neutral developments, (2009), documento realizzato da BioRegional Development Group (Lazarus N.); disponibile all'indirizzo: http://www.bioregional.com/wp-content/uploads/2015/05/BedZED_toolkit_part_2.pdf

Benchmark Study. European Sustainable Urban Development Projects. Viikki; disponibile all'indirizzo: http://www.secureproject.org/download/18.360a0d56117c51a2d30800078421/1350483402683/Viikki_Finland.pdf

Benchmark Study. European Sustainable Urban Development Projects. Vauban; disponibile all'indirizzo: http://www.secureproject.org/download/18.360a0d56117c51a2d30800078420/vauban_germany.pdf

Best Practice Case Freiburg-Vauban (& Rieselfeld); disponibile all'indirizzo: http://www.tue.nl/fileadmin/content/onderzoek/Eindhoven_Energy_Institute_EEI/EnergyDays/Serie_1_2008_2010/2010_02_11/Frey_Part3-1.pdf

Bo01 Sustainable Housing Development Malmö, Sweden, documento realizzato da Canada Mortgage and Housing Corporation; disponibile all'indirizzo: <http://www.cmhc-schl.gc.ca/en/inpr/bude/himu/inbu/upload/Bo01-Sustainable-Housing-Development.pdf>

Building Regulation 98, The Danish Ministry of Economic and Business Affairs; Danish Enterprise and Construction Authority, 1998, Copenhagen; disponibile all'indirizzo: http://byggningsreglementet.dk/file/155699/BR98_ENGLISH.pdf

Building Regulation 08, The Danish Ministry of Economic and Business Affairs; Danish Enterprise and Construction Authority, 2008, Copenhagen, disponibile all'indirizzo: http://byggningsreglementet.dk/file/155699/BR08_ENGLISH.pdf

Co-operation for sustainability. Swedish focus on the built environment, (2008); disponibile all'indirizzo: http://www.formas.se/PageFiles/5236/Co_operation_for_sustainability.pdf

Copenhagen! Growth; documento fornito dalla Municipalità di Copenhagen: <http://www.kk.dk/kp11>

City of Copenhagen. Municipal plan 2011; documento fornito dalla Municipalità di Copenhagen: <http://www.kk.dk/kp11>

Copenhagen Growing. The Story of Ørestad; disponibile all'indirizzo: http://www.orestad.dk/~media/images/copenhagen-growing_web.pdf

Ecological building criteria for Viikki, (1997), documento realizzato da City of Helsinki – City Planning Department; disponibile all'indirizzo: http://www.hel.fi/hel2/taske/julkaisut/2010/Pimwag_Ecological%20building%20criteria_report.pdf

Eco-Viikki. Aims, Implementation and Results, documento realizzato da City of Helsinki e Ministry of the Environment; disponibile all'indirizzo: http://www.hel.fi/hel2/taske/julkaisut/2009/eco-viikki_en_net.pdf

Freiburg, Germany: Vauban Sustainable Urban District, documento realizzato all'interno dell'iniziativa Inclusive Cities Observatory; disponibile all'indirizzo: http://www.uclg-cisd.org/sites/default/files/Freiburg_2010_en_final.pdf

Green Affordable Housing Development. Case Eco-Viikki, Finland, (2009) documento realizzato da Heikki Rinne, Project Manager City of Helsinki; disponibile all'indirizzo: <http://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0511281.pdf>

Guidebook of Sustainable Neighbourhoods in Europe, (2008), Ademe, Energie Cites; disponibile all'indirizzo: http://www.energy-cities.eu/IMG/pdf/ademe_sustainable_districts_en.pdf

Guide Western Harbour, documento realizzato da Malmö Stad; disponibile all'indirizzo: http://malmo.se/download/18.3744cbfb13a77097d879d4e/1383649554922/Guide_Western_Harbour_2012_Web.pdf

Hammarby Sjöstad – a new city district with emphasis on water and ecology, (2011) Brochure realizzata con la collaborazione di: Hammarby Sjöstad, Fortum, Stockholm Stad, Stockholm Vatten,

