



POLITECNICO DI MILANO  
POLO REGIONALE DI MANTOVA  
FACOLTA' DI ARCHITETTURA E SOCIETA'  
CORSO DI LAUREA IN ARCHITETTURA  
A.A. 2009/2010

## SUSTAINABLE URBAN TRANSECT

Rigenerazione urbana sostenibile del territorio di Nembro (BG)

RELATORE

Prof. Carlo Peraboni

LAUREANDE

Anighoro Ana matr. 737706

Maraschi Valentina matr. 736075

## **INDICE**

Indice delle figure	3
Indice delle tavole	6
Abstract	7

### **CAPITOLO 1**

LO SVILUPPO SOSTENIBILE	8
1.1 Le tre dimensioni dello sviluppo sostenibile	13
1.2 L'evoluzione dello sviluppo sostenibile	20
1.3 Gli indicatori di sostenibilità	30

### **CAPITOLO 2**

LA SOSTENIBILITA' URBANA	44
2.1 La sostenibilità e la città	46
2.2 Gli strumenti per il progetto urbano sostenibile	60
2.2.1 Dichiarazioni quadro	61
2.2.2 Certificati	70
2.2.3 Normative	81
2.2.4 Buone pratiche	84
2.3 Esempi di progetti urbani sostenibili	101
2.3.1 Quartiere Casanova	101

2.3.2 Quartiere Eurogate	104
2.3.3 Quartiere Ecocity Villasanta	106
2.3.4 Quartiere Hammarby Sjostab	111
<b>CAPITOLO 3</b>	
<b>IL PROGETTO DELLA SOSTENIBILITA' A NEMBRO</b>	<b>116</b>
3.1 Il comune di Nembro	116
3.2 Cenni storici	118
3.3 Sintesi sovra sistemica	124
3.3.1 Sviluppo urbanistico della Valle Seriana	128
3.3.2 Elementi di opportunità e criticità	132
3.4 Urban transect analysis	136
3.5 Concept plan	143
3.6 Master plan	145
3.6.1 Master plan transetto 3	145
3.6.2 Master plan transetto 4	148
3.7 Verifica e valutazione dei principi della sostenibilità all'interno del progetto	152
Bibliografia	165

## INDICE DELLE FIGURE

Figura 1: Diagramma del concetto di sostenibilità	16
Figura 2: <i>Garden Cities</i> Figura 3: Piano di Cerdà	47
Figura 4: <i>City Beautiful</i> Figura 5: New Towns	47
Figura 6: Arcosanti    Figura 7: <i>Hassa Faty</i>	50
Figura 8: Schema degli strumenti per la progettazione sostenibile	60
Figura 9: Masterplan	101
Figura 10: Render degli edifici    Figura 11: Render degli edifici	102
Figura 12: Render edifici	103
Figura 13: Masterplan	104
Figura 14: Modellino    Figura 15: Render	105
Figura 16: Masterplan	106
Figura 17: Render	107
Figura 18: Studio delle ombre, confronto tra le due proposte progettuali	110
Figura 19: Masterplan	111
Figura 20: Vista del quartiere situato tra il Lago e il bosco di Sickla	112
Figura 21: Modello delle soluzioni ambientali integrate per il quartiere	113
Figura 22: Sistema di raccolta differenziata con cisterne sotterranee	114
Figura 23: Ortofoto dell'area urbana di Nembro	115

Figura 24: Santuario della Madonna dello Zuccarello	117
Figura 25: Teatro Modernissimo	117
Figura 26: Municipio	117
Figura 27: Panorama di Nembro	118
Figura 28: Vista del centro storico con la chiesa parrocchiale di San Martino	120
Figura 29: Centro via per il Santuario dello Zuccarello	122
Figura 30: Vista del villaggio Crespi	123
Figura 31: Cotonificio	123
Figura 32: Territorio tra Alzano e Albino. IGM 1955 1:25000	128
Figura 33: Assetto lineare del territorio	129
Figura 34: Valle Seriana, relazione tra Nembro, Selvino e Albino	130
Figura 35: Analisi delle criticità e opportunità del territorio di Nembro	135
Figura 36: Esempio di transetto naturale	136
Figura 37: Transetto urbano-rurale	137
Figura 38: Schema dello scorrimento delle acque	147
Figura 39: Schema delle funzioni presenti	150
Figura 40: Schema criterio 3	154
Figura 41: Schema criterio 4	155
Figura 42: Schema criterio 9	158
Figura 43: Schema criterio 14	159
Figura 44: Schema criterio 4	160
Figura 45: Schema criterio 8	161

Figura 46: Schema 9	162
Figura 47: Schema criterio 10	163

## **INDICE DELLE TAVOLE**

Tavola 01: Sintesi sovrasistemica

Tavola 02a: Temi progettuali

Tavola 02b: Temi progettuali

Tavola 03: Analisi transetto 1

Tavola 04: Analisi transetto 2

Tavola 05: Analisi transetto 3

Tavola 06: Analisi transetto 4

Tavola 07: Analisi transetto 5

Tavola 08: Analisi transetto 6

Tavola 09a: Concept plan

Tavola 09b: Concept plan

Tavola 10: Master plan transetto 3

Tavola 11: Master plan transetto 4

Tavola 12: Verifica della sostenibilità

## **ABSTRACT**

La tesi tratta del progetto di rigenerazione urbana secondo i principi della sostenibilità, della compatibilità ambientale e del risparmio energetico. Per fare ciò si è dovuto maturare un percorso di avvicinamento ai temi della sostenibilità sia in termini generali sia per quanto riguarda la progettazione alla scala urbana più specifica.

Il progetto riguarda il territorio del comune di Nembro, situato in provincia di Bergamo lungo la bassa Valle Seriana.

L'interesse per questo territorio nasce dalle particolari caratteristiche dello stesso: un'area fortemente urbanizzata connessa in forma lineare con il sistema metropolitano di Bergamo; centri abitati, sorti ai piedi delle emergenze collinari e separati dal fiume da un'ampia fascia di tessuto industriale, di cui buona parte oggi necessita di riconversione; infine la presenza di un apparato paesistico - naturale tutelato dal PLIS Natural Serio che risulta essere di stimolo per una progettazione volta alla sostenibilità.

Per l'analisi del territorio, abbiamo scelto come metodo di studio il campionamento per transetti. Sono state analizzate porzioni di territorio limitate ma che nel loro insieme danno un quadro delle caratteristiche principali del territorio di Nembro. Sono stati individuati sei transetti, di cui si è sviluppato il conceptplan, e i due di maggior interesse, uno di tipo naturale lungo un torrente, l'altro riguardante la presenza di un contenitore industriale dismesso da riconvertire, sono stati



progettati alla scala del masterplan. Si è cercato di sviluppare questi progetti alla luce di tutte le indicazioni dedotte dagli strumenti per la sostenibilità studiati tra cui: certificati, linee guida, normative e buone pratiche.

Infine ci siamo poste il problema di come sia possibile valutare e quantificare la sostenibilità di un progetto urbano. Abbiamo provato a dare risposta facendo una verifica del progetto con il protocollo LEED *Neighborhood Development*, un sistema di certificazione degli insediamenti urbani per confrontare le nostre azioni progettuali con i requisiti del protocollo stesso.

## **CAPITOLO 1**

### **LO SVILUPPO SOSTENIBILE**

Negli ultimi anni si è ormai diffusa una formula che, al solo utilizzarla verbalmente, sembra poter fornire la soluzione ai tanti e gravi problemi esistenti nel rapporto tra i sistemi naturali e la nostra specie, si tratta per l'appunto di sviluppo sostenibile.

È un'espressione ormai abbondantemente abusata in ogni contesto, soprattutto in ambito politico ed economico. A volte dichiaratamente con funzioni di copertura: come se, parlando di sviluppo sostenibile o citando il termine sostenibilità, fosse automaticamente possibile azzerare o assolvere gli impatti di qualunque attività contrassegnata da questo attributo.

Mantenere nella vaghezza i pur difficilissimi contorni concettuali di questa formula e non confrontarsi con i problemi concreti che derivano dall'attuazione della sostenibilità nei nostri processi di sviluppo significa procedere a un'azione ingiustificata dal punto di vista scientifico e scorretta dal punto di vista sociale, economico e politico. Pertanto diventa sempre più indispensabile un'azione profonda e critica di analisi del concetto di sostenibilità dello sviluppo, alla luce di tutti i limiti emersi nel dibattito degli anni più recenti.

Innanzitutto è evidente che i sistemi produttivi e di consumo di una società futura, la cui necessità e desiderabilità si impone alla luce dell'attuale situazione ambientale,

economica e sociale, saranno diversi da quelli che sino a oggi abbiamo conosciuto.

La prospettiva della sostenibilità mette inevitabilmente in seria discussione il nostro attuale modello di sviluppo socioeconomico.

Nei prossimi decenni dovremo essere capaci di passare da una società in cui il benessere e la salute economica sono misurati in termini di crescita della produzione e dei consumi materiali a una società in cui si è capaci di vivere meglio consumando molto meno, evitando la dilapidazione dei sistemi naturali, e quindi del capitale naturale, e sviluppando un'economia che riduca gli attuali input di energia e materie prime<sup>1</sup>.

Quando parliamo di sviluppo sostenibile è facile dimenticare che cosa voglia significare, nella nostra cultura, il concetto stesso di sviluppo. Diventa opportuno allora fare un po' di chiarezza per evitare malintesi che possono apparire come questioni terminologiche ma nascondono in realtà concezioni, visioni del mondo e quindi politiche di intervento radicalmente diverse.

Lo sviluppo ha un ruolo cardine nella visione del mondo occidentale e i paesi "sviluppati" sono così fedeli a questo modello da sentirsi ormai autorizzati a riproporlo senza molte mediazioni ai cosiddetti paesi "sottosviluppati". Definire lo

---

<sup>1</sup> Bologna G. (2008), *Manuale della sostenibilità. Idee, concetti, nuove discipline capaci di future*, Edizioni Ambiente, Milano.

sviluppo è veramente un'ardua questione: come segnala il sociologo Gilbert Rist la maggior parte delle pseudo definizioni di "sviluppo" dipendono dal modo in cui una persona (o un insieme di persone) si rappresenta (o si rappresentano) le condizioni ideali dell'esistenza sociale<sup>2</sup>. Ma ciò che ci interessa, più che una definizione astratta, è cogliere la connotazione e l'orientamento che i concetti di "crescita" e di "sviluppo" hanno attualmente nella nostra cultura. Una analisi storica degli elementi che hanno contribuito a questa concezione richiederebbe approfondimenti culturali, tecnici e ideologici che vanno al di là degli obiettivi di questo volume. Qui ci limitiamo a richiamare alcuni fattori, la cui azione combinata, nell'arco di quattro secoli, ha consolidato l'idea che lo sviluppo sia un processo intrinsecamente legato alla crescita quantitativa dei e delle risorse disponibili, in un andamento progressivo e praticamente illimitato.

Per quanto riguarda il concetto di sostenibilità, deriva dal verbo "sostenere" che vuoi dire supportare, sopportare, mantenere. Si tratta di un concetto apparentemente molto chiaro: sembra intuitivo che ogni nostra azione o attività debba essere compatibile con gli equilibri dinamici del sistema nei quali si opera, si agisce, si interviene, e sembra altrettanto facile poter conoscere o calcolare tale capacità. In realtà ciò che è difficilissimo chiarire, è proprio la certezza che una

---

<sup>2</sup> *Op. cit.* p.4

nostra attività, una nostra azione, un nostro intervento, possa essere adeguatamente sostenuto dal sistema naturale su cui si interviene.

La sostenibilità non è, e non può essere mai una certezza a priori, anche perché il termine che si riferisce a una potenzialità che esercita i suoi effetti nel futuro richiama la necessità di una obbligatoria verifica in corso d'opera.

## 1.1 Le tre dimensioni dello sviluppo sostenibile

Il termine sostenibilità, perlopiù riassunto impropriamente nella formula "sviluppo sostenibile", si è andato diffondendo negli anni Ottanta perché nell'ambito della comunità internazionale, in particolare nelle Nazioni Unite, appariva sempre più evidente che il concetto di sviluppo, così strettamente legato a quello di crescita (soprattutto crescita economica, intesa come incremento del prodotto pro capite), aveva causato una situazione di profonda incompatibilità con gli equilibri dinamici dei sistemi naturali. Lo sviluppo economico non è sostenibile perché ha profondamente minato i processi ecologici di base compromettendo, di fatto, la base essenziale per la sopravvivenza della popolazione umana.

La crescita economica ha promesso di creare abbondanza, benessere e rimozione dei fattori di povertà, ma aggredendo le risorse naturali e gli equilibri dinamici degli ecosistemi ne ha profondamente minato le basi rigenerative e le capacità assimilative e, soprattutto nei paesi poveri, è diventata sempre più causa di povertà e scarsità. Ogni azione umana determina, da un lato, un'acquisizione/sottrazione di risorse dall'ambiente e dall'altro l'emissione/rilascio di vari agenti di scarto dovuti all'azione stessa (sostanze liquide, solide, gassose, rumori ecc). È un dato di fatto che il nostro sistema economico e produttivo determina un utilizzo delle cosiddette "*sources*" (sorgenti) e dei cosiddetti "*sinks*" (serbatoi) dei sistemi naturali che, per quanto emerge dalla più recente

documentazione scientifica, risulta insostenibile.

In quest'ambito il concetto di sostenibilità può essere la base per delineare le nuove strade possibili. La pressione del dibattito sulla sostenibilità, e la sua stessa praticabilità, ruotano attorno ad alcuni principi fondamentali:

- una forte interdisciplinarietà, che certamente costituisce una sfida difficile quanto indispensabile per arrivare a modificare lo stato attuale delle cose;
- un'ampia flessibilità del concetto, che necessita tuttavia di precisi "paletti" entro i quali cercare di definire i percorsi di sostenibilità;
- grande apertura a tutta la gamma di conoscenze e tradizioni umane, nella straordinaria ricchezza delle culture presenti sulla nostra Terra, da cui poter attingere per individuare i percorsi alternativi possibili;
- riferimento continuo ai migliori avanzamenti scientifici disponibili, per aiutare ad individuare le strade alternative concretamente praticabili;
- approccio sistemico integrato, che tiene in conto la consapevolezza che il tutto è qualcosa di più rispetto alle singole parti che lo compongono.

Si può affermare che la sostenibilità va vista come la capacità di mantenere l'equilibrio dinamico tra polarità eterogenee e conflittuali. La sostenibilità rinvia all'idea di mantenimento/conservazione nel tempo e la capacità di garantire un supporto senza produrre degrado. Il significato di sviluppo sostenibile dovrebbe essere quello di migliorare la qualità della vita o il benessere in modo durevole nel tempo.

Pearce, Barbier e Markandya (1989) hanno indicato un vettore di obiettivi che caratterizza lo sviluppo sostenibile: reddito pro-capite, miglioramento delle condizioni di salute e della formazione, accesso alle risorse, più equa distribuzione delle opportunità, aumento della libertà<sup>3</sup>. Questo significa promuovere la crescita del sistema economico e quindi utilizzare oggi l'insieme delle risorse di cui si dispone in modo più efficiente, senza che ciò possa comportare domani una limitazione delle possibilità da parte delle generazioni future.

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

Lo sviluppo sostenibile dunque integra, compone e bilancia le tre dimensioni e dal momento che queste tre dimensioni non si possono massimizzare contemporaneamente occorre fare delle scelte che riflettono dei giudizi di valore e quindi si parla del carattere ideologico dello sviluppo sostenibile. Ciò comporta che tali scelte non siano affrontabili e risolvibili solo con strumenti tecnici ma occorre un processo di partecipazione; lo sviluppo sostenibile è intrinsecamente uno sviluppo partecipato.

---

<sup>3</sup> Girard L.F. – Nijkamp P. (2000), *Le valutazioni per lo sviluppo sostenibile della città e del territorio*, FrancoAngeli Editore, Milano



Lo sviluppo sostenibile è caratterizzato dalla produzione di beni e servizi tali da conservare l'ambiente, non scaricando in esso i vari prodotti di rifiuto. Lo sviluppo tende a conservare, a usare bene l'energia consumata dal sistema dei trasporti, dal sistema produttivo e da quello insediativo ed a garantire il riciclo dei prodotti di rifiuto. Promuovere lo sviluppo sostenibile significa ricercare l'equilibrio tra queste tre diverse componenti/dimensioni. In un contesto di forte cambiamento qual è l'attuale, caratterizzato da processi evolutivi sempre più accelerati, non è proponibile una nozione di sviluppo sostenibile come un elemento stabile o statico; c'è piuttosto il rinvio ad un processo dinamico. Si realizza lo sviluppo sostenibile nella misura in cui si riesce a trasferire alle generazioni future uno stock di capitale naturale, manufatto, umano e sociale per persona almeno pari a quello di cui ora si dispone<sup>4</sup>.



Figura 1: Diagramma del concetto di sostenibilità

---

<sup>4</sup> *Op. cit.* p.9

### La dimensione ambientale

La dimensione ambientale dello sviluppo sostenibile mette in evidenza che il funzionamento del sistema economico dipende dal funzionamento dell'ecosistema naturale. La sostenibilità nella dimensione ambientale parte dal riconoscimento della frattura che esiste tra processi economici e processi ecologici.

La dimensione ambientale dello sviluppo sostenibile mette a fuoco il rischio che le attività umane possano compromettere i processi dinamici di auto-organizzazione di un sistema bio-ecologico che si esplicitano in una serie di rapporti di interdipendenza. Pertanto la questione critica non è quella di mantenere un equilibrio statico, quanto quella di garantire la continua adattabilità al cambiamento nel tempo del sistema. Anche nell'economia ecologica si sottolinea come sia condizione minima ma essenziale per promuovere la sostenibilità mantenere costante nel tempo il capitale naturale (Costanza 1991), cioè evitare qualunque perdita rispetto allo stato attuale del patrimonio di risorse naturali, prima che tale capitale ecologico sia irrimediabilmente distrutto; quindi si deve cercare di conseguire i massimi benefici economici senza ridurre il flusso dei servizi e la qualità delle risorse naturali dalle quali vengono estratti input e nelle quali vengono scaricati i prodotti di rifiuto. Ad esempio la produzione dei rifiuti può essere supportata solo nei limiti della capacità dell'ecosistema di assorbire tali prodotti. L'uso sostenibile delle risorse o di un ecosistema è quello che rispetta la capacità di

rigenerazione. L'economia ecologica propone le tre condizioni per la sostenibilità ambientale (Daly, 1991):

- il tasso di utilizzazione delle risorse rinnovabili non deve superare quello di rigenerazione;
- il tasso di utilizzazione delle risorse non rinnovabili non deve superare il tasso di sviluppo delle risorse rinnovabili surrogabili;
- il tasso di inquinamento non deve superare la capacità di assorbimento dell'ambiente.<sup>5</sup>

#### La dimensione culturale e sociale

La dimensione culturale spesso viene trascurata; ma è una questione critica e si riconnette alla conservazione e riproduzione di capitale umano e sociale. La sostenibilità in questa dimensione riguarda tutti i soggetti, si comincia a sviluppare nella vita quotidiana di ciascuno, sviluppando un senso di identità, di riconoscimento di regole e valori comuni condivisi. La dimensione culturale riconosce che la crisi dello sviluppo sta nella nostra mente, nelle nostre idee, nella nostra cultura.