Hammarby Sjöstad – a unique environmental project in Stockholm, (2007) Brochure realizzata con la collaborazione di: Hammarby Sjöstad, Fortum, Stockholm Stad, Stockholm Vatten; disponibile all'indirizzo:

http://isites.harvard.edu/fs/docs/icb.topic892112.files/Hammarby/HS_miljo_bok_eng_ny.pdf

Hammarby Sjöstad – a unique environmental project in Stockholm, (2012) documento realizzato da Erik Freudenthal, Head of Communications in GlashusEtt; disponibile all'indirizzo: <http://www.oecd.org/science/inno/49521826.pdf>

Hammarby Sjöstad, presentazione digitale di Olsson Malin, Head of Section, Stockholm City Planning Adm; documento fornito dalla municipalità di Stoccolma: <http://www.stockholm.se/>

Hammarby Sjöstad (Stockholm - SE); disponibile all'indirizzo: http://energy-cities.eu/IMG/pdf/Sustainable_Districts_ADEME1_Hammarby.pdf

Incenerimento RSU con recupero di energia. Impianti WtE come parte di un sistema integrato per la gestione di RSU. Disponibile all'indirizzo: http://www.wastetoenergy.it/page.asp?Id=Termo_RSU&lang=IT&mnu=3&smnu=1

La Madonna Bianca; disponibile all'indirizzo: <http://www.dentistimadonnabianca.it/documents/MadonnaBiancaStoria.pdf>

Le torri di Madonna Bianca: futura agorà di un quartiere in continua evoluzione, Edilizia Abitativa n° 74 (2013): 7-8; disponibile all'indirizzo: http://www.itea.tn.it/sites/default/files/allegati_condivisi/allegati/EA_n74.pdf

Learning from Helsinki and Stockholm, (2011), documento realizzato da URBED/TEN Group; disponibile all'indirizzo: http://urbed.coop/sites/default/files/02%20TEN%20Group,%20Report%20of%20Meeting%2002,%20Series%2008_Helsinki%20%26%20Stockholm_September%202011_0.pdf

MALMÖ Västra Hamnen, documento realizzato da Malmö Stad; disponibile all'indirizzo: <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/studien/pdf/b008206r.pdf>

Next wave of development. Ørestad Syd; disponibile all'indirizzo: http://www.byoghavn.dk/~media/byoghavn/pdf/orestad_syd_%20flyers_web.pdf

Ørestad – the blue and green economic driver in Copenhagen; disponibile all'indirizzo: http://eng.ecoinnovation.dk/media/mst/8051431/CASE_oerestad_artikel.pdf

Produzione termoelettrica ed emissioni di CO₂. Fonti rinnovabili e impianti soggetti a ETS, n° 135 (2011); disponibile all'indirizzo: <http://www.isprambiente.gov.it/contentfiles/00009400/9486-rapporto-135-2011.pdf/view>

Quartieri Ecosostenibili in Europa, (2011) OCS (Osservatorio Città Sostenibili, Dipartimento Interateneo di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio, Politecnico e Università di Torino); disponibile all'indirizzo: http://www.ocs.polito.it/biblioteca/dwd/quartieri_eco.pdf

Quartieri di edilizia ecosostenibile casi studio e indirizzi per interventi. Bedzed; disponibile all'indirizzo: <http://www.archilovers.com/upload/BigImageProject/ebf849c5-fd36-cacf-044e-160ab6dd993d.pdf>

Rivista Il Trentino, n° 325 (2013): 3-14; disponibile all'indirizzo: http://www.ufficiostampa.provincia.tn.it/binary/pat_ufficio_stampa/ultimo_numero/IlTrentino_1_1375867625.pdf

Skarpnäck, (1996), documento realizzato con la collaborazione di: AKTIEBOLAGET STOCKHOLMSHEM; disponibile all'indirizzo: http://www.stockholmskallan.se/PostFiles/SMF/SD/SSMB_0006396_01_ocr.pdf