#### La dimensione economica

La nozione di sviluppo elaborata in economia ha come punto di partenza la ricerca della massima efficienza che può essere perseguita con certi input. Nessuna sostenibilità dello

---

<sup>5</sup> *Op. cit.* p.9

sviluppo è possibile se nel tempo aumenta la povertà. Uno sviluppo diventa sostenibile quando consente di procedere alla produzione di nuova ricchezza senza compromettere la base di risorse che rappresenta il "capitale" complessivo di una comunità.

Al centro della nozione di sviluppo sostenibile c'è la definizione di capitale in quattro forme differenti. Si identificano diverse versioni in economia, che vanno da una sostenibilità molto debole ad una molto accentuata, a seconda dei livelli riconosciuti di sostituibilità di una forma di capitale con un'altra.

La regola della sostenibilità "molto debole" (Solow, 1986) richiede semplicemente che rimanga costante nel tempo lo stock complessivo di capitale. L'approccio alla sostenibilità debole parte dal riconoscimento che non tutti i tipi di capitali sono sostituibili l'uno con l'altro e quindi introduce dei limiti a tale sostituibilità (Pearce e Turner, 1990). Non solo è necessario mantenere costante nel tempo il valore complessivo dello stock di capitale, ma anche mantenere certi livelli di capitale nelle diverse forme.

La versione della sostenibilità forte ritiene che non è sufficiente conservare un capitale complessivo, è necessario conservare il capitale naturale perché esso non è sostituibile.

La regola per questo tipo di sostenibilità diventa quella di conservare costantemente nel tempo le diverse forme di capitale e di conservare il massimo capitale critico.

## 1.2 Le basi dello sviluppo sostenibile

Dal 1971 al 1981 Herman Daly<sup>6</sup> elabora l'economia dello stato stazionario che è la culla fertile dell'economia della sostenibilità. La *carrying capacity* del pianeta è la capacità di portare, di sostenere la popolazione e tutte le altre forme viventi (vegetali e animali) di cui l'uomo e la natura hanno bisogno per sopravvivere: questa è la base della sostenibilità.

In questo contesto la terra va vista non come una nostra proprietà da sfruttare, ma come capitale naturale avuto in prestito dai nostri genitori per i nostri figli. Del resto il concetto stesso di sostenibilità si basa sui seguenti punti:

1. L'esistenza dei vincoli in un pianeta finito o il riconoscere che esiste una *carrying capacity* del pianeta Terra;
2. la consapevolezza che la seconda legge della termodinamica pone dei limiti agli usi e alle trasformazioni energetiche;
3. l'economia dello stato stazionario di Daly che si basa a sua volta sulla seconda legge della termodinamica<sup>7</sup>.

---

<sup>6</sup> Herman Daly, grande economista americano dell'Università del Maryland noto per essere uno dei maggiori economisti ecologici, ha contribuito a sviluppare la guida di riferimento alla politica dello sviluppo sostenibile del Dipartimento Ambientale della Banca Mondiale.

<sup>7</sup> Tiezzi E. – Marchetti N. (1999), *Che cos'è lo sviluppo sostenibile? Le basi scientifiche della sostenibilità e i guasti di pensiero unico*, Donzelli Editore, Roma.

Il punto di partenza del concetto odierno di sviluppo sostenibile è rappresentato dal Rapporto Brundtland che nel 1987 definiva *“Per sviluppo sostenibile si intende uno sviluppo che soddisfi i bisogni del presente senza compromettere la capacità delle generazioni di soddisfare i propri. (...) un processo di cambiamento tale per cui lo sfruttamento delle risorse, la direzione degli investimenti, l’orientamento dello sviluppo tecnologico e i cambiamenti istituzionali siano resi coerenti con i bisogni futuri oltre che con gli attuali”*<sup>8</sup>.

Con questa frase il Rapporto Brundtland introduceva il concetto di sostenibilità denunciando che il consumo di risorse non riproducibili, causato dal modello di sviluppo economico e sociale corrente, rappresentasse un pericolo per l’esistenza stessa delle generazioni future ed evidenziando altresì, tra le cause di uno sviluppo non sostenibile, la crescita del divario tra paesi industrializzati e quelli in via di sviluppo, nonché la mancanza di partecipazione delle comunità locali nelle decisioni politiche. Queste dichiarazioni mettono in evidenza, ancora oggi, come la definizione di sostenibilità, sia un enunciato etico che incorpora un concetto di sviluppo inteso come un modo per superare la povertà e perseguire l’equità sociale attraverso un’equa distribuzione delle risorse tra gli individui e tra le varie aree del mondo; come mezzo per perseguire l’equità intergenerazionale, attraverso una più attenta considerazione degli impatti che le nostre azioni producono sul benessere delle generazioni future.

---

<sup>8</sup> Ave G. (2003), *Sostenibilità ambientale e rigenerazione urbana. I programmi di riqualificazione urbana in Emilia Romagna*, Firenze.

La sostenibilità è quindi condizione per mantenere uno sviluppo duraturo. Tuttavia, è bene tenere presente che la condizione primaria fondamentale è che risulti sostenibile lo sviluppo economico sul lungo periodo e questo, secondo il rapporto Brundtland, deve risultare sostenibile *“da parte degli ecosistemi del pianeta e della sua base di risorse naturali”*<sup>9</sup>. Pertanto quando si parla di sostenibilità è bene riferirsi al concetto di sostenibilità ecologica dello sviluppo economico, sia a livello globale dell’ecosfera, che a livello locale dei singoli ecosistemi.

L’importanza attribuita agli aspetti economici dello sviluppo è legata alla considerazione degli effetti che proprio l’agire economico produce sull’ecosfera. Il sistema economico interagisce strettamente con l’ecosfera attraverso una duplice relazione: sottrae risorse biotiche ed abiotiche dal ciclo dell’ecosfera a scopo produttivo e vi immette i residui derivanti dalle attività di produzione e di consumo.

La problematica si può orientare verso un concetto di sostenibilità biologica, la sostenibilità che a livello di biosfera ed in particolare alla vita dell’uomo si è in grado di perseguire nei confronti degli impatti causati dallo sviluppo economico. Ci si trova di fronte a due formulazioni differenti di sostenibilità dello sviluppo (Van Pelt, Kuyvenhoven, Nijkamp, 1992):

- sostenibilità ecologica forte: fondata sul concetto che uno sviluppo economico sostenibile è quello che sa unire,

---

<sup>9</sup> *Op. cit.* p. 16

ad una crescita della ricchezza, il mantenimento di un capitale naturale perlomeno non inferiore a quello ereditato. Rappresenta l'approccio meno propenso al rischio, orientato a favore di misure mirate ad evitare la perdita irreversibile del patrimonio di naturalità dell'ecosfera e compensare le perdite di naturalità non irreversibili;

- sostenibilità ecologica debole: fondata sul concetto che ritiene sostenibile quello sviluppo che vede crescere la ricchezza in modo tale da poter permettere di far fronte alla inevitabile riduzione del grado di naturalità. È una posizione che ripone grande fiducia nelle generazioni future e nella loro capacità di fronteggiare con successo le conseguenze ambientali del processo evolutivo.

Da un punto di vista teorico e metodologico, le due posizioni non possono prescindere dalla necessità di eseguire bilanci e quantificare il valore ecologico dell'ambiente e delle variazioni in esso prodotte dall'agire economico. Un aspetto che riguarda particolarmente la sostenibilità ecologica forte, in quanto legato al problema delle misure compensative. La sostenibilità forte per essere comprovata *"richiede che si facciano bilanci d'impatto ambientale tra riduzioni e incrementi del valore ecologico"*<sup>10</sup>.

Nella sua formulazione più appropriata la sostenibilità è di tipo ecologico e più propriamente biologico poiché

---

<sup>10</sup> *Op. cit.* p.16



l'accumularsi degli impatti incide negativamente sulla vita dell'uomo. Tuttavia considerare esclusivamente gli aspetti ambientali dello sviluppo economico riduce la portata del concetto etico di sostenibilità. Vi è un ulteriore aspetto che andrebbe considerato: l'equità sociale. L'equità come espressa dal rapporto Brundtland non è da considerarsi esclusivamente riferita ad una dimensione intergenerazionale, ma si estende anche ai rapporti tra contemporanei: *"uno sviluppo sostenibile esige che siano soddisfatti i bisogni primari di tutti e che sia estesa a tutti la possibilità di dare realtà alle proprie aspirazioni ad una vita migliore"*<sup>11</sup>. Si può affermare che in assenza di equità viene meno il requisito di sostenibilità.

Nel giugno 1992, dopo vent'anni dalla Conferenza ONU sull'ambiente umano, si tiene a Rio de Janeiro la Conferenza ONU su ambiente e sviluppo, ulteriore passo in avanti scaturito dal Rapporto Brundtland<sup>12</sup>. La Conferenza costituisce un evento politico e mediatico di grandissima rilevanza: vi partecipano delegazioni di 183 nazioni, dopo due anni e mezzo di lavori preparatori, con la presenza di moltissimi capi di stato e di governo (da Bush a Mitterrand, da Kohl a Fidel Castro) e con la presenza simultanea di un alternativo Global Forum

---

<sup>11</sup> *Op. cit.* p.16

<sup>12</sup> La decisione di convocare la Conferenza era stata assunta dall'Assemblea Generale dell'ONU con la Risoluzione 44/228 del 22 dicembre 1989.

predisposto dalle organizzazioni non governative che vede la presenza di oltre 2.900 Ong<sup>13</sup> e circa 17.000 persone<sup>14</sup>.

Al termine dei suoi lavori, la Conferenza adotta per consenso:

1. la Dichiarazione di Rio, costituita da 27 principi sull'integrazione tra ambiente e sviluppo;
2. l'Agenda 21, un ampio programma di azione in 40 capitoli che identifica gli obiettivi dello sviluppo sostenibile e gli interventi necessari a realizzarlo;
3. la Dichiarazione di principi, giuridicamente non vincolante, per un consenso globale sulla gestione, conservazione e sviluppo sostenibile delle foreste.

Vengono inoltre aperte alla firma due Convenzioni, quella quadro sui mutamenti climatici e quella sulla diversità biologica, che avevano avuto un processo negoziale autonomo da quello della Conferenza stessa.

Nel preambolo dell'Agenda 21 si invitano tutti i governi a realizzare lo sviluppo sostenibile secondo le rispettive capacità e nel rispetto dei principi della Dichiarazione di Rio. Di seguito riportiamo il testo di alcuni principi della Dichiarazione che si rifanno al concetto di sviluppo sostenibile espresso dal

---

<sup>13</sup> Organizzazioni non governative, in sigla ONG, in Italia sono delle particolari ONLUS che concentrano la loro attività nella cooperazione allo sviluppo e che sono riconosciute dal Ministero degli esteri ed inserite in una specifica lista.

<sup>14</sup> Si veda il volume a cura di Garaguso G. e Marchisio S. (1993), *Rio 1992: vertice per la terra*, Franco Angeli Editore.

### Rapporto Brundtland:

- principio 1: gli esseri umani sono al centro delle preoccupazioni relative allo sviluppo sostenibile; essi hanno diritto a una vita sana e produttiva in armonia con la natura;
- principio 3: il diritto allo sviluppo deve essere realizzato in modo da soddisfare equamente le esigenze relative all'ambiente e allo sviluppo delle generazioni presenti e future;
- principio 4: al fine di pervenire a uno sviluppo sostenibile, la tutela dell'ambiente costituirà parte integrante del processo di sviluppo e non potrà essere considerata separatamente da questo;
- principio 8: al fine di pervenire a uno sviluppo sostenibile e a una qualità di vita migliore per tutti i popoli, gli Stati dovranno ridurre ed eliminare i modi di produzione e consumo insostenibili e promuovere politiche demografiche adeguate;
- principio 15: al fine di proteggere l'ambiente, gli Stati applicheranno, secondo le loro capacità, il metodo precauzionale. In caso di rischio di danno grave e irreversibile, assenza di certezza scientifica assoluta non deve servire da pretesto per rinviare l'adozione di misure adeguate ed effettive, anche in rapporto ai costi, dirette a prevenire il degrado ambientale.

Un altro degli output della Conferenza di Rio de Janeiro è la costituzione della Commissione delle Nazioni Unite sullo sviluppo sostenibile (World Commission on Sustainable

Development) che si riunisce ogni anno, a partire dal 1993, con l'obiettivo principale di valutare l'attività svolta da tutti i paesi del mondo per dare seguito ai contenuti dell'Agenda 21 e di lavorare per eventuali approfondimenti sulle numerose proposte e problematiche presenti nella stessa Agenda, coinvolgendo la comunità scientifica, gli esperti governativi, quelli del mondo imprenditoriale e le organizzazioni non governative (ad esempio, nella riunione del 2001 si è cominciato a lavorare per la conferenza del 2002 a Johannesburg, a consuntivo dei dieci anni dopo Rio)<sup>15</sup>.

L'Agenda 21 individua quattro dimensioni principali della sostenibilità:

- sostenibilità economica: come capacità di generare, in modo duratura turo, reddito e lavoro per il sostentamento della popolazione;
- sostenibilità sociale: come capacità di garantire condizioni di benessere umano, distribuite in modo equo tra strati sociali, età e generi;
- sostenibilità ambientale: come capacità di mantenere nel tempo qualità e riproducibilità delle risorse naturali;
- sostenibilità istituzionale: come capacità di assicurare condizioni di stabilità, democrazia, partecipazione e giustizia.

---

<sup>15</sup> *Op. cit.* p.4

Agenda 21 si fonda sul presupposto che l'attuale modello di sviluppo non sia più perseguibile, poiché caratterizzato da un'eccessiva pressione sull'ambiente e in particolare sulle risorse non rinnovabili. Essa rappresenta un quadro strategico vasto e strutturato di principi, obiettivi e azioni messo a punto dalla comunità internazionale per la promozione di uno sviluppo globale e locale sostenibile rivolto a tutti i governi nazionali, affinché questi mettano in atto delle politiche settoriali che considerino la sostenibilità come un obiettivo prioritario da conseguire.

La crescente importanza attribuita alla scala locale nel perseguimento di uno sviluppo sostenibile viene evidenziata dall'introduzione, attraverso il Capitolo 28 dell'Agenda 21, una specifica Agenda per i programmi regionali e locali: l'Agenda 21 Locale. In particolare questo capitolo ribadisce l'importanza del ruolo dei governi nazionali e delle autorità locali nell'attuazione di adeguate politiche in materia di sostenibilità: *"Ogni autorità locale dovrebbe dialogare con i cittadini, le organizzazioni locali e le imprese private ed adottare una propria Agenda 21 Locale. Attraverso la consultazione e la costruzione del consenso, le autorità locali dovrebbero apprendere ed acquisire dalla comunità locale e dal settore industriale, le informazioni necessarie per formulare le migliori strategie"*<sup>16</sup>.

---

<sup>16</sup> Op. cit. p.4

Attraverso l'agenda 21 Locale è possibile tradurre i principi generali, espressi dall'Agenda 21, in azioni che prendano in considerazione la peculiarità di ogni singola comunità locale.

Perseguire la sostenibilità a livello locale significa stabilire delle apposite strategie, definite caso per caso, attraverso la promozione di iniziative mirate e perciò più efficaci. Il conseguimento degli obiettivi della sostenibilità globale impone obiettivi e condizioni allo sviluppo locale.

### 1.3 Gli indicatori di sostenibilità

Per definire in maniera corretta e operativa il problema della sostenibilità, è necessario farlo tramite gli indicatori di sostenibilità, cioè tramite quei parametri che consentono il monitoraggio dei diversi aspetti che concorrono a definire un sistema sostenibile.

Quello della sostenibilità è, infatti, fin dalle origini, un concetto etico, per definire più precisamente il quale, i principali organismi e le più importanti agenzie internazionali che si occupano di sviluppo sostenibile, hanno ritenuto necessario pervenire alla definizione dei *core set indicators*, ovvero di nuclei essenziali di indicatori, proposti come linguaggio comune ai diversi paesi che intendano conseguire uno sviluppo sostenibile.

L'utilizzo, da parte di tutti i paesi, di un medesimo linguaggio, infatti, si rivela indispensabile se si desidera misurare il livello di sostenibilità raggiunto, sia globalmente che localmente, comparare diverse situazioni, valutare l'efficacia delle politiche messe in atto al fine di pervenire ad una sostenibilità dello sviluppo e, soprattutto, consentire un monitoraggio costante, sia delle stesse politiche sia dello stato generale dell'ambiente.

L'importanza della definizione e della scelta di un insieme di indicatori di sostenibilità risiede, dunque, nella necessità di un loro utilizzo per la valutazione delle prestazioni, in termini di sostenibilità, di sistemi ambientali ed azioni di governo;

valutazione indispensabile se si desidera indirizzare le azioni politiche verso la continua ricerca di uno sviluppo sostenibile. Per questo motivo il documento di Agenda 21 promuove l'utilizzo di un sistema di indicatori, con lo scopo di agevolare il processo decisionale, e dedica un intero capitolo al tema degli indicatori di sostenibilità, designandoli quali strumento di orientamento e monitoraggio nel tempo dei piani d'azione locali e invitando tutti i soggetti interessati al perseguimento di uno sviluppo sostenibile a favorirne l'utilizzo e a ricercare un sistema di indicatori comuni: *"È necessario sviluppare degli indicatori di sostenibilità per garantire una solida base per il decision-making ad ogni livello e anche per contribuire a generare un'autoregolazione della sostenibilità dei sistemi ambientali e di sviluppo"*<sup>17</sup>.

Le iniziative avviate successivamente alla Conferenza di Rio seguitano a evidenziare l'importanza del ruolo svolto dagli indicatori di sostenibilità. In particolare, la Carta di Aalborg<sup>18</sup> del 1994 richiede ai soggetti aderenti di *"usare gli indicatori comuni europei per monitorare i progressi ottenuti nel campo della sostenibilità allo scopo di elaborare processi e iniziative locali a fronte della sostenibilità"*. Ancora oggi la definizione di un set di indicatori fondati su una buona teoria, ma anche efficaci nell'orientare le scelte politiche, rimane uno dei compiti primari della ricerca in materia di sviluppo sostenibile: dalla messa a punto di un adeguato sistema di indicatori dipende, infatti, la

---

<sup>17</sup> Op.cit. p. 16

<sup>18</sup> Vedi cap.2 p.



definizione operativa del concetto stesso di sostenibilità<sup>19</sup>.

Si conoscono diversi modi per definire gli indicatori in generale e quelli di sostenibilità in particolare; i principali organismi internazionali hanno fornito una propria definizione di indicatore, tra cui la più appropriata ci sembra essere quella dell'OECD<sup>20</sup>, per cui *"l'indicatore è un parametro, o un valore derivato da parametri, che fornisce informazioni e descrive lo stato di un fenomeno, ambito, area con un significato che va oltre ciò che è direttamente associato al valore del parametro"*.