Skarpnäck. Urban district, documento realizzato da Arken Arkitekter; disponibile all'indirizzo: http://www.arken-se-arkitekter.se/pdf/skarpnack_en_a4_print_3pages.pdf

Solar City Linz – Pichling. Un prototipo europeo per un nucleo urbano; disponibile all'indirizzo: http://upload.legambiente.org/mostragreenlife.org/docs/herzog_linz.pdf

Stockholm action plan for climate and energy. 2012–2015 WITH AN OUTLOOK TO 2030, documento realizzato da Stockholm Environment and Health Administration; disponibile all'indirizzo: <http://www.stockholm.se/PageFiles/188342/Stockholm%20action%20plan%20for%20climat%20and%20energy%202012-2015.pdf>

Stockholm 10. L'avenie est à créer, (2010), brochure realizzata da hepia Genève in occasione di un viaggio studio a Stoccolma; disponibile all'indirizzo: <http://hepia.hesge.ch/fileadmin/voyages/VoyageStockholm2010Web.pdf>

Strandtorget, Åkroken, Bro Centrum, Skarpnäck, Skuld, Tullinge, Linköping T1, Kalmar, documento realizzato da Arken Arkitekter; disponibile all'indirizzo: http://www.arken-se-arkitekter.se/pdf/arken_se_projects_en_a4_tryck.pdf

Sustainability in Reality. The City of Malmö – a diversity of meetings and possibilities, documento realizzato da Malmö Stad; disponibile all'indirizzo: http://images.to.camcom.it/f/InnovazTecnologica/17/17599_CCIAATO_1922013.pdf

Sustainable neighbourhood - BedZED (Beddington Zero fossil Energy Development – GB), (2008), documento realizzato da Energie-Cités; disponibile all'indirizzo: http://www.energy-cities.eu/db/sutton_579_en.pdf

Sustainable neighbourhood Eco-Viikki (Helsinki – FI), (2008), documento realizzato da Energie-Cités; disponibile all'indirizzo: http://www.energy-cities.eu/db/helsinki_579_en.pdf

Sustainable Agenda and Energy Master Plan (Malmö, Sweden), (2008), documento realizzato da Energie-Cités; disponibile all'indirizzo: http://www.energy-cities.eu/db/malmo_564_en.pdf

Sustainable neighbourhood - Vauban (Freiburg im Breisgau - DE), (2008), documento realizzato da Energie-Cités; disponibile all'indirizzo: http://www.energy-cities.eu/db/freiburg2_579_en.pdf

Università e ricerca. Rigenerazione urbana sostenibile a Trento. Il progetto “torri” di Madonna Bianca, Edilizia Abitativa n° 72 (2013): 9-10; disponibile all'indirizzo:

http://www.itea.tn.it/sites/default/files/allegati_condivisi/allegati/itea_n72.pdf

Urban Stepppp. A Participatory Method for Planning Based on Sustainability in Town Types, (2011), documento realizzato da Arken Arkitekter e ekologigruppen ab; disponibile all'indirizzo: http://www.arken-se-arkitekter.se/pdf/11_0415_Urban_Step_English.pdf

Västra Hamnen. I Siffror/In figures 2014, documento realizzato da Malmö Stad; disponibile all'indirizzo: <http://malmo.se/download/18.50dab45f146afe8fc2c1b22/1403684075962/V%C3%A4stra+hamnen+i+siffror+2014.pdf>

Västra Hamnen. The Bo01-area. A city for people and the environment, documento realizzato da Malmö Stad e E.ON Värme Sverige AB; disponibile all'indirizzo: <http://malmo.se/download/18.7101b483110ca54a562800010420/1383649557450/westernharbour06.pdf>

Vauban, Freiburg, Germany Delivering Better Places: Visual Case Study 7, documento realizzato da Architecture+Design Scotland Ailtearachd is Dealbhadh na h-Alba; disponibile all'indirizzo: <http://julietburch.blogspot.it/2014/11/model-sustainable-district.html>

Vauban (Freiburg - DE), documento realizzato da City of Freiburg im Breisgau; disponibile all'indirizzo: http://www.energy-cities.eu/IMG/pdf/Sustainable_Districts_ADEME1_Vauban.pdf