L'indicatore è, dunque, un parametro, o un insieme di parametri, che serve a rappresentare lo stato di un fenomeno; la consuetudine, affermatasi nell'ambito del dibattito scientifico, di distinguere tra indicatore (parametro) ed indice (insieme di parametri o di indicatori aggregati o pesati), nella pratica si perde a favore del primo termine, il quale viene utilizzato indifferentemente sia per gli indicatori che per gli indici.

Più importante risulta, invece, la distinzione tra:

- indicatori relativi a fenomeni misurabili, come, ad esempio, le emissioni di anidride carbonica, considerate l'indicatore più rilevante ai fini della misurazione delle pressioni antropiche causa dell'effetto serra;

---

<sup>19</sup> *Op. cit.* p. 16

<sup>20</sup> Organization for Economic Cooperation on Development. È un organizzazione internazionale di studi economici per i paesi membri, l'organizzazione svolge prevalentemente un ruolo di assemblea consultativa che consente un'occasione di confronto delle esperienze politiche per la risoluzione dei problemi comuni, l'identificazione di pratiche commerciali ed il coordinamento delle politiche locali ed internazionali dei paesi membri.

- indicatori relativi a fenomeni non misurabili, che servono per misurare determinati fattori, come la qualità del paesaggio, per cui non esistono strumenti di misura, ma che possono comunque essere quantificati tramite opportuni metodi di ponderazione; i fenomeni qualitativi, infatti, possono essere espressi sulla base di una scala di valori, i cui livelli possono poi essere ponderati, normalizzati e tradotti in numeri.

Si può, dunque, affermare che tutti i fenomeni relativi agli indicatori di sostenibilità sono quantificabili; d'altra parte, il monitoraggio di un fenomeno di così grande portata come la sostenibilità, che per sua stessa definizione esige che la popolazione venga informata costantemente sul suo andamento e che sia in grado di verificare la veridicità delle informazioni fornitegli, richiede che si faccia uso unicamente di indicatori quantitativi.

Un'altra distinzione possibile è quella tra indicatori assoluti e relativi:

- indicatori assoluti: rappresentano il valore assoluto delle variabili considerate significative ai fini della valutazione di sostenibilità, tramite questi indicatori vengono espresse le soglie di accettabilità o di sufficienza dei fenomeni considerati;
- indicatori relativi: sono costituiti dal rapporto tra indicatori assoluti dello stesso tipo o tipi diversi. Si tratta di tassi o di valori normalizzati la cui importanza risiede nel consentire la trasformazione dell'informazione in conoscenza, attraverso l'evidenziazione dei rapporti

esistenti tra le diverse componenti del sistema e, dunque, delle relazioni di causa ed effetto.

La scelta di un indicatore è difficile, e così anche la scelta del numero di indicatori adatti a descrivere il fenomeno considerato. Gli indicatori costituiscono un buon strumento per l'orientamento delle decisioni nel momento in cui aiutano a semplificare la realtà, sintetizzando la complessità di un problema attraverso un numero di informazioni che risultino rappresentative del fenomeno da indagare e facilmente gestibili.

Per ovviare alla difficoltà della corretta scelta degli indicatori, i principali organismi internazionali e i più importanti centri di ricerca hanno messo a punto delle liste di criteri, con il proposito di aiutare i decisori politici a selezionare e sviluppare un sistema di indicatori adatto ai loro scopi; nonostante le differenze esistenti tra queste liste, si possono ricavare delle indicazioni utili per fissare alcuni criteri basilari a cui attenersi.

In primo luogo, l'indicatore deve descrivere in maniera corretta il fenomeno a cui si riferisce, rappresentando, attraverso dati quantitativi, la qualità del fenomeno che si intende valutare; per questo motivo deve essere sensibile, deve cioè rappresentare correttamente le variazioni del fenomeno ad un livello di definizione che risulti appropriato per gli obiettivi prestabiliti. Se si intende verificare l'efficacia di una politica, l'unità di variazione dell'indicatore deve essere più piccola del minimo impatto prodotto dall'azione che si intende valutare, avendo comunque riguardo che l'indicatore non sia troppo sensibile per evitare una ridondanza informativa. Infine, l'indicatore deve essere efficiente; poiché la sua efficienza

dipende dal costo del sistema di monitoraggio utilizzato, che periodicamente deve rilevare i dati, è opportuno che si faccia riferimento a banche dati già esistenti o a sistemi di rilevamento efficienti e facilmente gestibili.

L'ampio dibattito in corso ormai da anni sul tema degli indicatori di sostenibilità, mette in evidenza come si vada sempre più consolidando l'esigenza di fare riferimento, nella scelta degli indicatori, a nuclei essenziali (*core set*) condivisi da tutti i soggetti istituzionali impegnati sul tema dello sviluppo sostenibile, al fine di poter comparare le diverse situazioni locali, lasciando, così, sempre meno alle singole autorità locali il compito di mettere a punto i loro specifici sistemi di indicatori.

Su questo fronte risultano impegnati i principali organismi internazionali che si occupano di sostenibilità, come la OECD, l'UNCHS<sup>21</sup> e la CSD<sup>22</sup> dell'ONU e la Commissione Europea, che propongono i loro *core set* di indicatori alle autorità nazionali e agli enti locali, allo scopo di verificare quanto questi tengano in considerazione le problematiche della sostenibilità nella formulazione delle loro politiche ai diversi livelli<sup>23</sup>.

Presentiamo, di seguito, una rassegna dei principali *core set indicators* internazionali.

---

<sup>21</sup> *United Nations Centre for Human Settlements*. È l'agenzia delle Nazioni Unite per gli insediamenti umani, un incaricato dal generale delle Nazioni Unite per la promozione sociale e ambientale.

<sup>22</sup> *Commission on Sustainable Development*. È la Commissione per lo Sviluppo Sostenibile delle Nazioni Unite, ha il compito di sviluppare le raccomandazioni del capitolo 38 dell'Agenda 21. La Commissione è l'unica istituzione dell'ONU che si occupa nel contempo di questioni legate all'economia, allo sviluppo sociale e all'ambiente.

<sup>23</sup> Op. cit. p.16

*Il core set di indicatori proposto dalla oecd - organization for economie coope-ration on development*

La OECD ha dato avvio, all'inizio degli anni '90, ad un programma di ricerca sugli indicatori ambientali, mettendo a punto un *core set* basato sul modello PSR (Pressioni - Stato - Risposta) presentato all'interno del documento, pubblicato nel 1993, *OECD Core Set of indicators for Environmental Performance Reviews*.

Il documento è frutto del lavoro di un gruppo di esperti e della collaborazione con i paesi membri, che, in seguito a diversi aggiustamenti, hanno proposto una serie di indicatori relativi alle problematiche ambientali. Il modello PSR utilizzato dall'OECD considera le relazioni esistenti tra uomo e ambiente alla luce di tre categorie di riferimento, legate tra loro da relazioni causali: le attività umane esercitano una pressione sull'ambiente, modificando la sua qualità e la quantità delle risorse, le azioni messe in atto dai decisori politici devono costituire delle risposte in grado di ridurre o eliminare le criticità individuate.

All'interno del documento gli indicatori vengono suddivisi per temi e, all'interno di ogni tema, vengono indicati gli indicatori di pressione, di stato e di risposta:

- indicatori di pressione: rappresentano la pressione esercitata sull'ambiente dalle attività umane, sia sotto forma di sottrazione di risorse che sotto forma di emissione di residui, e possono essere suddivisi in indicatori diretti, che misurano gli impatti direttamente

esercitati sull'ambiente, come le emissioni di anidride carbonica, e indicatori indiretti, relativi alle attività umane che influenzano gli indicatori diretti;

- indicatori di stato: si riferiscono alla qualità dell'ambiente e alla qualità e quantità di risorse naturali e consentono di pervenire ad una visione globale delle condizioni dell'ambiente e delle sue trasformazioni nel tempo;
- indicatori di risposta: sono degli indicatori in grado di misurare in quale modo la società sta rispondendo ai cambiamenti ed alle istanze ambientali; le risposte si riferiscono sia ad azioni individuali che collettive, volte a mitigare o prevenire gli impatti negativi indotti sull'ambiente dalle azioni umane e ad arrestare i danni già prodotti.

*Il core set di indicatori proposto dalla UNCHS - United Nations Centre for Human Settlements*

La UNCHS si dedica da tempo ai problemi connessi agli insediamenti umani e, in seguito alla Conferenza di Rio de Janeiro del 1992, ha ampliato il suo campo d'indagine, interessandosi anche ai problemi delle città. Quest'agenzia internazionale ha avviato, nel 1989, un programma relativo agli indicatori urbani, che ha visto coinvolte le principali città di 104 paesi, pervenendo alla definizione di un proprio set di indicatori.

Il *core set indicators* è stato presentato, nel 1997, all'interno del testo *Monitoring Human Settlements with Urban Indicators*; gli indicatori vengono suddivisi secondo tematiche

chiave, relative ai diversi settori dell'Agenda Habitat - sviluppo socioeconomico, infrastrutture, trasporti, gestione ambientale, governo locale, abitazioni - oltre che ad altri aspetti di carattere generale come l'economia e la demografia.

Il testo, inoltre suddivide gli indicatori in due gruppi:

- *key indicators*: si tratta di 40 indicatori urbani che costituiscono il vero e proprio insieme di indicatori proposto ai paesi interessati;
- *extensive indicators*: si tratta di 124 indicatori urbani di minore rilevanza e di più difficile misurabilità.

#### *Il core set di indicatori proposto dalla CSD - Commission on Sustainable Development*

Il lavoro svolto dalla CSD relativamente agli indicatori di sostenibilità rappresenta uno dei più completi e sistematici che siano stati compiuti in questo campo. Rispondendo all'appello lanciato durante la Conferenza di Rio del 1992 attraverso il Capitolo 40 dell'Agenda 21, la CSD ha cominciato ad occuparsi di indicatori di sostenibilità, allo scopo di rendere accessibili gli indicatori ai decisori politici di livello nazionale.

Nel 1995 ha approvato un programma di lavoro, relativo a questa tematica, che ha portato alla pubblicazione, avvenuta nel 1996, di un primo rapporto sugli indicatori, che ha visto coinvolti un gruppo di 45 esperti e circa 100 specialisti appartenenti ad importanti agenzie nazionali e internazionali. Uno degli elementi più significativi di questa prima fase del lavoro è stata l'elaborazione delle schede metodologiche che,

per ciascun indicatore, dovevano descrivere la rilevanza politica, la metodologia utilizzata per la misurazione e la disponibilità di dati. La pubblicazione del primo rapporto è stata immediatamente seguita da una fase di sperimentazione, che ha visto coinvolti 22 paesi ed è durata circa due anni, il cui scopo principale era identificare le priorità esistenti al livello nazionale e rapportarle al processo di identificazione e selezione degli indicatori. La sperimentazione ha portato ad una revisione del primo rapporto, confluita, nel 2001, in una nuova versione del medesimo, *Indicators of Sustainable Development Framework and Methodologies*.

Il sistema di indicatori proposto dalla CSD ricalca le indicazioni di Agenda 21 nella sua articolazione ad albero secondo quattro aree tematiche: sociale, ambientale, economica ed istituzionale. Vengono così individuati 57 indicatori, che la CSD propone sia agli Stati che alle Regioni. Sebbene il sistema sia pensato per il livello nazionale, la maggior parte degli indicatori può essere utilizzato anche al livello locale.

### *Gli Indicatori Comuni Europei*

Il gruppo di esperti sull'ambiente urbano della DG Ambiente della Commissione Europea<sup>24</sup> ha presentato il suo insieme di indicatori all'interno del testo *Verso un quadro della sostenibilità a livello locale - Indicatori comuni europei (2000)*.

---

<sup>24</sup> La direzione Generale dell'Ambiente è una delle 36 Direzioni Generali (DG) e servizi specializzati che compongono la Commissione Europea. La sua funzione principale è quella di proporre ed elaborare nuove norme in materia ambientale e di vigilare sull'effettiva applicazione negli Stati membri delle misure adottate.



Questo documento è frutto di un'iniziativa - *European Common Indicators* - avviata dalla Commissione Europea nel 1999 in collaborazione con l'Agenzia Europea per l'Ambiente, che ha visto, inoltre, la partecipazione attiva di alcune autorità locali, impegnate sia nella predisposizione di materiale informativo, utilizzato per controllare lo stato di informazione a livello locale, sia nella verifica delle proposte del gruppo di esperti.

In seguito ad una prima fase di analisi, sono stati individuati 18 indicatori comuni europei, il cui numero, sulla base di una consultazione con gli enti locali coinvolti, è stato successivamente portato a 20. Una seconda fase, culminata con lo svolgimento del primo *workshop* tecnico su *European Common Indicators*, avvenuto nella città di Siviglia nel corso del 2000, ha portato all'identificazione di un gruppo di 10 indicatori comuni europei. Questi sono stati suddivisi in 5 indicatori obbligatori e 5 indicatori facoltativi.

#### Indicatori obbligatori:

- A1 - soddisfazione dei cittadini con riferimento alla Comunità Locale → livello di soddisfazione dei cittadini;
- A2 - contributo locale al cambiamento climatico globale → emissioni equivalenti di CO<sub>2</sub>;
- A3 - mobilità locale e trasporto passeggeri → numero di spostamenti giornalieri e tempo impiegato pro capite per motivo e per modo di trasporto utilizzato, → distanza totale media pro capite percorsa quotidianamente per tipo di spostamento e per modo di trasporto;
- A4 - accessibilità delle aree verdi pubbliche e dei servizi locali → accessibilità dei cittadini ad aree di verde pubblico

e ad altri servizi base;

- A5 - qualità dell'aria locale → numero di superamenti dei valori limite per determinati inquinanti atmosferici, → livello di attuazione del Piani di Risanamento/gestione della qualità dell'aria.

Indicatori facoltativi:

- B6 - spostamenti casa - scuola dei bambini  
→ modalità di trasporto usate dagli alunni per viaggiare da casa a scuola e viceversa;
- B7 - la gestione sostenibile dell'autorità locale e delle imprese locali  
→ percentuale di organizzazioni pubbliche e private che adottano ed utilizzano una forma di gestione sociale e ambientale;
- B8 - inquinamento acustico  
→ quota della popolazione esposta ad elevati livelli di rumore ambientale nel lungo periodo,  
→ livelli di rumore in aree ben definite all'interno del comune,  
→ esistenza e livello di attuazione del Piano di Risanamento acustico;
- B9 - uso sostenibile del territorio  
→ superfici urbanizzate o artificializzate: superficie artificiale in percentuale dell'area amministrativa totale,  
→ terreni abbandonati: estensione delle aree abbandonate e dei suoli contaminati,  
→ intensità d'uso: numero di abitanti per Km<sup>2</sup> dell'area classificata come suolo urbanizzato,

- nuovo sviluppo: quote annue di nuova edificazione su aree vergini e su suoli contaminati e abbandonati,
- ripristino del territorio urbano: recupero e riconversione di edifici abbandonati, ricostruzione di aree abbandonate per nuovi usi urbani incluse le aree verdi pubbliche, bonifica dei suoli contaminati,
- aree protette: in percentuale del totale della superficie sotto la giurisdizione dell'amministrazione locale;
- B10 - prodotti sostenibili
  - quota, sul totale dei consumi, di prodotti sostenibili. Disponibilità e offerta di mercato.

Gli indicatori sono stati a loro volta ulteriormente suddivisi all'interno; per ognuno sono state elaborate delle schede metodologiche, utilizzate nella fase di identificazione e raccolta dei dati, cui ha fatto seguito una fase di sperimentazione degli indicatori da parte delle autorità locali coinvolte.

Il fine ultimo della definizione di indicatori per l'ambiente urbano, è far entrare gli indicatori stessi sia nella fase decisionale delle politiche riguardanti le città, sia nella fase di monitoraggio e valutazione dello stato di attuazione di programmi, piani e singole decisioni riguardanti il territorio urbano.

In sintesi, l'uso sistematico di indicatori comuni accettati e condivisi deve essere la produzione di decisioni migliori per l'ambiente urbano.

Gli indicatori per l'ambiente urbano, quindi, hanno valore solo a tre condizioni:

1. se sono tecnicamente corretti, cioè se consentono di ottenere migliori decisioni per l'ambiente, ovvero se

l'ambiente una volta trasformato e conforme alle soglie quantitative indicate dagli indicatori, risulti, costituita dall'uso di quel determinato ambiente da parte del comune cittadino, effettivamente un ambiente urbano migliore sotto il profilo ambientale per vivere e lavorare;

2. se sono compatibili con il sistema delle informazioni disponibili in modo ordinario (cioè senza fare investimenti aggiuntivi irrealistici di denaro e tempo) da parte dei decisori pubblici;
3. se possono essere usati nel prendere le decisioni riguardanti il territorio nel rispetto dei tempi della pianificazione urbanistica, che è stata e rimane la disciplina deputata a regolare le trasformazioni delle città e del loro territorio, cioè la disciplina dal cui esercizio derivano i maggiori effetti permanenti sull'ambiente urbano<sup>25</sup>.

---

<sup>25</sup> Op. cit. p.16

## CAPITOLO 2

### LA SOSTENIBILITÀ URBANA

Il concetto di sostenibilità trova una declinazione più specifica in quello di sostenibilità urbana. Il sistema urbano rappresenta il livello base in cui la problematica della sostenibilità si presenta nella molteplicità interdipendente dei suoi aspetti e si viene pertanto a configurare come uno dei principali livelli su cui operare.

L'interpretazione di sviluppo sostenibile fornita nel 1994 dall'ICLEI (*International Council for Local Environmental Initiatives*) è utile per avvicinarsi al concetto di sostenibilità urbana: "Per lo sviluppo sostenibile si intende uno sviluppo che offra servizi ambientali, sociali ed economici di base a tutti i membri di una comunità, senza minacciare l'operabilità dei sistemi naturale, edificato e sociale da cui dipende la fornitura di tale servizi"<sup>26</sup>.

Il concetto di sviluppo urbano sostenibile, a seconda dell'approccio disciplinare con cui viene affrontato, può assumere diversi significati, tuttavia è possibile sintetizzare i suoi aspetti chiave:

- efficienza economica: da perseguirsi attraverso un uso efficiente delle risorse e l'internalizzazione dei costi ambientali e sociali;

---

<sup>26</sup> Op.cit. p.16

- tutela e valorizzazione delle risorse naturali: attraverso la minimizzazione degli impatti e del prelievo delle risorse ambientali (soprattutto se non rinnovabili);
- equità sociale: intesa come un equo accesso alle risorse e delle opportunità.

Parlare di sostenibilità urbana equivale a prefigurare un modello di città capace di funzionare con il minimo dispendio di energia, di utilizzare tecnologie pulite, di riciclare efficientemente i propri residui mantenendo entro le soglie di ammissibilità il livello degli impatti ambientali generati.

L'esigenza di una forte interrelazione tra il tema dello sviluppo sostenibile e la dimensione locale, regionale o meglio urbana, era emersa sin dalla prima Conferenza sugli insediamenti umani (HABITAT) tenutasi a Vancouver nel 1976; ma, soltanto vent'anni dopo, in seguito all'Earth Summit di Rio, con la Conferenza sulle città sostenibili del 1994 e con la seconda Conferenza sugli insediamenti umani (HABITAT II), hanno preso avvio concrete iniziative in tal senso. Il binomio sostenibilità-città è più che mai condiviso e supportato da politiche e azioni mirate a livello internazionale e locale.

## 2.1 La sostenibilità e la città

E' difficile descrivere esattamente l'aspetto di un insediamento umano sostenibile o come funzioni.

Si può asserire che le piccole città europee del medioevo o addirittura gli insediamenti preistorici fossero sostenibili. Entrambi i modelli però erano basati sullo stesso paradigma non sostenibile: le risorse venivano estratte dall'ambiente mentre venivano immessi rifiuti.

Essere di piccole dimensioni è la caratteristica che li rende agli occhi di un osservatore odierno "apparentemente sostenibili", il loro l'impatto sull'ambiente era esiguo. La prova che questi insediamenti non erano veramente sostenibili è l'incessante ed accelerata crescita mediante cui si sono evoluti in quella che è la civilizzazione urbana odierna, che sicuramente non è sostenibile.

Per studiare il rapporto tra città e sostenibilità bisogna risalire al rapporto tra i primi insediamenti umani pianificati e l'ambiente in cui erano inseriti.

Nella civiltà occidentale l'interesse per la relazione tra l'ambiente costruito e quello naturale può essere tracciato sin dai tempi di Vitruvio e delle sue raccomandazioni su questioni come la localizzazione l'orientamento e l'illuminazione naturale. L'approccio di Vitruvio era tuttavia antropocentrico, la natura era vista come una risorsa per soddisfare le esigenze dell'uomo.

Questa visione non è cambiata molto durante il corso di due millenni. Nel XIX secolo le condizioni scarsamente igieniche delle città industrializzate diedero i natali alle tendenze "verdi per la salubrità" portate avanti dalle "Garden Cities" di Ebenezer Howard, o nel piano di Ildefonso Cerdà per l'espansione di Barcellona.

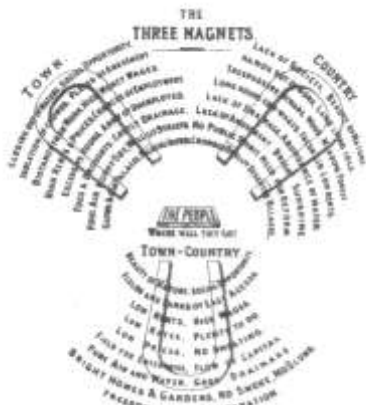


Figura 2: Garden Cities



Figura 3: Piano di Cerdà

Il pensiero igienista gettò le basi per un nuovo concetto: la salvaguardia della natura come evidenziato del movimento "City beautiful" o delle "New towns" americane di Clarence Stain.



Figura 4: City Beautiful



Figura 5: New Towns



Fondamentalmente l'approccio non era cambiato, la natura era vista come qualcosa di cui appropriarsi, sebbene veniva salvaguardata e utilizzata per i suoi effetti benefici per la salute fisica e mentale dell'uomo. Anche se minimo e lento dal punto di vista della natura era stato fatto un progresso.

Nonostante la sua radicale difesa del ruolo sociale dell'architettura e della pianificazione, il movimento moderno considera ancora la natura come un mero sfondo dell'urbanizzato e lo spazio verde come uno standard che la città deve fornire per il benessere dei suoi abitanti. E' importante sottolineare che sono evidenti in questo periodo le attenzioni per la luce solare e la ventilazione naturale, fattori essenziali per una vita salutare, anche se non c'era ancora considerazione per la questione dello sfruttamento delle risorse.

La questione emerse solo dopo la seconda guerra mondiale, gradualmente si sviluppò un nuovo modo di concepire la progettazione architettonica ed urbanistica. Negli anni cinquanta e all'inizio degli anni sessanta agli albori dello sfruttamento dell'energia nucleare, si iniziò seriamente a fare ricerche su fonti di energia alternative ai combustibili fossili.

Per la prima volta la tecnologia e le scienze moderne erano applicate all'energia solare, eolica, geotermica, delle maree in sostanza tutte fonti di energia rinnovabili. Erano tempi di ottimismo tecnologico, di importanti e significative innovazioni in tutti i campi, dalla medicina all'esplorazione spaziale, tempi in cui si credeva in generale che ogni problema potesse essere risolto dalla scienza moderna. La natura era li

per essere esplorata, compresa e catalogata, in modo da poter essere utilizzata in modo più efficiente a beneficio dell'umanità.

Alla fine degli anni sessanta inizio anni settanta si ebbe una mancanza di fiducia nel progresso scientifico e tecnologico. Una forte tendenza di "ritorno alla natura" emerse, particolarmente con il movimento *hippy* e gli eventi del '68. L'ispirazione era spesso colta dalle culture orientali dove l'armonia con la natura era considerata essenziale sia per il benessere umano che per il bilancio cosmico.

La crisi del petrolio degli anni settanta catalizzò un secondo ciclo di ricerche sulle fonti energetiche alternative a quelle fossili. Mentre le ragioni erano principalmente politiche e strategiche, (ridurre la dipendenza dell'occidente dal petrolio localizzato in territori lontani) è innegabile che si produsse un'effimera convergenza se non di interessi almeno di preoccupazioni tra i politici e la società in generale da un lato e gli ambientalisti, protezionisti e i pensatori alternativi dall'altro. L'ecologia diventò un termine molto usato e spesso abusato dai media, cominciò ad apparire una coscienza sociale sulla fragilità del pianeta terra.

Fu in questo periodo che Paolo Soleri coniò il termine "*Arcology*" (*Architecture+Ecology*) ed iniziò a costruire una comunità solare libera dalle automobili chiamata *Arcosanti* in Arizona. In Egitto, *Hassa Faty* si ispirò alle architetture locali tradizionali come punto di partenza per le sue *New-town* nel deserto.



Figura 6: Arcosanti



Figura 7: Hassa Faty

Il boom economico degli anni ottanta rimise fiducia nel progresso economico e tecnologico, di nuovo sembrò come se il comfort materiale fosse l'obiettivo principale per l'uomo. Era comunque troppo tardi per tornare indietro su alcuni temi e atteggiamenti già sviluppati. Gli ambientalisti non erano più pochi isolati individui, gruppi di attivisti ai margini della società industrializzata.

Nella maggior parte delle nazioni industrializzate la preoccupazione per la salute del pianeta divenne sempre più diffusa. Il *World Wildlife Found* WWF, *l'Earts Day*, Jacques Cousteau e *Greenpeace* ebbero una significativa visibilità sui media: le loro attività erano ben conosciute e le loro preoccupazioni largamente condivise.

La recessione dei primi anni novanta generò un'altra crisi in particolare nel mondo occidentale. Nel 1992 come citato nel precedente capitolo i leader di 172 paesi si riunirono per il primo *World Environmental Summit* a Rio de Janeiro. Fu allora che venne conosciuto in tutto il mondo il termine sostenibilità grazie al riscontro mediatico. Il punto di vista

finalmente cambiò, il benessere della natura divenne condizione essenziale per la salute e la sopravvivenza della specie umana<sup>27</sup>.

### Le basi dello sviluppo sostenibile

Il concetto di sostenibilità trova una declinazione più specifica in quello di sostenibilità urbana. Il sistema urbano rappresenta il livello base in cui la problematica della sostenibilità si presenta nella molteplicità interdipendente dei suoi aspetti e si viene pertanto a configurare come uno dei principali livelli su cui operare.

L'interpretazione di sviluppo sostenibile fornita nel 1994 dall'ICLEI<sup>28</sup> è utile per avvicinarsi al concetto di sostenibilità urbana: "Per lo sviluppo sostenibile si intende uno sviluppo che offra servizi ambientali, sociali ed economici di base a tutti i membri di una comunità, senza minacciare l'operabilità dei sistemi naturale, edificato e sociale da cui dipende la fornitura di tale servizi".

Il concetto di sviluppo urbano sostenibile, a seconda dell'approccio disciplinare con cui viene affrontato, può

---

<sup>27</sup> Ruano M. (1999), *Ecourbanismo: entornos humanos sostenibles: 60 proyectos*, Editorial Gustavo Gili, Barcelona.

<sup>28</sup> *International Council for Local Environmental Initiatives*. La missione di ICLEI è costruire e servire un movimento internazionale di governi locali. Tale movimento aspira a realizzare un movimento tangibile delle condizioni dell'ambiente globale attraverso una sinergia di azioni locali mirate ad uno sviluppo sostenibile.

assumere diversi significati, tuttavia è possibile sintetizzare i suoi aspetti chiave in:

- efficienza economica: da perseguirsi attraverso un uso efficiente delle risorse e l'internalizzazione dei costi ambientali e sociali;
- tutela e valorizzazione delle risorse naturali: attraverso la minimizzazione degli impatti e del prelievo delle risorse ambientali (soprattutto se non rinnovabili);
- equità sociale: intesa come un equo accesso alle risorse e delle opportunità.

Parlare di sostenibilità urbana equivale a prefigurare un modello di città capace di funzionare con il minimo dispendio di energia, di utilizzare tecnologie pulite, di riciclare efficientemente i propri residui mantenendo entro le soglie di ammissibilità il livello degli impatti ambientali generati.

L'esigenza di una forte interrelazione tra il tema dello sviluppo sostenibile e la dimensione locale, regionale o meglio urbana, era emersa sin dalla prima Conferenza sugli insediamenti umani (HABITAT) tenutasi a Vancouver nel 1976; ma, soltanto vent'anni dopo, in seguito all'Earth Summit di Rio, con la Conferenza sulle città sostenibili del 1994 e con la seconda Conferenza sugli insediamenti umani (HABITAT II), hanno preso avvio concrete iniziative in tal senso. Il binomio sostenibilità-città è più che mai condiviso e supportato da politiche e azioni mirate a livello internazionale e locale.

Il ruolo strategico svolto dai sistemi urbani è stato riconosciuto e sostenuto dall'Unione Europea sin dall'inizio degli

anni novanta con la pubblicazione del *Libro verde sull'ambiente urbano* (1990). L'anno successivo è stato costituito il Gruppo di esperti sull'ambiente urbano composto da rappresentanti nazionali ed esperti indipendenti dalle istituzioni, il cui mandato è stato inizialmente quello di analizzare l'integrazione degli obiettivi ambientali nelle strategie di pianificazione urbane e della stessa dimensione urbana all'interno della politica comunitaria ambientale dell'UE. Un lavoro importante che, nel 1996, ha portato alla redazione del Rapporto sulle città europee sostenibili del 1996, un rilevante documento di analisi e di indirizzo delle politiche urbane al fine di avviare una strategia europea per la sostenibilità urbana.

In dettaglio, il rapporto evidenziava cinque settori tematici su cui avviare precise politiche integrate di sostenibilità:

- gestione sostenibile delle risorse naturali, dell'energia e dei rifiuti;
- aspetti economici della sostenibilità;
- aspetti sociali della sostenibilità;
- accessibilità sostenibile;
- pianificazione sostenibile dello spazio.

Di particolare importanza, soprattutto ai fini dell'oggetto di questa trattazione, risultano le considerazioni e gli indirizzi attribuiti al tema della pianificazione sostenibile dello spazio, il tema era affrontato secondo due filoni:

- sostenibilità e pianificazione dello spazio;
- sostenibilità e rigenerazione urbana.

Nel primo caso si fa esplicito riferimento alla necessità di pervenire ad una integrazione tra i sistemi di pianificazione del

territorio e la pianificazione ambientale; il rapporto ribadisce infatti che *"per una pianificazione più sostenibile dello spazio, occorre innanzitutto specificare, all'inizio del processo di pianificazione, gli obiettivi ambientali"*<sup>29</sup>, presupponendo però *"un'analisi del contesto ambientale locale prima dell'elaborazione o dell'aggiornamento dei piani di sviluppo"*. Ciò rimanda ad un ulteriore aspetto relativo al rinnovamento dei tradizionali strumenti di pianificazione: la valutazione ed il monitoraggio delle azioni attraverso indicatori.

Per quanto riguarda il secondo filone di analisi, si afferma che *"la rigenerazione urbana deve servire a conseguire le finalità dello sviluppo sostenibile mediante la bonifica dei terreni in precedenza oggetto di sviluppo o di edifici esistenti, il mantenimento di siti vergini e la protezione della campagna e della fauna selvatica. Si devono perseguire precisi obiettivi di sostenibilità, tra cui la determinazione di collegamenti ecologici, una migliore accessibilità, l'efficienza energetica e la partecipazione della collettività. La bonifica del terreno inquinato, un elemento di grande importanza in molti progetti di rigenerazione urbana, va vista come parte di un approccio integrato che da la possibilità di realizzare sovvenzioni incrociate tra i siti"*. Anche in questo caso, nelle raccomandazioni, il rapporto suggerisce che *"la costruzione di un numero elevato di nuovi edifici ed infrastrutture può*

---

<sup>29</sup> Commissione Europea, (1996) Relazione sulle città europee sostenibili, Bruxelles. <http://www.ec.europa/environment>

*rivelarsi emblematica rispetto agli obiettivi di sostenibilità e, di conseguenza, non si dovrebbero demolire gli edifici che hanno ancora una funzione e si dovrebbero impedire "nuovi sviluppi superflui"<sup>30</sup>.*

Un importante passo avanti verso una definizione politica degli obiettivi e degli indirizzi si è fatto nel corso del 1997 quando, attraverso la Comunicazione *Towards an urban agenda in the European Union*, la Commissione Europea ha cercato di mettere in luce i problemi comuni delle città avviando così un ampio dibattito sul ruolo delle città all'interno delle politiche di sviluppo comunitarie, in particolare in materia di politiche urbane.

Tali considerazioni hanno trovato una valida concretizzazione l'anno successivo con l'adozione del Quadro d'azione per uno sviluppo urbano sostenibile nell'Unione Europea, un documento che ha segnato una tappa fondamentale nella definizione di una strategia politica per la sostenibilità urbana e che ancora oggi assume un ruolo di riferimento politico e strategico.

Il Quadro d'azione, che teneva conto sia delle iniziative legate alle problematiche urbane adottate in precedenza dall'UE, sia degli strumenti in corso di definizione particolarmente rilevanti ai fini delle politiche urbane ha introdotto una gamma di azioni riconducibili a quattro obiettivi interdipendenti ricalcando le quattro dimensioni primarie dello sviluppo sostenibile indicate dall'Agenda 21 (economia, società, ambiente e istituzioni):

---

<sup>30</sup> *Op. cit.* p.52



- migliorare la prosperità economica e l'occupazione nelle città;
- promuovere la parità, l'integrazione sociale e il rinnovamento delle aree urbane;
- tutelare l'ambiente urbano verso la sostenibilità locale e globale;
- contribuire a un'efficiente gestione urbana e al rafforzamento dei poteri locali.

Il documento europeo ribadisce che, senza una prosperità economica e senza equità sociale, non si può dar luogo a città sostenibili sotto il profilo ambientale, e che il perseguimento di tale obiettivo richiede una nuova e più efficiente capacità di governo, soprattutto locale.

Il Quadro d'azione sottolinea l'importanza di una integrazione della dimensione urbana nelle politiche comunitarie, senza porsi come strumento per la risoluzione delle problematiche presentate, ma al contrario, definendo un quadro articolato di temi rilevanti, indicando degli obiettivi prioritari e demandando, in ottemperanza al principio di sussidiarietà, al contesto istituzionale di ciascun Stato membro il compito di elaborare soluzioni specifiche in funzione delle realtà locali. Esponiamo di seguito gli indirizzi espressi dal Quadro d'azione in merito agli obiettivi prioritari:

- migliorare la prosperità economica e l'occupazione nelle città: Ai fini di uno sviluppo urbano sostenibile è fondamentale che la base economica della città sia dinamica, innovativa e aperta alla competizione internazionale: uno sviluppo sostenibile deve essere

innanzitutto uno sviluppo economico. Il Quadro d'azione pone particolare attenzione *"allo sviluppo di una più consistente dimensione urbana nelle politiche per l'occupazione, mediante il rafforzamento della partecipazione locale e del sostegno alle iniziative locali in materia di sviluppo e occupazione"*, promuovendo inoltre il rafforzamento del ruolo delle città come centri di sviluppo. Gli strumenti chiamati in causa dagli indirizzi proposti nel documento sono i Fondi strutturali, ai quali si richiede di aumentarne l'efficienza a livello di dimensione urbana;

- promuovere la parità, l'integrazione sociale e il rinnovamento delle aree urbane: il documento della Commissione Europea, osservando come le città siano teatro di molteplici forme di discriminazione, richiama l'attenzione sui problemi rappresentati dai disoccupati di lunga durata, dai giovani emarginati, dalle famiglie monoparentali, dalle minoranze etniche e da altre categorie colpite dall'emarginazione economica e sociale. Le azioni proposte prendono spunto da quanto sancito nel Trattato di Amsterdam, pertanto si concentrano sul tema della lotta all'emarginazione sociale, alla discriminazione razziale, religiosa o ideologica. Una serie di azioni, tuttavia, ha più diretta attinenza con il tema trattato in questo testo poiché riguarda gli interventi di rigenerazione e rinnovamento delle "zone urbane in difficoltà", per la cui individuazione si propone una serie d'indicatori quali: il tasso di disoccupazione, il livello di povertà, le condizioni abitative, il degrado ambientale, il tasso di delinquenza, il

livello d'istruzione. La Commissione Europea sostiene con forza l'importanza del rinnovamento delle aree urbane *"in grado di integrare gli aspetti economici, sociali, culturali, ambientali, nonché gli aspetti relativi ai trasporti e alla sicurezza"*;

- tutelare l'ambiente urbano verso la sostenibilità locale e globale: poiché il sistema urbano è il livello di intervento prioritario su cui intervenire per avviare concretamente sistematiche politiche e azioni di sostenibilità, si propone di influire in maniera più determinante nell'ambito del miglioramento delle zone urbane e nella promozione di strategie di sviluppo anche attraverso l'elaborazione di nuovi strumenti. L'obiettivo generale espresso è quello di *"tutelare e migliorare l'ambiente urbano allo scopo di garantire un migliore qualità della vita, proteggere la salute umana e gli ecosistemi locali e mondiali"*. Si evidenziano a tal proposito numerose iniziative comunitarie ritenute in grado di produrre effetti in termini di qualità dell'ambiente urbano, tra cui quelle finanziate dai Fondi strutturali. Si sottolinea anche l'importanza di estendere i sistemi di gestione ambientale e *audit* (EMAS) alle amministrazioni locali per migliorare l'efficienza in termini ambientali;
- miglioramento della gestione urbana e rafforzamento dei poteri locali: attualmente, gran parte della struttura degli enti locali si presenta inadeguata a far fronte agli impegni che la sfida della sostenibilità urbana richiede. Tuttavia è necessario un ripensamento della loro organizzazione e

degli strumenti attuati per renderli più funzionali alle azioni integrate richieste dalle politiche di sostenibilità. Nel Quadro d'azione si ribadisce che *"l'efficiente gestione urbana e il rafforzamento dei poteri locali sono aspetti fondamentali per il miglioramento della qualità della vita nelle città e per assicurare metodi di gestione delle città più sostenibili"*. L'obiettivo principale è quello di *"garantire una maggiore integrazione politica tra i diversi livelli di potere e settori d'intervento, nonché un maggior coinvolgimento dei cittadini, i cui poteri devono essere rafforzati"*. In particolare si sottolinea come una migliore integrazione verticale dei livelli amministrativi e una migliore integrazione orizzontale degli organismi interessati, possa migliorare la gestione urbana<sup>31</sup>.