Viikki. Science Park and Latokartano Guide, HELSINKI PLANS 2010:8, documento realizzato da City of Helsinki – City Planning Department; disponibile all'indirizzo: http://www.hel.fi/hel2/ksv/julkaisut/esitteet/esite_2010-8_en.pdf

What does good leadership look like? Lessons from Bo01, Sweden, documento realizzato da Architecture+Design Scotland Ailtearachd is Dealbhadh na h-Alba; disponibile all'indirizzo: <http://www.ads.org.uk/download/5061-bo01-case-study-what-does-good-leadership-look-like>

Welcome [Quartier Vauban], documento realizzato da Green City Freiburg e Management Marketing FWTM Freiburg; disponibile all'indirizzo: http://www.freiburg.de/pb/site/Freiburg/get/647919/Infotafeln_Vauban_en.pdf

<http://www.ambienteambienti.com/accade-altrove/2010/01/news/solar-city-la-nuova-%E2%80%9C-citta-del-sole%E2%80%9D-2325.htm>

<http://www.architetturaecosostenibile.it/architettura/in-europa/modello-citta-sostenibili-futuro-hammarby-sjostad-737.html>

http://www.arken-se-arkitekter.se/pdf_flash.shtml

<http://www.bioregional.com/bedzed/>

<http://www.bioregional.com/flagship-projects/one-planet-communities/bedzed-uk/>

<http://www.byggvesta.se>

<http://www.casetrentine.it/magazine/view/133/restyling-in-vista-per-le-torri-di-madonna-bianca-a-trento>

<http://www.casetrentine.it/magazine/view/194/madonna-bianca-il-quartiere-si-rinnova>

<http://www.dac.dk/en/dac-cities/sustainable-cities/all-cases/master-plan/malmo-bo01---an-ecological-city-of-tomorrow/>

<http://www.dibaio.com/home.htm>

<http://www.domotica.it/2008/11/bed-zed-here-comes-the-sun/>

<http://www.ecoabitare.org/Cohousing-nel-Mondo-e-Quartieri-Ecologici/BedZed-Londra.html>

<http://www.ecoabitare.org/Cohousing-nel-Mondo-e-Quartieri-Ecologici/Vauban-Friburgo.html>

<http://www.floornature.it/progetti-housing/progetto-solar-city-linz-austria-4539/>

<http://www.forum-vauban.de>

<http://www.freiburg.de/greencity>

<http://www.freiburg.de/pb/,Lde/205243.html>

<http://www.freiburg.de/vauban>

<http://www.genova-freiburg.de>

<http://www.hammarbysjostad.se>

<http://www.iodonna.it/attualita/primo-piano/2012/svezia-stoccolma-citta-ecologica-40828342799.shtml>

http://www.istituti.vivoscuola.it/DDTN1/il_quartiere_di_madonna_bianca.html

<http://www.itea.tn.it/>

http://www.jamaicaobserver.com/news/125494_BedZED--redefining-the-way-people-should-live

<http://www.kyotoclub.org/home>

<http://www.legambiente.it/contenuti/comunicati/la-sfida-della-rigenerazione-urbanacambiare-uscire-dai-problemi-legati-allo-smo>

<http://www.linz.at/english/life/3199.asp>

<http://www.malmo.se/vastrahamnen>

<http://www.manens-tifs.it>

http://www.miniwatt.it/mwarch_Vauban%20Friburgo.htm

<http://www.nytimes.com/cwire/2011/06/03/03climatewire-uk-zero-emissions-housing-development-misses-41124.html?pagewanted=all>

http://www.pattodeisindaci.eu/index_it.html

http://www.pdvivianvenezia.it/documenti_circolo/110520_dossier_ecourbanistica.pdf