---

<sup>31</sup> *Op. cit.* p. 16

## 2.2 Gli strumenti per il progetto urbano sostenibile

La città è l'ambiente in cui l'uomo vive, pertanto sostenibilità e città sono diventate un binomio indissolubile almeno nelle intenzioni normative e progettuali come dimostrano le numerose pubblicazioni di leggi, norme, linee guida, buone pratiche pubblicate ad oggi.

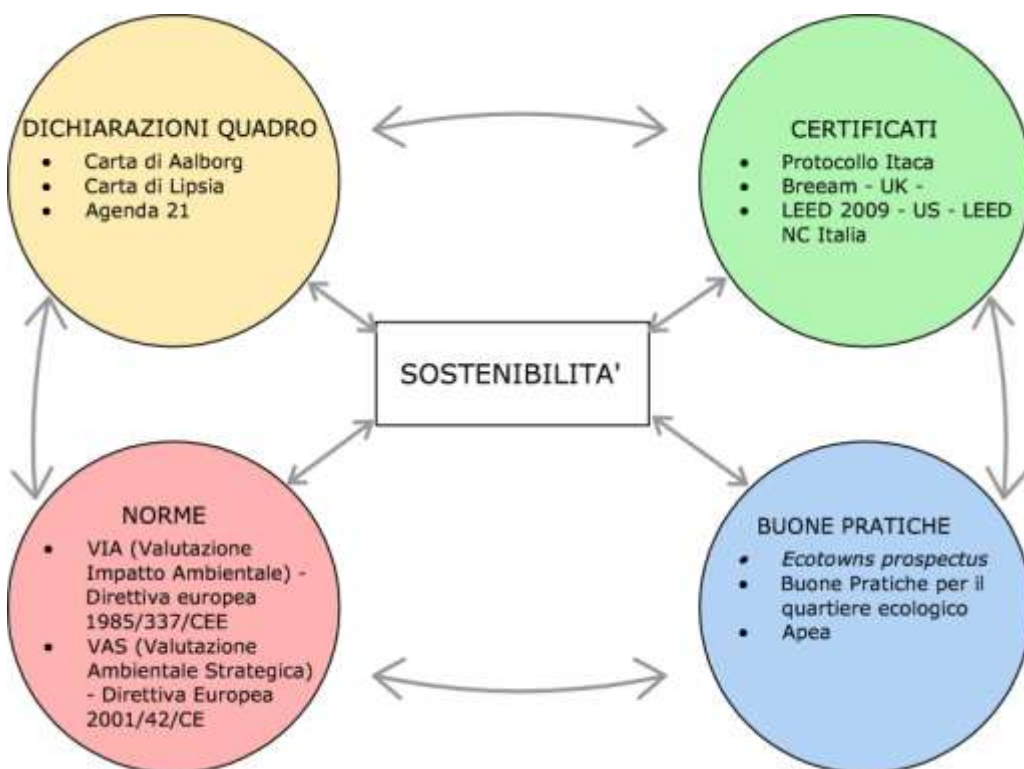


Figura 8: Schema degli strumenti per la progettazione sostenibile

Questo schema rappresenta le quattro aree tematiche in cui abbiamo classificato gli strumenti per la progettazione urbana sostenibile da noi utilizzati nella fase preliminare al

progetto di rigenerazione urbana. L'elenco dei documenti studiati non pretende di essere esaustivo rispetto alle pubblicazioni disponibili, è stata operata una scelta in base ai documenti che ci sembravano più coerenti con l'obiettivo di un progetto sostenibile alla scala urbana per il territorio del comune di Nembro.

### 2.2.1 Dichiarazioni quadro

#### Carta di Aalborg

La Carta di Aalborg è stata approvata dai partecipanti alla conferenza europea sulle città sostenibili, che si è svolta ad Aalborg, Danimarca, dal 24 al 27 Maggio 1994 sotto il patrocinio congiunto della Commissione europea e della città di Aalborg e che è stata organizzata dal Consiglio internazionale per le iniziative ambientali locali (ICLEI).

Il progetto di Carta è stato elaborato dall'ICLEI insieme al ministero per lo sviluppo urbano e i trasporti dello Stato federale della Renania del Nord-Westfalia; la Carta rispecchia le idee e il contributo redazionale di partecipanti diversi. La Carta di Aalborg è stata firmata inizialmente da 80 amministrazioni locali europee e 253 rappresentanti di organizzazioni internazionali, governi nazionali, istituti scientifici, consulenti e singoli cittadini. Con la firma della Carta, le città e le regioni europee si impegnano ad attuare l'Agenda 21 a livello locale e ad elaborare piani d'azione a

lungo termine per uno sviluppo durevole e sostenibile delle città europee<sup>32</sup>.

Nel 2004 si è svolta la conferenza Aalborg+10 durante la quale sono stati individuati i seguenti principi:

1. *Governance*:

- sviluppare ulteriormente la nostra visione comune e a lungo termine per una città sostenibile,
- incrementare la partecipazione e la capacità di sviluppo sostenibile nelle comunità locali, nelle amministrazioni comunali,
- invitare tutti i settori della società locale a partecipare attivamente ai processi decisionali,
- rendere le nostre decisioni chiare e trasparenti,
- cooperare concretamente con i confinanti, le altre città e le altre sfere di governo.

2. Gestione locale per la sostenibilità:

- rafforzare l'Agenda 21 locale o altri processi locali di sostenibilità garantendo che abbiano un ruolo centrale nelle amministrazioni locali,
- elaborare una gestione integrata per la sostenibilità, basata sul principio di precauzione e in linea con la strategia tematica urbana dell'UE in corso di elaborazione,
- fissare obiettivi e tempi certi nell'ambito degli *Aalborg Commitment* e prevedere e attuare una revisione periodica,

---

<sup>32</sup> Carta delle Città europee per uno Sviluppo durevole e Sostenibile, (1994), Aalborg. [www.europa.eu](http://www.europa.eu)

- assicurare che le tematiche della sostenibilità siano al centro dei processi decisionali urbani e che l'allocazione delle risorse sia basata su concreti criteri di sostenibilità,
- cooperare con la campagna delle città europee sostenibili e i suoi *network* per monitorare i progressi nel conseguimento dei nostri obiettivi di sostenibilità.

### 3. Risorse naturali comuni

- ridurre il consumo di energia primaria e incrementare la quota delle energie rinnovabili e pulite,
- migliorare la qualità dell'acqua e utilizzarla in modo più efficiente,
- promuovere e incrementare la biodiversità mantenendo al meglio ed estendendo riserve naturali e spazi verdi,
- migliorare la qualità del suolo, preservare i terreni ecologicamente produttivi e promuovere l'agricoltura e la forestazione sostenibile,
- migliorare la qualità dell'aria.

### 4. Consumo responsabile e stili di vita

- prevenire e ridurre la produzioni dei rifiuti e incrementare il riuso e il riciclaggio,
- gestire e trattare i rifiuti secondo le migliori prassi standard,
- evitare i consumi superflui e migliorare l'efficienza energetica,



- ricorrere a procedure di appalto sostenibili,
- promuovere attivamente una produzione e un consumo sostenibile, con particolare riferimento a prodotti eco certificati e del commercio equo e solidale.

#### 5. Pianificazione e progettazione urbana

- rivitalizzare e riqualificare aree abbandonate o svantaggiate,
- prevenire una espansione urbana incontrollata ottenendo densità urbane appropriate e dando precedenza alla riqualificazione del patrimonio edilizio esistente,
- assicurare una miscela di destinazioni d'uso con un buon equilibrio di uffici, abitazioni e servizi dando priorità all'uso residenziale nei centri città,
- garantire un'adeguata tutela, restauro e uso/riuso del nostro patrimonio culturale urbano,
- applicare i principi per una progettazione e una costruzione sostenibile promuovendo progetti architettonici e tecnologie edilizie di alta qualità.

#### 6. Migliore mobilità, meno traffico

- ridurre la necessità del trasporto motorizzato privato e promuovere alternative valide e accessibili,
- incrementare la quota di spostamenti effettuati tramite i mezzi pubblici, a piedi o in bicicletta,
- sviluppare un piano di mobilità urbana integrato e sostenibile,

- ridurre l'impatto del trasporto sull'ambiente e la salute pubblica.

#### 7. Azione locale per la salute

- accrescere la consapevolezza del pubblico e prevedere i necessari provvedimenti relativamente ai fattori determinanti della salute, la maggior parte dei quali non rientrano nel settore sanitario,
- promuovere la pianificazione dello sviluppo sanitario urbano,
- ridurre le disuguaglianze nella sanità e impegnarsi nei confronti del problema della povertà,
- promuovere la valutazione dell'impatto di salute per focalizzare l'attenzione di tutti i settori verso la salute e la qualità della vita,
- sensibilizzare gli urbanisti ad integrare le tematiche della salute nelle strategie e iniziative di pianificazione urbana.

#### 8. Economia locale sostenibile

- adottare misure per stimolare e incentivare l'occupazione locale e lo sviluppo di nuove attività,
- cooperare con le attività commerciali locali per promuovere e implementare buone prassi aziendali,
- sviluppare e implementare principi di sostenibilità per la localizzazione delle aziende,
- incoraggiare la commercializzazione dei prodotti locali e regionali di alta qualità,
- promuovere un turismo locale sostenibile.

## 9. Equità e giustizia sociale

- sviluppare e metter in pratica le misure necessarie per prevenire e alleviare la povertà,
- assicurare un equo accesso ai servizi pubblici, all'educazione, all'occupazione, alla formazione professionale, all'informazione e alle attività culturali,
- incoraggiare l'inclusione sociale e le pari opportunità,
- migliorare la sicurezza delle comunità,
- assicurare che alloggi e condizioni di vita siano di buona qualità e garantiscano l'integrazione sociale.

## 10. Da locale a globale

- sviluppare e applicare strategie integrate per la riduzione dei cambiamenti climatici e adoperarsi per raggiungere un livello sostenibile di emissioni di gas serra,
- considerare il ruolo centrale della protezione del clima nei settori dell'energia, dei trasporti, degli appalti, dei rifiuti, dell'agricoltura e della forestazione,
- diffondere la consapevolezza delle cause e delle probabili conseguenze dei cambiamenti climatici e integrare azioni di prevenzione nelle nostre strategie per la protezione del clima,
- ridurre il nostro impatto sull'ambiente a livello globale e promuovere il principio di giustizia ambientale,

- consolidare la cooperazione internazionale tra le città e sviluppare risposte locali a problemi globali in collaborazioni con altre autorità locali, comunità e ONG<sup>33</sup>.

### Agenda 21 locale

Attraverso l'Agenda 21 locale è possibile tradurre i principi generali, espressi dall'Agenda 21, in azioni che prendano in considerazione le caratteristiche di ogni singola comunità locale.

L'agenda 21 locale ha come obiettivo principale uno sviluppo dei contesti territoriali, compatibile con un alto livello di qualità della vita, senza compromettere la qualità ambientale dei contesti naturali e antropizzati. Avviare un processo di Agenda 21 locale significa costituire un Forum Civico nel quale affidare il disegno del futuro del territorio, creare tavoli tematici all'interno del quale permettere approfondimenti e discussioni sui temi cruciali per lo sviluppo sostenibile dei territori e infine, elaborare e adottare un Piano d'Azione Locale in cui inserire le azioni chiave da mettere in campo evidenziando le responsabilità di ogni attore coinvolto nell'intero processo.

Elenchiamo di seguito i principali temi e obiettivi dell'Agenda 21 locale di Nembro:

tema 1: ciclabilità urbana e interurbana → obiettivi: definire percorsi con coerenza e razionalità sia all'interno dei singoli

---

<sup>33</sup> Aalborg+10 – Ispirare il futuro [www.aalborgplus10.dk](http://www.aalborgplus10.dk)

comuni che a livello intercomunale, realizzare una rete ciclabile che sia effettivamente diffusa verso i servizi in modo da consentire ad adulti e bambini la possibilità di spostarsi in bicicletta;

tema 2: sicurezza negli spostamenti all'interno del comune → obiettivi: sanzionare costantemente la sosta delle auto lungo le strade dove non consentito, migliorare la sicurezza dei percorsi pedonali; perseguire la qualità negli interventi, ridurre la velocità di percorrenza delle auto in alcuni tratti all'interno dei comuni;

tema 3: trasporto pubblico → obiettivi: la nuova tramvia deve essere il più possibile fruibile, individuare tracciati dove è possibile prevedere una sede propria per gli autobus, ridurre il traffico veicolare e l'inquinamento atmosferico, incentivare la condivisione della messa in comune anche del trasporto privato (*car sharing*);

tema 4: rete del consumo → obiettivi: incentivare la rete "corta" con consumi il più vicino possibile alla produzione, ridurre gli spostamenti delle merci e per gli acquisti;

tema 5: educazione alla mobilità sostenibile → obiettivi: educare all'utilizzo della bicicletta, far conoscere i vantaggi derivanti dal muoversi a piedi, consentire agli abitanti di conoscersi e di accrescere il personale senso di comunità;

tema 6: la pianificazione territoriale e la programmazione della mobilità → obiettivo: programmare la mobilità a scala sovra comunale<sup>34</sup>.

---

<sup>34</sup> <http://www.nembro.net/agenda21/locale>

### Carta di Lipsia

La "Carta di Lipsia sulle Città Europee Sostenibili" è un documento degli Stati elaborato nel 2007 attraverso una partecipazione ampia e trasparente delle parti europee interessate. Riassume le azioni da attuare per perseguire uno sviluppo sostenibile in quanto fornisce degli input al progettista che devono essere tradotti poi nella realtà. Questi input non sono particolarmente regolamentati ma devono essere dei principi ordinatori del progetto alla scala urbana, cioè devono aiutare colui che si avvicina alla progettazione urbanistica, di una vasta area, nella disposizione dei blocchi e nell'individuazione delle attività da inserire.

I punti si possono riassumere in:

1. Creare ed assicurare spazi pubblici di alta qualità – la qualità degli spazi pubblici ha un ruolo importante nel determinare le condizioni di vita della popolazione urbana;
2. modernizzare le reti infrastrutturali e migliorare l'efficienza energetica;
3. innovazione proattiva e politiche didattiche;
4. attenzione speciale ai quartieri degradati all'interno del contesto cittadino;
5. perseguire strategie per migliorare l'ambiente fisico;
6. potenziare l'economia locale e il mercato del lavoro locale;
7. istruzione proattiva di formazione per bambini e giovani;

8. promozione di un trasporto urbano efficiente ed accessibile;
9. ridurre l'inquinamento atmosferico e ridurre i consumi idrici;
10. promuovere la coesione sociale e la qualità della vita<sup>35</sup>.

## 2.2.2 Certificati

### Protocollo Itaca

Nel 2004, la Conferenza dei Presidenti delle Regioni Italiane ha approvato il Protocollo ITACA, un sistema di valutazione della qualità ambientale per gli edifici residenziali.

Il Protocollo nasce dal gruppo di lavoro sulla bioedilizia di ITACA (Associazione Federale delle Regioni Italiane) che a sua volta ha adottato il sistema di certificazione sviluppato dal Green Building Challenge (GBC), cui partecipano 20 nazioni.

Il Protocollo ITACA è basato su SBMethod di iisBE, il sistema Protocollo ITACA si configura come una federazione di protocolli di valutazione regionali caratterizzati da una metodologia e da requisiti tecnico-scientifici comuni. L'idea è quella di condividere uno standard comune ma di permetterne una declinazione a livello locale.

Il Protocollo permette di verificare la sostenibilità ambientale dell'edificio. La valutazione avviene tramite due gruppi di schede: il primo gruppo riguarda il consumo di

---

<sup>35</sup> EU 2007.DE, (2007), Carta di Lipsia sulle Città Europee Sostenibili. <http://www.ftsnet.it/documenti/81/Carta%20di%20Lipsia>

risorse e contiene schede di valutazione del contenimento di consumi energetici invernali ed estivi, della produzione di acqua calda sanitaria, dell'illuminazione naturale, della quantità di energia elettrica da fonti rinnovabili, dell'uso di materiali eco-compatibili, dei consumi di acqua potabile e del mantenimento delle prestazioni dell'involucro edilizio. Il secondo gruppo verifica l'incidenza dei carichi ambientali, analizzando, come fattori: l'emissione di gas serra, i rifiuti solidi e liquidi prodotti e la permeabilità delle aree esterne. In base alla specifica prestazione, l'edificio per ogni criterio e sottocriterio riceve un punteggio che può variare da -1 a +5<sup>36</sup>.

Visto che la nostra tesi verte sulla sostenibilità alla scala urbana, si è cercato di prendere in esame i requisiti che possono essere applicati all'urbano:

- confort termico degli spazi esterni: verificare la capacità di riflettere la radiazione solare delle superfici orizzontali dell'edificio e delle pavimentazioni esterne;
- controllo dei flussi d'aria: valutare tramite una planimetria dettagliata della zona e degli edifici con le caratteristiche dei venti dominanti, delle strategie progettuali adottate;
- confort visivo/percettivo: lo spazio esterno deve essere concepito e costruito in modo tale da garantire agli utenti condizioni ottimali di benessere percettivo;

---

<sup>36</sup> <http://www.itaca.org>



- inquinamento acustico: garantire livelli di rumore al di sotto di una soglia predefinita nell'ambiente esterno all'edificio;
- inquinamento atmosferico: garantire idonee condizioni di qualità dell'aria esterna da concentrazione di sostanze inquinanti presenti nell'aria;
- inquinamento elettrico e magnetico a bassa frequenza: minimizzare negli spazi esterni il livello dei campi elettrici e magnetici;
- inquinamento elettrico e magnetico ad alta frequenza;
- inquinamento del suolo: garantire condizioni di non inquinamento nel suolo determinato da agenti inquinanti preesistenti o dagli usi del sito;
- inquinamento delle acque: garantire condizioni di qualità delle acque superficiali e sotterranee presenti nell'area;
- inquinamento luminoso: ridurre l'inquinamento luminoso ed ottico e contenere i consumi energetici degli impianti di illuminazione;
- integrazione con l'ambiente naturale: garantire l'armonizzazione dell'intervento con i caratteri dell'ambiente naturale;
- integrazione con l'ambiente costruito: garantire l'armonizzazione dell'intervento con le caratteristiche costruito;
- reti infrastrutturali: favorire la realizzazione di edifici in prossimità delle reti infrastrutturali per evitare impatti ambientali;

- emissioni di CO<sub>2</sub>: razionalizzare l'impiego delle risorse energetiche favorendo l'utilizzo di quelle rinnovabili;
- gestione acque piovane: razionalizzare l'impiego delle risorse idriche favorendo il riutilizzo sia ad uso pubblico che privato delle acque meteoriche;
- permeabilità delle superfici calpestabili: aumentare la capacità drenante favorendo la riserva d'acqua con riduzione dell'impatto ambientale delle superfici carrabili calpestabili;
- area di raccolta centralizzata per rifiuti non organici: razionalizzare attraverso una corretta differenziazione dei rifiuti che riduca il consumo delle risorse non rinnovabili;
- erosione del suolo: controllare l'erosione del suolo per ridurre gli impatti negativi sulla qualità dell'aria e dell'acqua;
- integrazione con il trasporto pubblico: favorire l'uso del trasporto pubblico per limitare le emissioni di gas nocivi in atmosfera;
- misure per favorire il trasporto alternativo: incentivare l'uso della bicicletta o mezzi similari;

### Breeam

Il *Breeam – Building Research Establishment’s Environmental Assessment Method* - nasce come metodo di valutazione ambientale per edifici. Definisce degli standard per le buone pratiche nella progettazione sostenibile ed è diventato di fatto una misura utilizzata per descrivere le prestazioni ambientali di un edificio.

*Breeam Communities* è uno strumento che assiste i pianificatori ed i progettisti nel misurare e certificare la complessiva sostenibilità potenziale dell'insediamento durante la fase di progettazione e verifica della proposta di masterplan. Indirizza gli obiettivi chiave della sostenibilità ambientale, sociale ed economica ed i requisiti della politica di pianificazione che incidono sui progetti proposti all'interno dell'ambiente costruito.

I crediti sono assegnati in otto categorie in base alle prestazioni rispetto agli obiettivi di sostenibilità definiti e le politiche di pianificazione. Questi crediti vengono poi sommati per produrre un unico punteggio complessivo su una scala da sufficiente, buono, molto buono, eccellente e eccezionale. Il funzionamento di *Breeam Communities* è controllato da un consiglio indipendente di sostenibilità, che rappresenta un'ampia sezione trasversale di operatori del settore delle costruzioni.

Gli obiettivi di *Bream Communities* sono:

- attenuare l'impatto complessivo dei progetti di sviluppo all'interno dell'ambiente costruito;

- permettere ai progetti di sviluppo di essere riconosciuti in base ai loro benefici ambientali, sociali ed economici per la comunità locale;
- fornire un marchio credibile ed olistico per la sostenibilità ambientale, sociale ed economica dei progetti di sviluppo dell'ambiente costruito;
- stimolare la domanda per lo sviluppo sostenibile e le comunità sostenibili per l'ambiente costruito;
- garantire la presenza di comunità sostenibili all'interno dell'ambiente costruito.

Lo standard della certificazione *Breeam Communities* comprende otto categorie:

1. clima ed energia → riduzione del contributo del progetto ai cambiamenti climatici assicurando nel contempo che il progetto sia opportunamente adattato all'impatto degli attuali e futuri cambiamenti climatici;
2. morfologia dell'insediamento → fornire un quadro per la progettazione di un luogo reale con un'identità che consenta alle persone di orientarsi istintivamente nell'intorno. Garantire che il nuovo insediamento attinga dal contesto locale e dal patrimonio storico culturale;
3. Comunità → progettare un insediamento in sostenere una nuova comunità stimolante in grado di integrarsi con le aree limitrofe, evitando la creazione comunità ghetto reali o percepite;

4. ecologia → conservazione dell'habitat ecologico, ispezionare il sito e cogliere le opportunità di valorizzazione ecologica dell'insediamento e dei suoi dintorni, nonché degli edifici;
5. trasporto → vedere come le persone possono raggiungere le strutture ed i luoghi di cui hanno bisogno, dando opzioni alternative alle auto private ed incoraggiando gli spostamenti a piedi e in bicicletta;
6. risorse → progettare l'uso efficiente delle risorse, tra cui acqua, materiali e rifiuti del ciclo costruzione, esercizio e demolizione, e minimizzando l'impatto del ciclo di vita dei materiali scelti;
7. economia → offrire opportunità alle aziende di insediarsi per servire la località e fornire posti di lavoro per le persone che vivono sia nell'insediamento che nel suo intorno;
8. edifici → garantire che la progettazione dei singoli edifici contribuisca alla sostenibilità complessiva dell'insediamento attraverso un elevato standard ambientale e sociale.

Il punteggio finale calcolato dal certificatore *Breeam* è una misura di quanto il progetto e la relativa documentazione siano rispondenti al completo *range* dei criteri di valutazione al momento della consegna di progetto<sup>37</sup>.

---

<sup>37</sup> [www.breeam.org](http://www.breeam.org)

## LEED

Il LEED - *Leadership in Energy and Environmental Design* - è un sistema volontario di valutazione della sostenibilità edilizia, basato sul consenso comune dei soci e guidato dal mercato. Utilizzando tecnologie esistenti di provata validità, LEED valuta le prestazioni ambientali degli edifici da un punto di vista complessivo durante il loro intero ciclo di vita, attraverso uno standard di riferimento completo che definisce che cosa è un edificio sostenibile sia durante la fase di progettazione, che durante la costruzione e l'esercizio.

Unitamente all'evoluzione e maturazione di LEED, il programma ha intrapreso nuove iniziative:

- sistema di valutazione dedicato all'esercizio e manutenzione di edifici in esercizio (LEED for Existing Building: Operation & Maintenance)
- LEED for Core & Shell
- LEED for New Construction
- LEED for Schools
- LEED for Neighborhood Development
- LEED for Retail
- LEED for Healthcare
- LEED for Homes
- LEED for Commercial Interiors

Negli ultimi anni sono stati sviluppati sistemi nazionali derivati, basati sull'adattamento locale come LEED Canada e LEED India. Le emergenze ambientali e la pressione della comunità scientifica di progettisti convinti della necessità dell'adozione di pratiche sostenibili nell'edilizia che si sta

sviluppando a livello globale, accompagnate da un crescente interesse politico ed economico e da una maggiore consapevolezza degli utenti finali degli edifici, hanno visto una rapida crescita della richiesta di edilizia sostenibile in ambito internazionale.

Nell'aprile 2009 è stata emessa la prima versione LEED Italia v.o.9 b e nell'aprile 2010 è stato lanciato ufficialmente LEED Italia NC v.o.9 b a seguito dell'approvazione degli organismi istituzionali di USGBC.

LEED è un sistema di misura delle prestazioni ambientali pensato per la valutazione degli edifici commerciali, istituzionali e residenziali sia nuovi sia esistenti, che si basa su principi ambientali ed energetici comunemente riconosciuti ed accettati dalla comunità scientifica internazionale. Per quanto riguarda la categoria Green Building, il sistema di valutazione è organizzato in cinque categorie ambientali: sostenibilità del sito, gestione delle acque, energia e atmosfera, materiali e risorse e qualità ambientale interna.

In LEED 2009 NC Italia la distribuzione dei punti tra i crediti è fondata sugli effetti che ogni credito ha sull'ambiente e sulla salute umana rispetto a un insieme di categorie di impatto. Per quantificare l'importanza delle differenti categorie d'impatto su ciascun credito è stata utilizzata una combinazione di approcci, inclusi la modellazione energetica, la valutazione del ciclo di vita, l'analisi dei trasporti. La conseguente distribuzione dei punti tra i crediti definisce il peso di ciascun credito.

In definitiva il risultato finale del processo di pesatura dei crediti enfatizza l'importanza della riduzione dei consumi energetici e di emissioni di gas serra dovuti agli impianti degli edifici, dei trasporti, dell'energia incorporata nell'acqua e nei materiali e della produzione di rifiuti solidi.

Considerato che il tema della tesi è un progetto alla scala urbana presentiamo di seguito i criteri del protocollo LEED specifici per lo sviluppo dei quartieri sostenibili disponibile ad oggi solo per gli Stati Uniti.

Scelta intelligente del sito e connessioni.

Credito 1. Siti preferibili

Credito 2. Riconversione di siti industriali

Credito 3. Siti a ridotta dipendenza dalle automobili

Credito 4. Rete delle ciclovie e depositi

Credito 5. Prossimità tra residenza e luoghi di lavoro

Credito 6. Protezione dei pendii

Credito 7. Conservazione degli habitat della fauna selvatica, del corpo idrico e delle zone umide

Credito 8. Ripristinare gli habitat della fauna selvatica, del corpo idrico e delle zone umide

Credito 9. Conservazione a lungo termine e gestione degli habitat della fauna selvatica, del corpo idrico e delle zone umide.

Modello e design del quartiere

Credito 1. Strade pedonali

Credito 2. Sviluppo compatto

Credito 3. Mix funzionale del centro quartiere



- Credito 4. Mix sociale
- Credito 5. Ridurre l'impronta di parcheggio
- Credito 6. Rete stradale
- Credito 7. Servizi di transito
- Credito 8. Gestione della domanda di trasporto
- Credito 9. Accesso agli spazi civici e pubblici
- Credito 10. Accesso a strutture ricreative
- Credito 11. Fruibilità e design
- Credito 12. Sensibilizzazione e coinvolgimento della comunità
- Credito 13. Produzione locale di cibo
- Credito 14. Strade alberate e ombreggiate
- Credito 15. Scuole di quartiere

#### Infrastrutture e edifici verdi

- Credito 1. Edifici verdi certificati
- Credito 2. Efficienza energetica dell'edificio
- Credito 3. Gestione efficiente dell'acqua nell'edificio
- Credito 4. Gestione efficiente delle acque a scopo irriguo
- Credito 5. Recupero di edifici esistenti
- Credito 6. Preservazione delle risorse storiche ed uso adattivo
- Credito 7. Minimizzare il disturbo del sito in fase di progettazione e costruzione
- Credito 8. Gestione delle acque piovane
- Credito 9. Ridurre l'effetto isola di calore
- Credito 10. Orientamento solare
- Credito 11. Uso di risorse energetiche rinnovabili
- Credito 12. Teleriscaldamento e teleraffrescamento
- Credito 13. Infrastrutture energeticamente efficienti

Credito 14. Gestione delle acque reflue

Credito 15. Contenuto di materiale riciclato nelle infrastrutture

Credito 16. Infrastrutture per la gestione dei rifiuti solidi

Credito 17. Ridurre l'inquinamento luminoso

Innovazione nella progettazione

Credito 1. Innovazione e performance esemplari

Credito 2. Professionista accreditato LEED

Priorità regionale

Credito 1. Priorità regionale<sup>38</sup>

### 2.2.3 Normative

Per quanto concerne le normative, tra tutte quelle emanate, ne abbiamo estrapolato ed analizzato due: la VIA e la VAS (specificamente quella riferita al comune stesso).

#### VIA

La VIA - Valutazione d'impatto ambientale - è la valutazione degli effetti sull'ambiente di una nuova attività o sviluppo, è una procedura amministrativa e strumento di supporto per l'autorità decisionale, finalizzato ad individuare, descrivere e valutare gli effetti dell'attuazione o meno di un determinato progetto.

La Direttiva 1985/337/CEE sulla VIA, prevede che la valutazione venga effettuata per molti tipi di progetti di una certa dimensione. Viene effettuata solo quando un progetto è

---

<sup>38</sup> Manuale LEED ND, <http://www.usgbc.org>

ben definito ed influenza, quindi, i provvedimenti estetici che le scelte fondamentali. La VIA si applica solo ad un numero limitato di progetti in funzione di parametri quali: natura, dimensioni e ubicazione del progetto e non alla maggioranza dei progetti locali<sup>39</sup>.

### VAS

La VAS - Valutazione Ambientale Strategica - è un processo finalizzato a integrare considerazioni di natura ambientale nei piani e nei programmi. La VAS dovrebbe essere realizzata come parte del processo di progettazione, a tal fine si dovrebbero definire gli obiettivi generali, studiare le scelte politiche e valutarne l'impatto ambientale. La VAS offre un sistema di pianificazione ambientale integrata, atto a conseguire molti obiettivi del progetto europeo Città Sostenibili.

Per il nostro progetto abbiamo tenuto conto dei criteri di sostenibilità individuati nella VAS del comune di Nembro. Il comune ha individuato 14 criteri di sostenibilità:

1. uso sostenibile delle risorse rinnovabili e non,
2. tutela della qualità dell'aria, acqua e suolo,
3. creazione di un sistema infrastrutturale ben integrato con la realtà locale e sovra locale, a livello ambientale, sociale ed economico,

---

<sup>39</sup> Relazione sulle città europee sostenibili.

4. strutturazione di una rete ecologica sovra comunale a tutela della biodiversità e degli equilibri tra aree urbanizzate e non,
5. tutela della salute e sicurezza pubblica,
6. promozione di politiche partecipative e di *governante*,
7. abbattimento dei fenomeni di segregazione sociale attraverso l'informazione, l'innovazione ed un'equa distribuzione di risorse e opportunità,
8. contenimento della pressione antropica e del consumo di suolo,
9. promozione di una struttura di tipo policentrico,
10. miglioramento degli assetti urbani attraverso un equilibrata definizione degli usi del suolo,
11. miglioramento della qualità ambientale urbana attraverso l'integrazione tra il sistema del verde e quello costruito,
12. miglioramento dell'accessibilità delle strutture di servizio,
13. valorizzazione delle risorse storiche e culturali
14. sfruttamento della risorsa rifiuti per la produzione di energia ed il riuso di materiali riciclabili.

## 2.2.4 Buone Pratiche

In quest'area tematica trattiamo di buone pratiche che permettono al progettista di avere delle linee guida da seguire durante il percorso progettuale. per il nostro progetto abbiamo deciso di prendere in considerazione tre pratiche: le *Eco-towns* inglesi, le buone pratiche per il quartiere ecologico e l'APEA per la riconversione delle aree produttivi.

### Eco-towns

L'obiettivo è quello di creare porzioni di città che siano autonome dal punto di vista del sostentamento, ma ben integrate con il resto del territorio. Nel Regno Unito queste porzioni di territorio vengono chiamate Eco-città e rispecchiano i criteri sviluppati dall'UK *Departement for Communities and Local Goverment* all'interno dell'*Eco-Towns Prospectus*<sup>40</sup> del 2007. I criteri si possono così suddividere:

1. le eco-città sono nuovi insediamenti, separate e distinte dai centri esistenti, ma ad essi integrati. Devono inserirsi nei piani esistenti con obiettivi minimi di 5.000-10.000 abitazioni;
2. ogni insediamento nel suo complesso dovrà raggiungere le zero emissioni ed essere esemplare almeno in un ambito della sostenibilità ambientale;

---

<sup>40</sup> <http://mall.lampnet.org>

3. i progetti di eco-città devono prevedere un'ampia gamma di servizi: scuola secondaria, complesso commerciale di medie dimensioni, spazi per attività economiche di buona qualità, strutture per il tempo libero;
4. le abitazioni economiche devono rappresentare una quota fra il 30% e il 50% del totale, variamente a formare complessi misti con particolare attenzione alle case per nuclei di molte persone;
5. un organismo di gestione urbana che contribuisca alla realizzazione, sostenga gli abitanti che si trasferiscono nella nuova comunità e le imprese che coordinano l'erogazione dei servizi e la gestione delle strutture.

A questi criteri seguono delle linee guida utili per la pianificazione, che devono fare riferimento al Codice per le Abitazioni Sostenibili per tutti i problemi diversi da quelli energetici.

### *Buone pratiche per il quartiere ecologico*

#### Sistema del suolo e sottosuolo

Il suolo ed il sottosuolo costituiscono il supporto naturale di un insediamento e, a causa di fenomeni naturali e delle attività antropiche, sono fortemente sottoposte a rischi di inquinamento, erosione e dissesto. La corretta conformazione orografica di un sito costituisce uno dei fattori fondamentali per perseguire la qualità ambientale e urbana. Tutte le azioni

di trasformazione del suolo sono sensibili e devono essere condotte con estrema attenzione adottando strategie che garantiscano la massima compatibilità ambientale.

Obiettivi:

- rispetto della geomorfologia naturale;
- integrazione con il paesaggio circostante;
- protezione delle formazioni geologiche emergenti di rilevanza paesaggistica;
- riduzione al minimo dei fenomeni e dei rischi di inquinamento, dissesto e erosione dei suoli;
- tutela o razionalizzazione del sistema di deflusso superficiale delle acque;
- miglioramento delle condizioni microclimatiche stagionali;
- mitigazione dell'inquinamento acustico;
- miglioramento della qualità estetica del paesaggio urbano.

Sistema delle acque superficiali e profonde

Nell'ecosistema urbano si può fare riferimento al ciclo dell'acqua attraverso le diverse fonti di approvvigionamento naturale, come le acque sotterranee, le acque superficiali, e le acque meteoriche, che garantiscono nella loro complessità il fabbisogno delle attività urbane. Una corretta tutela delle risorse idriche dovrebbe tenere conto della riduzione e del controllo dell'inquinamento, della gestione dei prelievi, della prevenzione dei dissesti e quella degli squilibri dovuti alla

siccità e alle alluvioni, e infine della gestione del territorio, vincolando le attività umane all'interno dei bacini idrografici. E' necessario prevedere l'azione sulle alterazioni ambientali che hanno pregiudicato le potenzialità di autodepurazione degli ecosistemi naturali, dall'altro l'adozione di una strategia basata sull'integrazione e sovrapposizione dei tre ambiti d'azione che compongono il ciclo dell'acqua ossia le acque della rete, le acque piovane e le acque reflue.

Obiettivi:

- tutela e razionalizzazione del sistema di deflusso superficiale delle acque;
- rispetto o ricostituzione del ciclo idrico suolo-sottosuolo;
- recupero di corsi d'acqua inquinati, degradati;
- protezione dai rischi di inquinamento, erosione e inondazione;
- utilizzo dell'acqua per il controllo microclimatico di edifici e spazi aperti.

Sistema della vegetazione

All'interno di un dato territorio la componente vegetale è quel sistema complesso nel quale interagiscono l'ambiente fisico, e gli esseri viventi che su esso sono stabiliti. In oltre il sistema della vegetazione è uno degli elementi che conferisce identità ad un luogo, attraverso la formazione di paesaggi riconoscibili. Mantenere e potenziare la trama vegetale significa proteggere e promuovere la biodiversità vegetale nella direzione di una maggiore naturalità diffusa e una estesa



sostenibilità ambientale di tutti quei sistemi sia in trasformazione, sia in atto di conservazione.

Obiettivi:

- protezione e promozione della biodiversità;
- collegamento e continuità biologica del verde locale con il sistema del verde territoriale;
- compatibilità ecologica degli impianti vegetazionali;
- qualità paesaggistica;
- mitigazione dell'inquinamento atmosferico, acustico;
- miglioramento e microclima locale;
- miglioramento del benessere fisiologico, sociologico ed economico della società urbana.

Organizzazione morfologica dell'insediamento

Forma, densità, orientamento ed immagine dell'insieme degli edifici e degli spazi aperti. La forma e la disposizione degli elementi artificiali e naturali di un insediamento determina in modo sostanziale sia le qualità ambientali che estetiche. Tali fattori determinano i deflussi idrici, la ventilazione, il soleggiamento e l'illuminazione naturale degli spazi aperti e degli edifici, la mobilità, l'apertura dei campi visivi, le capacità di orientamento degli abitanti, le qualità estetiche dei luoghi. Operare sulla forma insediativa significa quindi anche influire direttamente sulle prestazioni energetiche poiché da essa dipendono le capacità di riscaldamento o di raffrescamento di edifici, gli spazi e le distanze che si devono percorrere per spostarsi.