<http://www.quartier-vauban.de>

<http://www.rinnovabili.it/greenbuilding/il-sole-si-ferma-a-linz303/>

<http://www.rinnovabili.it/greenbuilding/la-citta-dacqua-della-svezia/>

<http://www.rinnovabili.it/greenbuilding/la-citta-tedesca-dalle-mille-risorse/>

<http://www.rinnovabili.it/greenbuilding/la-saggezza-finlandese/>

<http://www.rinnovabili.it/storico/bedzed-grande-flop-o-progetto-troppo-ambizioso/>

<http://www.skanska.se/en/Projects/Projects/?pid=7676&plang=en-us>

<http://www.stockholm.se/exploateringskontoret>

<http://www.stockholmskallan.se/Jamfor-kartor/>

<http://www.susi-projekt.de/>

<http://www.tuttogreen.it/bedzed-leco-villaggio-piu-grande-dinghilterra/>

<http://www.tuttogreen.it/friburgo-la-citta-piu-green-della-germania/>

<http://www.tuttogreen.it/vauban-friburgo-la-citta-ecologica-esiste/>

<http://www.urbangreenbluegrids.com/projects/solar-city-linz-austria/>

<http://www.vauban.de>

<http://www.zedfactory.com/zed/>

<http://www.zeroemission.eu/portal/home>

<http://biourbanistica.com/it/blog/2013/4/8/il-quartiere-bo01-di-malmo-svezia/>

<http://brozed.wordpress.com/project-examples/viikki-helsinki/>

<http://cetri-tires.org/press/chi-siamo/?lang=it>

<http://ecoquartier.midiblogs.com/archives/2009/05/index-1.html>

<http://en.uuttahelsinkia.fi/viikki/>

<http://insynsbk.stockholm.se/Byggochplantjansten/GallandePlan/Planarende-Gallande/?JournalNumber=Gpl%207521&rid=16764&flg=0&plantype=Generalplan>

<http://international.stockholm.se/>

<http://malmo.se/English/Sustainable-City-Development/Bo01---Western-Harbour.html>

<http://onoffmagazine.com/2014/02/10/hammarby-sjostad-progetto-sistemico-in-un-quartiere-di-stoccolma/>

http://www.paesaggiotrentino.it/it/news/itea-convegno-la-riqualificazione-del-quartiere-%E2%80%9Ctorri%E2%80%9D-di-madonna-bianca-in-una-citta-in-continua-trasformazione_1708_idn/

<http://pep.ecn.nl/infopack/municipality-guide/urban-structure/>

<http://sv.wikipedia.org/wiki/Skarpn%C3%A4cksf%C3%A4llet>

http://trentinocorrierealpi.gelocal.it/trento/cronaca/2013/11/30/news/quei-monoliti-abitativi-nelle-magiche-foto-immortalate-dal-drone-1.8214835?fb_source=aggregation&fb_aggregation_id=288381481237582&fb_action_ids=10201259201907423&fb_action_types=og.recommends&fb_ref=s%3DshowShareBarUI%3Ap%3Dfacebook-like

<https://urbandesignpoliba.wordpress.com/2015/03/31/hammarby-sjostad-stockholm/>

<http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20110118095356/http://www.cabe.org.uk/case-studies/hammarby-sjostad/description>

Per il cruciale supporto e la disponibilità nel fornire documentazioni fondamentali per il buon esito dell'elaborato di tesi, si ringrazia in particolare:

- Arken Arkitekter nella persona dell'arch. Lena Pålsson;
- ByggVesta AB nella persona del dott. Andreas Siltberg;
- eEnergia Srl nella persona dell'arch. Giulia Pedrocchi;
- AdC nella persona del dott. Alessandro De Concini;
- Manens-Tifs Spa nella persona dell'ing. Dino Boni;
- Ordine Architetti Pianificatori, Paesaggisti e Conservatori della Provincia di Padova;
- ITEA Spa nelle persone dell'ing. Michela Chiogna, dell'ing. Maurizio Tava e del geom. Fernando Manzali;
- S.E.S.A. Spa nella persona della dott.ssa Luisa Maniezzo;
- le municipalità di Copenaghen, Friburgo, Helsinki, Linz, Londra, Malmö, Stoccolma, Trento e i vari enti connessi.