#### Obiettivi:

- facilitazione dell'orientamento e della creazione di senso di identità degli abitanti;
- formazione o ricostruzione di qualità morfologica dell'insediamento;
- miglioramento delle condizioni microclimatiche locali;
- ottimizzazione della fruibilità dei servizi;
- efficienza energetica.

#### Organizzazione urbana ed assetto funzionale

Dislocazione, interazione e collegamenti delle funzioni urbane. L'organizzazione delle funzioni urbane costituisce uno degli aspetti centrali della qualità dell'insediamento in quanto determina in modo sostanziale il livello di soddisfazione delle esigenze degli abitanti e dei fruitori. Questo sistema raggruppa l'insieme dei servizi locali e generali, la mobilità e le caratteristiche di relazione e di interazione reciproca.

#### Obiettivi:

- integrazione funzionale;
- diversificazione delle funzioni;
- ottimizzazione della fruizione;
- creazione di centralità urbane;
- soddisfazione delle esigenze dei soggetti deboli;
- sicurezza.

Sistema della mobilità, percorsi pedonali, ciclabili e della sosta

Lo spazio della mobilità non è solo una rete fatta per ospitare i flussi di traffico ma anche la principale componente dello spazio pubblico della città, del suo ambiente e del suo paesaggio. Il perseguimento di una politica di riqualificazione ambientale del tessuto residenziale esistente dovrà quindi fondarsi su una rete ambientale sostenibile di strade urbane di scorrimento, di strade di quartiere e locali, nel quadro di un complesso di misure mirate alla moderazione e alla fluidificazione soprattutto del traffico veicolare al fine di renderlo compatibile con le esigenze di accessibilità, di controllo e di riconoscibilità del sistema degli spazi pubblici.

Obiettivi:

- razionalizzazione dei diversi flussi del traffico veicolare per la moderazione e fluidificazione del traffico interno;
- integrazione dei collegamenti veicolari, pedonali e ciclabili con quelli delle zone limitrofe;
- razionalizzazione dei percorsi e del trasporto pubblico;
- incentivazione dell'uso del trasporto pubblico;
- tutela e facilitazione delle modalità di spostamento non motorizzate e della fruizione degli spazi pubblici;
- riqualificazione ambientale degli spazi della mobilità;
- controllo dell'inquinamento acustico ed atmosferico;
- controllo della sicurezza stradale (moderazione della velocità, riduzione del rischio di incidentalità, protezione dai rischi per il traffico lento pedonale e ciclabile);

## Sistema del verde urbano

E' l'insieme delle aree verdi pubbliche o private destinate a svariati usi e comprendenti parchi urbani, alberature, verde attrezzato, impianti delle strutture viarie, aiuole, giardini e spazi di pertinenza degli edifici, orti, orti botanici, verde cimiteriale, verde degli impianti sportivi, incolti. Nell'ecosistema urbano è certo che la presenza della vegetazione aiuta ad identificare prospettive di sostenibilità ambientale nella direzione di uno sviluppo complessivo più definito nell'equilibrio dello spazio dell'uomo. La conservazione e l'incremento di naturalità all'interno della città attraverso la protezione e la promozione della biodiversità in generale, e in particolare quella vegetale, pone questa componente come elemento strutturante e qualificante dello spazio antropizzato.

### Obiettivi:

- protezione e promozione della biodiversità;
- utilizzo del verde come rete di collegamento biologico;
- compatibilità ecologica degli impianti vegetazionali;
- utilizzo della vegetazione per il consolidamento dei suoli;
- creazione di spazi verdi attrezzati polifunzionali;
- utilizzo della vegetazione con funzione di controllo microclimatico degli spazi aperti e per il miglioramento delle prestazioni energetiche degli edifici;
- mitigazione dell'inquinamento atmosferico e acustico
- mitigazione di infrastrutture ed impianti;
- semplificazione della manutenzione.

## Sistemi tecnologici a rete

Reti ed infrastrutture pubbliche per l'adduzione e la raccolta di elettricità, acqua, acque reflue, gas; sistemi tecnologici per la distribuzione di illuminazione pubblica, impianti per telecomunicazioni, ripetitori.

La finalità è quella di promuovere una gamma di interventi subordinati alle performance ambientali attese per il contenimento dei consumi energetici, la riduzione dei livelli di inquinamento, la tutela dell'impatto visivo al fine di salvaguardare l'ambiente ed il paesaggio e realizzare economie a lungo termine. Le innovazioni tecnologiche riguardano i sistemi di adduzione smaltimento e reimmissione nella rete, che abbattendo le dispersioni e le emissioni forniscono un quadro di orientamento per l'utilizzo di tecnologie alternative e sostenibili per la pianificazione urbana.

Obiettivi:

- razionale sistemazione nel sottosuolo degli impianti tecnologici;
- riduzione dei costi di manutenzione;
- risparmio energetico e riduzione delle emissioni;
- riduzione dell'inquinamento termico;
- protezione dell'inquinamento elettromagnetico;
- trattamento delle acque reflue;
- trattamento e riutilizzo delle acque reflue domestiche e delle acque meteoriche;
- abbattimento dell'inquinamento luminoso.

## Sistemi degli organismi edilizi e degli spazi abitativi

Questo sistema definisce tutti i caratteri propri della qualità dell'abitare: le caratteristiche degli edifici intesi come strutture involucranti che regolano le relazioni e i flussi di luce, aria, energia tra spazio interno ed esterno; l'organizzazione spaziale degli ambienti in funzione dell'ottimizzazione delle prestazioni funzionali relative alle attività; l'aspetto estetico.

Obiettivi:

- eco - compatibilità di materiali e componenti edilizi;
- controllo del comfort microclimatico e della qualità dell'aria interna;
- sperimentazione di tipologie edilizie funzionali a nuovi comportamenti abitativi;
- garanzia di fruibilità da parte delle "categorie deboli" di utenti;
- tutela della sicurezza e della privacy degli utenti;
- raggiungimento di un alto grado di qualità architettonica e abitativa.

## Arredo urbano ed elementi dello spazio pubblico

L'obiettivo da perseguire è consentire un miglior uso e fruizione, da parte delle persone, degli spazi aperti. La sostenibilità ambientale di un intervento di arredo urbano è data da molteplici fattori: la capacità di relazionarsi in modo dinamico con il contesto, di rispondere alla variabilità delle esigenze espresse dall'utenza, di consentire una migliore

fruizione dei luoghi della città e nello stesso tempo concorrere al miglioramento del comfort ambientale, proteggendo, ombreggiando o raffrescando. E' importante razionalizzare e limitare l'uso delle risorse sia in fase d'uso che di produzione e riciclaggio, attraverso la scelta di materiali riciclabili o riciclati, o che siano comunque controllabili dal punto di vista del ciclo di vita. Essi possono inoltre fungere da supporto o funzionare con impianti alimentati da fonti di energia alternativa pulita.

Obiettivi:

- Qualificazione morfologica degli spazi pubblici
- Ottimizzazione della fruibilità
- Massimizzazione della sicurezza di fruizione
- Controllo microclimatico degli spazi aperti
- Riduzione del consumo di materie prime
- Controllo delle emissioni inquinanti in fase di produzione
- Risparmio energetico
- Rispetto del deflusso idrico superficiale
- Controllo dell'inquinamento luminoso

Sistemi per il risparmio energetico e il controllo bioclimatico

L'insieme delle tecnologie costruttive, dei sistemi tecnologici attivi e passivi e delle caratteristiche morfologiche degli edifici orientati al risparmio energetico e all'uso delle energie ecocompatibili. La ricerca e lo sviluppo nel settore edilizio, possono orientare ed incentivare alla produzione di pannelli fotovoltaici, solari termici e sistemi microeolici, da integrare con le tecnologie bioclimatiche passive. Perseguendo

così il raggiungimento di un'evoluzione a livello mondiale che porti ad una sempre maggiore sostituzione delle energie fossili con quelle rinnovabili.

Obiettivi:

- qualità ambientale diffusa;
- impiego attivo e passivo di energie rinnovabili;
- contenimento delle emissioni nocive nell'ambiente;
- riduzione dei consumi energetici;
- limitazione delle dispersioni energetiche;
- riduzione del consumo di materie prime;
- incremento del ciclo di vita delle componenti edilizie;
- integrazione impiantistica col sistema tecnologico e costruttivo.

Sistemi di controllo delle emissioni

Tecnologie e strategie per il controllo e la riduzione delle emissioni inquinanti. Il funzionamento di un qualsiasi insediamento produce effetti negativi per l'ambiente globale e locale e la salute degli abitanti sotto forma di produzione di rumore, gas, polveri, rifiuti liquidi che deve essere ridotta e mitigata. Gli strumenti per raggiungere tale obiettivo sono di tipo preventivo.

Obiettivi:

- riduzione e mitigazione dell'inquinamento acustico;
- abbattimento dell'inquinamento atmosferico;
- riduzione e mitigazione delle emissioni di rifiuti liquidi;
- protezione della salute psicofisica.



## Sistemi di gestione dei rifiuti

Insieme delle strutture e degli spazi di raccolta e pre-trattamento dei rifiuti solidi urbani e speciali. Il ricorso generalizzato alla discarica per lo smaltimento del rifiuto, l'abuso di discariche non autorizzate, e più in generale il mancato ricorso a corrette e adeguate soluzioni tecnologiche, impiantistiche e gestionali, hanno portato ad un sovraccarico del sistema urbano e periurbano che richiede ora un approccio gestionale integrato e organizzato nell'ottica della prevenzione e del controllo. In natura non esiste il concetto di rifiuto perché tutti gli elementi dell'ecosistema di appartenenza contribuiscono al mantenimento e alla salvaguardia degli equilibri ecologici, riutilizzando e trasformando i materiali in un ciclo chiuso. L'attuale sistema produttivo ha portato l'umanità a interferire con le logiche complesse dell'ambiente e a interrompere questi delicati equilibri ecologici, superando la capacità di carico del sistema terra e consumando così più energia e materia di quella re-immessa nell'ecosistema stesso. Obiettivi:

- incremento del livello di sensibilizzazione al fine di ridurre la produzione di imballaggi e rifiuti pro-capite;
- ottimizzazione delle modalità di raccolta, trasporto e recupero dei RSU;
- minimizzazione degli impatti sul territorio urbano: riduzione dell'impatto sugli ecosistemi;
- ottimizzazione del consumo di energia e materie prime per il trattamento dei rifiuti, riducendo al minimo

- l'inquinamento prodotto dagli impianti di smaltimento;
- riduzione dell'inquinamento acustico dovuto agli impianti e agli automezzi adibiti al servizio di raccolta dei rifiuti;
  - promozione e incentivazione del compostaggio e riuso in loco dei rifiuti organici.

#### Sistema dei processi costruttivi

Insieme delle fasi che vanno dalla costruzione alla fine del ciclo di vita dell'edificio, il cantiere si apre alla considerazione dei fattori ambientali della zona in cui si colloca.

Obiettivi:

- ridurre i consumi di energia in fase di produzione, utilizzo e dismissione del fabbricato;
- ridurre le emissioni in aria, acqua, suolo e di rumore;
- recuperare i materiali di scavo e demolizione;
- diminuire la produzione di rifiuti non riciclabili.

#### Sistema dei processi di gestione e manutenzione

Insieme di operazioni necessarie a conservare in condizioni di servizio efficiente un manufatto edilizio o per ripristinarlo in tali condizioni.

Obiettivi:

- rispetto dei requisiti di sicurezza e qualità ambientale;
- prolungamento della vita del fabbricato evitando fenomeni di degrado;
- economia nell'utilizzazione del bene con ottimizzazione

dei costi di manutenzione<sup>41</sup>.

### APEA

Le linee guida per l'APEA – Aree Produttive Ecologicamente Attrezzata – sono uno strumento operativo rivolto agli amministratori, progettisti e imprenditori coinvolti nel processo di qualificazione delle aree industriali, uno strumento che:

- definisce quali sono gli obiettivi prestazionali da perseguire;
- indica i criteri da seguire e suggerisce le principali azioni da effettuare nella progettazione urbanistica, ambientale ed edilizia;
- indica quali siano le modalità e le principali azioni per attuare efficacemente la gestione unitaria per l'intero ambito;
- fa discendere da tutto questo un sistema grazie a cui è possibile attestare e valutare l'effettivo raggiungimento della qualifica Apea.

Gli obiettivi delle Apea sono:

- sistema socio-economico e insediativo  
→ includere destinazioni d'uso, spazi e servizi che assicurino sostenibilità ambientale, qualità sociale e competitività,

---

<sup>41</sup> Dierna S. – Orlandi F. (2005), *Buone pratiche per il quartiere ecologico. Linee guida di progettazione sostenibile nella città della trasformazione*, Alinea Editrice, Firenze.

- garantire la presenza degli spazi e dei servizi necessari per realizzare una gestione comune delle emergenze e della sicurezza,
- ottimizzare la configurazione delle reti e degli impianti tecnologici e realizzare sistemi avanzati per le telecomunicazioni;
- trasporti e mobilità
  - garantire l'efficienza della rete stradale interessata dai flussi generati e attratti, ottimizzare l'accessibilità viabilistica all'area e favorire una mobilità sostenibile delle persone e delle merci,
  - massimizzare la sicurezza stradale e ottimizzare la circolazione internamente all'area, mediante un'adeguata configurazione delle aree di sosta, della rete viaria e ciclo-pedonale e un'opportuna regolamentazione del traffico;
- acqua
  - garantire la sicurezza idrogeologica dell'area e la qualità ambientale del reticolo idrografico superficiale,
  - ridurre lo scarico delle acque reflue attraverso un sistema di smaltimento a reti separate e garantire un sistema di depurazione dei reflui che riduca l'impatto ambientale dei processi depurativi tradizionali;
- habitat e paesaggio
  - garantire l'armonizzazione dell'intervento con gli elementi del paesaggio naturali ed antropici in cui si inserisce,

- garantire la qualità degli spazi aperti e dell'edificato in termini di assetto complessivo e scelte realizzative;
- energia
  - ridurre i consumi di energia primaria per riscaldamento e/o raffrescamento e garantire il confort termo igrometrico negli ambienti interni,
  - controllare/ridurre l'utilizzo delle fonti non rinnovabili per l'approvvigionamento energetico e massimizzare l'utilizzo di fonti rinnovabili,
  - ottimizzare le prestazioni dei sistemi di illuminazione naturale e artificiale negli ambienti interni ai fini del risparmio energetico e del confort visivo;
  - perseguire il risparmio energetico e il contenimento dell'inquinamento luminoso negli ambienti esterni pubblici e privati
- materiali e rifiuti
  - garantire la qualità ambientale e la salubrità dei materiali da costruzione utilizzati,
  - ridurre il consumo di materia e la produzione di rifiuti tendendo alla chiusura del ciclo,
  - ridurre i rischi e garantire la sicurezza nella gestione rifiuti;
- rumore
  - garantire un buon clima acustico negli ambienti esterni con particolare attenzione ai ricettori presenti,
  - garantire un buon clima acustico negli ambienti con prolungata permanenza di persone.

## 2.3 Esempi di progetti urbani sostenibili

Presentiamo di seguito quattro esempi di progetti urbani volti alla sostenibilità.

### 2.3.1 Quartiere Casanova

Località: Bolzano

Architetti: Friz Van Dongen e Ton Schaap, Pietro Celli e Dimitri Waltritsch

Data Masterplan: 2004

Data Prevista Fine Lavori: 2010



Figura 9: Masterplan

Il quartiere, situato nella periferia Ovest del capoluogo Alto Atesino, è basato su un impianto urbanistico con otto corti residenziali. Sono previsti 941 alloggi per circa 3.500 persone e una corte, posta al centro del quartiere, con funzione mista residenziale, commerciale, terziario e pubblico l'approccio

ecologico per la sostenibilità alla scala di quartiere, poggia su tre elementi principali:

- l'energia, elevati livelli di isolamento, una forma compatta dell'edificio, un utilizzo razionale ed efficace delle fonti energetiche tradizionali e rinnovabili;
- la mobilità, tutto il quartiere è situato in una zona territoriale strategica;
- l'idrica con recupero dell'acqua piovana.



Figura 10: Render degli edifici



Figura 11: Render degli edifici

Scelte quali il recupero delle acque piovane utilizzate per l'irrigazione, la conservazione di ampie superfici permeabili a verde e la formazione di una zona umida lungo la ferrovia, capaci di produrre effetti favorevoli sul microclima.

La forma e l'orientamento delle corti, e pensate con altezze decrescenti verso sud per evitare ombreggiamenti tra edifici, favoriscono il guadagno solare passivo, la protezione dai venti freddi invernali e l'incanalamento di quelli estivi. Un impianto solare termico centralizzato è stato integrato nella barriera antirumore prevista lungo la ferrovia, coprendo quasi

totalmente il fabbisogno energetico per la produzione di acqua calda sanitaria per l'intero quartiere.

L'integrazione tra l'area di intervento e il centro cittadino è stata raggiunta mediante percorsi ciclo-pedonali e linee di trasporto pubblico, contribuendo così a diminuire il sistema della mobilità automobilistica con un sistema viario interno pianificato per un afflusso del traffico limitato grazie alle strade volutamente tortuose. L'area di progetto coinvolge la presenza della linea ferroviaria che costituisce un'importante occasione per attivare il progetto della ferrovia metropolitana: posizionando nelle immediate vicinanze la nuova stazione, forte elemento di riconoscimento e snodo fondamentale per la mobilità di tutta l'area, viene potenziato ulteriormente il sistema di trasporto pubblico, tematica tra le più importanti da tenere in considerazione per un approccio sostenibile a scala urbana<sup>42</sup>.



Figura 12: Render edifici

---

<sup>42</sup> Casanova, *The Plan urban development* – n. 031 Dicembre-Gennaio 2008-09



## 2.3.2 Quartiere Eurogate

Localita': Vienna

Architetti: Albert Wimmer

Data Masterplan: 2005

Data Prevista Fine Lavori: 2016

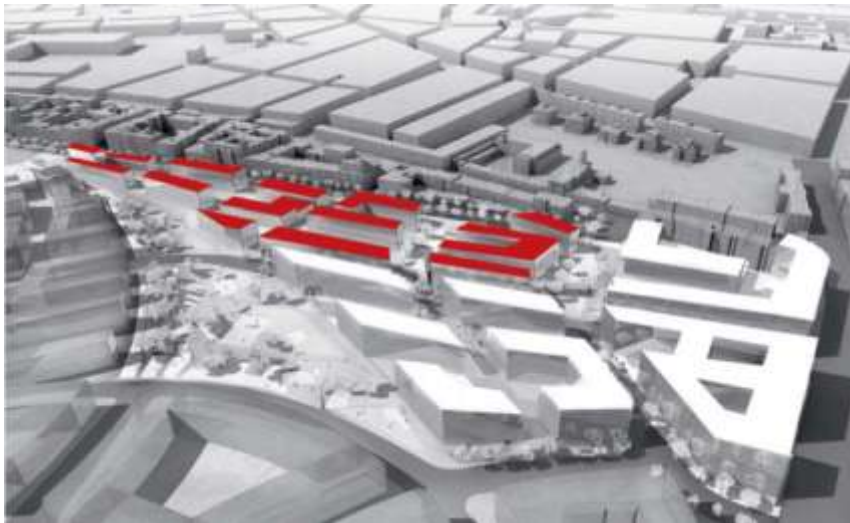


Figura 13: Masterplan

Il progetto è situato al posto della ex-stazione Aspang nel terzo distretto di Vienna. Un nuovo quartiere con 1800 appartamenti verrà costruito su un sito di 20 ettari; tutti gli appartamenti eretti nell'ambito del progetto dell'Eurogate soddisferanno i criteri per gli edifici passivi.

Gli amministratori hanno dichiarato che Eurogate sarà il più grande insediamento di case passive d'Europa.

Le idee dell'architetto Norman Foster hanno gettato le basi per lo sviluppo di questo quartiere, da queste è stato organizzato un concorso di progettazione. Il vincitore del

concorso è stato l'architetto austriaco Albert Wimmer che ha avuto l'incarico di realizzare il masterplan dell'Eurogate.



Figura 14: Modellino



Figura 15: Render

Il progetto sarà realizzato intorno ad un'area verde e ad un lago artificiale. I residenti del nuovo complesso avranno un accesso ottimale al trasporto pubblico.

Il progetto per il distretto Eurogate vuole unire funzionalità ed estetica, flessibilità e sostenibilità, spazi aperti e spazi costruiti; il tutto inserito nel contesto urbano consolidato di Vienna. Gli edifici sono orientati verso il parco centrale e al piano terra sono caratterizzati da strutture trasparenti. Nel progetto sarà presente un memoriale dell'olocausto in quanto dalla preesistente stazione di Aspang partivano i treni verso i campi di concentramento.

Il progetto punta ad interagire ed aprirsi verso gli edifici esistenti, vuole apportare un nuovo impulso di rigenerazione urbana all'intorno<sup>43</sup>.

---

<sup>43</sup> [www.awimmer.at](http://www.awimmer.at)

### 2.3.3 Quartiere Ecocity Villasanta

Localita': Villasanta, Monza e Brianza

Architetti: Progetto CMR Massimo Roj Architects

Data masterplan: 2006

Data prevista fine lavori: 2012



Figura 16: Masterplan

Dalla riqualificazione dell'ex Raffineria Petroli nasce il progetto del quartiere ecosostenibile Ecocity nel comune di Villasanta, a nord di Monza. La linea guida dell'intervento è l'eco-sostenibilità, le scelte progettuali sono state sviluppate in modo da garantire un risparmio energetico, un risparmio delle risorse e minor impatto ambientale possibile. Si è cercato di riqualificare e rendere attraente dal punto di vista urbano e ambientale una zona complessa, sede per anni di un'industria chimica. L'intento è stato quello di rendere accessibile un'area

non fruibile, restituendo ai cittadini una zona immersa nel verde, bonificata, un'area ricca di funzioni e servizi di pubblica utilità, insieme a funzioni commerciali e terziarie. Si è cercato di conservare un disegno il più coerente possibile con il contesto urbano di Villasanta. Ecocity sarà una città completamente rinnovata ma gli assi stradali precedenti verranno mantenuti seppur integrati da nuove possibilità di circolazione per i cittadini, come piste ciclabili e ciclopedonali, per incentivare uno stile di vita in armonia con l'ambiente circostante.



Figura 17: Render

Il progetto ruota attorno al parco urbano: forte della posizione strategica, connette tra loro il centro storico di Villasanta e il corridoio ecologico che raggiunge il vicino parco di Monza, svolgendo la funzione di collegamento pedonale tra le zone. Questo parco è stato concepito con attenzione al profilo ambientale e paesaggistico.

Il cuore dell'intervento è rappresentato dalla grande piazza che, situata nel quadrante nord-ovest, costituisce

l'elemento di connessione tra il centro storico di Villasanta e il nuovo insediamento, rappresenta il punto di contatto tra le funzioni di pubblica utilità e le funzioni commerciali. A partire dalla Piazza il cuore si allarga e ingloba le funzioni terziarie e commerciali, legate agli uffici e ai servizi, edifici che costituiranno una barriera protettiva, difendendo il comparto residenziale dall'inquinamento acustico della ferrovia.

L'area destinata alle residenze private è immersa nel verde urbano; la tipologia residenziale s'ispira ad un approccio ecologico. Il comparto residenziale si pone come obiettivo la ricerca di tipologie abitative contemporanee attraverso l'organizzazione di edifici composti da moduli di altezze simili. Questi volumi, in cui trovano spazio appartamenti di varie dimensioni, sono orientati a massimizzare il rapporto con l'esterno, e il conseguente benessere che ne deriva, tramite logge e terrazze.

Defilati rispetto al cuore verde dell'area, trovano spazio gli edifici adibiti alle funzioni produttive leggere; all'interno del nuovo comparto produttivo non saranno più presenti lavorazioni "pesanti" di materia prima, a favore di attività di produzione di servizi e commercializzazione e distribuzione di beni. Due serbatoi di raffinazione rimarranno come punti di ancoraggio di alcuni percorsi pedonali nel parco o come area di sosta da recuperare negli impianti commerciali.

### Valutazione di eco compatibilità del progetto urbano

L'approccio metodologico per la valutazione dell'eco-compatibilità a scala urbana, impiegato per la progettazione di un nuovo insediamento a Villasanta, è un contributo nella direzione della valutazione ambientale dei piani e dei progetti. L'approccio è stato elaborato dal BEST - Dipartimento di Scienza e Tecnologie dell'Ambiente Costruito del Politecnico di Milano, che, nelle figure del prof. Gianni Scudo e dell'arch. Marco Carpinelli, si è inserito come consulente ambientale in un gruppo di lavoro al quale hanno partecipato i diversi attori del processo per l'elaborazione della variante ad un Piano Particolareggiato (PP) del comune di Villasanta nell'area ex Lombarda Petroli. L'esigenza della Pubblica Amministrazione era di avere un metodo di valutazione prestazionale che connettesse la scala urbana a quella edilizia basata su requisiti e indicatori di prestazione quantificabili e pesati.

I requisiti e gli indicatori sono strutturati in due matrici separate, la prima riferita alla scala urbana con 13 indicatori e la seconda riferita a quella edilizia con 16 indicatori. In ognuna delle due matrici vengono definiti: gli obiettivi, le esigenze ed i requisiti del progetto. Gli indicatori alla scala urbana valutano l'efficienza della forma solare invernale, le variabili ambientali rispetto alla tipologia degli edifici e degli spazi esterni:

- ombre portate sul contesto;
- il benessere termico negli spazi esterni;
- la permeabilità dei suoli;
- aree sottoesposte o sovraesposte ai venti dominanti;
- protezione da fonte di rumore;

- specie vegetali autoctone;
- riutilizzo di materiali o componenti esistenti sul lotto.

Il valore finale di eco-compatibilità del progetto si ottiene sommando i valori pesati dei vari indicatori. Sono stati presentati due alternative progettuali per le quali si sono assegnati dei punteggi in base agli indicatori prestabiliti dal metodo Ecocity.



Figura 18: Studio delle ombre, confronto tra le due proposte progettuali

L'esito finale è stato quello di assumere il progetto una morfologia a corte aperta con edifici residenziali e commerciali orientati secondo l'asse est-ovest con i maggiori affacci a nord-sud, sufficienti distanze tra gli edifici onde evitare le ombre portate e l'influenza negativa delle scie dei venti principali sul benessere climatico degli edifici stessi e degli spazi esterni<sup>44</sup>.

---

<sup>44</sup> Scudo G. – Carpinelli M. (2009), *Integrazione delle tecnologie da fonti energetiche rinnovabili nel progetto urbano: valutazione di eco compatibilità dal processo al progetto*, Articolo Progetto Sostenibili n. 21

## 2.3.4 Quartiere Hammarby Sjostab

Localita': Stoccolma

Architetti:

Data masterplan: 1995

Data prevista fine lavori: 2015

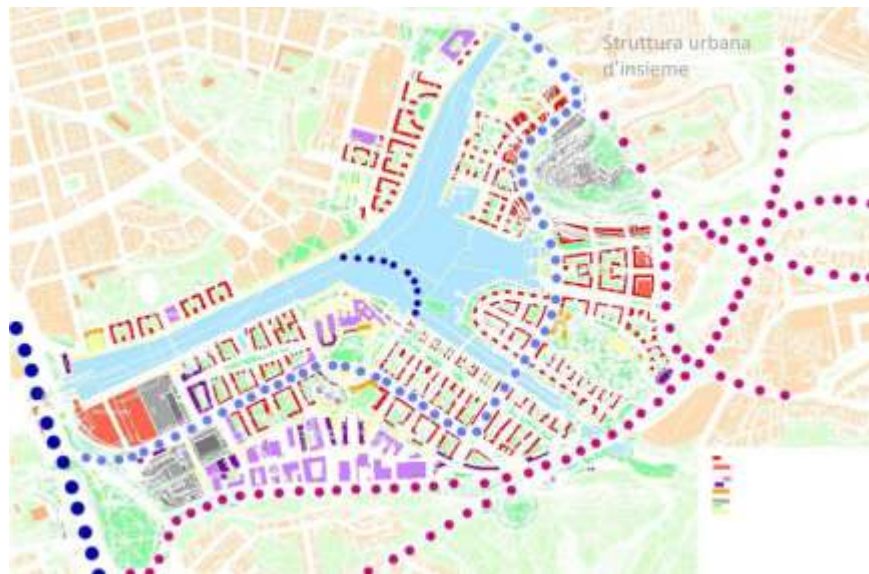


Figura 19: Masterplan

Il quartiere Hammarby Sjöstad sorge su un' area di 200 ettari, poco distante dal centro storico di Stoccolma. Lo sviluppo del masterplan per il quartiere inizia nei primi anni Novanta, quando Stoccolma decide di candidarsi alle Olimpiadi del 2004. Un team di architetti e ingegneri individua nell'ex area industriale di Hammarby lo spazio ideale per la costruzione del Villaggio olimpico. Già nel progetto originale la caratteristica dominante è l'idea di una architettura eco-compatibile. Stoccolma non ottiene i giochi olimpici, ma il progetto di Hammarby Sjöstad non viene accantonato, anzi è



potenziato e riconvertito ad uso abitativo. Il piano urbanistico si configura come la maggiore opera edilizia realizzata in Svezia negli ultimi trent'anni.



Figura 20: Vista del quartiere situato tra il Lago e il bosco di Sickla

Il quartiere è situato fra il lago Mälaren e il bosco di querce del parco di Sickla, Sjöstad che letteralmente significa città d'acqua, deve il suo nome non solo al fatto di trovarsi sulle rive del lago che bagna la capitale svedese, ma soprattutto perché l'acqua rappresenta la sua principale fonte energetica. L'aspetto più interessante di Hammarby, è lo sforzo compiuto per ridurre al minimo l'impatto ambientale e rendere il quartiere autosufficiente dal punto di vista energetico grazie allo sfruttamento di fonti rinnovabili. Biomasse, biogas, pannelli solari, idrogeno e una centrale idroelettrica garantiscono una copertura quasi totale del fabbisogno energetico.

Gli obiettivi ambientali del masterplan sono stati:

- uso del suolo: bonifica, e recupero del sito industriale per insediare residenze, uffici, parchi e spazi pubblici;
- trasporti: sistema integrato di trasporti pubblici efficienti combinati al carpooling e i percorsi ciclopedonali, per ridurre l'uso delle auto private;
- materiali degli edifici: sostenibili ed ecocompatibili;
- energia: fonti rinnovabili, biogas, recupero del calore, all'efficienza energetica degli edifici;
- acqua piovane e acque reflue: il più pulite possibile sia in input che in output, uso di tecnologie per risparmio dell'acqua e la depurazione;
- rifiuti: raccolta differenziata e riciclo di materiali e di energia.

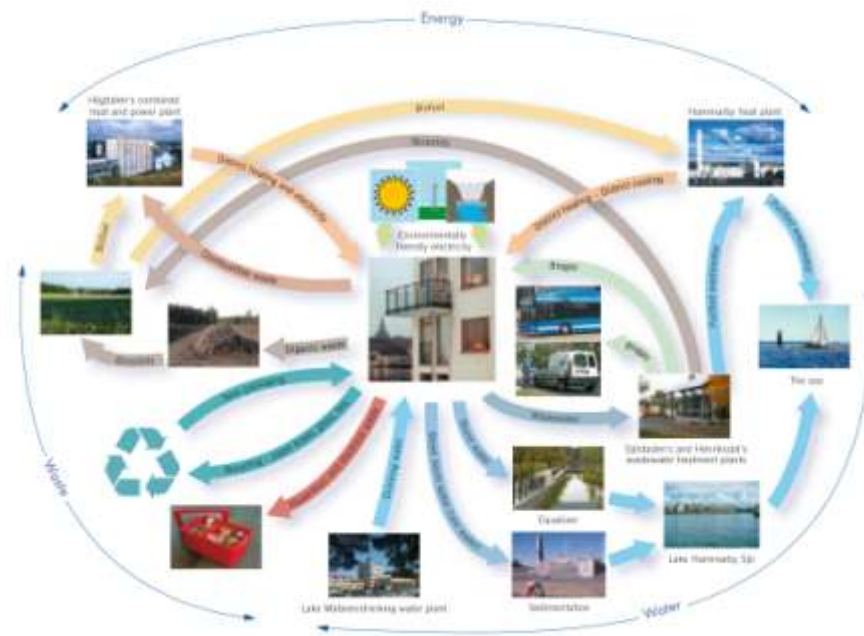


Figura 21: Modello delle soluzioni ambientali integrate per il quartiere

Una particolarità di questo nuovo quartiere è il sistema di riciclaggio creato per convertire ogni rifiuto prodotto dagli abitanti in energia pulita pronta da utilizzare. Tutti gli scarichi domestici sono convogliati in enormi cisterne nel sottosuolo dove, i liquami formano biogas immediatamente riutilizzato nelle cucine dei medesimi edifici, mentre i residui solidi vengono successivamente prelevati e trasformati in concime.



Figura 22: Sistema di raccolta differenziata con cisterne sotterranee

L'energia elettrica proviene da pannelli fotovoltaici posti sui tetti degli edifici, in grado di garantire l'illuminazione degli spazi comuni, i pannelli solari coprono metà del fabbisogno di acqua calda per uso domestico.

Una metropolitana leggera collega il quartiere al centro della città e nel 2005 è stata inaugurata una stazione di servizio per rifornire le prime auto a idrogeno<sup>45</sup>.

---

<sup>45</sup> <http://www.hammarbysjostad.se>

## CAPITOLO 3

### IL PROGETTO DELLA SOSTENIBILITA' A NEMBRO

#### 3.1 Il comune di Nembro



Figura 23: Ortofoto dell'area urbana di Nembro

Il Comune di Nembro, in provincia di Bergamo, è collocato lungo il fiume Serio all'inizio della Valle Seriana, e confina con i comuni di Alzano Lombardo, Zogno, Algha, Selvino, Albino, Pradalunga, Scanzorosciate e Villa di Serio. Il suo territorio è in massima parte collinare e montuoso, costituito, per la parte nord, dalla catena montuosa che separa la Valle Seriana dalle Valli Brembana e Serina, e, per la parte sud, dalla catena montuosa che separa le Valli Seriana e Cavallina. Tra questi due versanti, s'inserisce la stretta pianura di fondovalle attraversata dal fiume Serio.

Dal punto di vista viabilistico, i collegamenti con il capoluogo sono rafforzati dalla presenza della tramvia (TEB) e dall'apertura della variante alla statale ex 671. La galleria di Montenegrone consente di raggiungere agevolmente il casello autostradale di Seriate. Tramite la provinciale 35 si raggiunge il casello di Bergamo.

Il territorio comunale ha una superficie di circa 15,22 Km<sup>2</sup> ed è connotato da una suddivisione abbastanza netta tra una zona di fondovalle, dove sorgono il centro del paese e la frazione di Gavarno, ed in zone di collina e montagna dove l'agglomerato maggiore è costituito dalla frazione di Lonno. Il fiume Serio separa il capoluogo dalla frazione di Gavarno ma agevoli piste ciclopedonali consentono la viabilità tra le diverse località del paese.

Il fiume Serio pur essendo caratterizzato da una presenza antropica elevata, grazie all'istituzione del PLIS Natural Serio (comuni di Pradalunga, Nembro, Alzano e Ranica) prospetta una valorizzazione delle aree di particolare significato paesaggistico ambientale. Va segnalato che, negli ultimi anni, l'abitato principale si è esteso anche in zona collinare, mentre buona espansione hanno avuto anche l'agglomerato di Gavarno e quello di Lonno. Frazioni minori del Comune sono: Salmezza, posta a 1000 m. sul livello del mare ed afferente, per i servizi, al Comune di Selvino, S. Vito e Trevasco, poste rispettivamente sulle sponde destra e sinistra del torrente Carso, a pari altitudine sul livello del mare. Il territorio di Nembro è dominato dal Santuario della Madonna

dello Zuccarello posizionato sulle pendici del colle Bastia con alle spalle il Monte Valtrusa.



Figura 24: Santuario della Madonna dello Zuccarello

Nembro si presenta con il suo caratteristico lungo e stretto centro e dove si affacciano numerose chiese la chiesa di San Nicola, San Sebastiano e Santa Maria con affreschi dal 400 al 600, la settecentesca Chiesa Plebana, Casa Bonorandi, con il Museo delle Pietre coti della Valle Seriana (MUPIC). Si segnala infine Piazza Libertà con i caratteristici edifici del ventennio fascista l'Auditorium Modernissimo ed il Municipio, Palazzo Italo Balbo, opere del Arch. Bergonzo e la nuova Biblioteca Centro di Cultura in piazza Italia.



Figura 25: Teatro Modernissimo



Figura 26: Municipio

### 3.2 Cenni storici



Figura 27: Panorama di Nembro

Le origini del paese sono antichissime, come testimoniato da alcuni ritrovamenti, che ne testimoniano la presenza dei Celti. In epoca romana fu stazione militare, ampiamente nota per la fabbricazione di pietre coti, che venivano cavate a Pradalunga, allora parte del territorio nembrese. Probabilmente proprio in dipendenza da questo fatto e dal numero dei residenti, divenne, negli anni a seguire, una delle più antiche "*plebes*" della bergamasca, in seguito, anche di un proprio "capitolo". Peraltro gli storici tendono ad accreditare la tesi che proprio dall'escavazione e lavorazione delle citate pietre coti, attività che nei secoli a seguire continuerà a connotare il paese, derivasse già, fin da allora, l'importanza di Nembro.

Essendo, per lo più, le miniere italiane dell'epoca parte del patrimonio privato dell'imperatore, si può supporre che il lavoro di estrazione fosse, in quei tempi, demandato agli schiavi, sotto la sorveglianza dell'esercito. L'importanza poi delle coti italiane, arrotabili con l'acqua, anziché con l'olio, è sottolineata dallo stesso Plinio nella sua "Historia naturalis", e non c'è notizia che esistessero altre miniere di coti in Italia, se non quelle bergamasche. Scarse notizie si hanno di Nembro nei secoli successivi, fin verso il 1200.

Nel XIII secolo Nembro è comune, fa parte della federazione della Valle Seriana Inferiore e ne è capoluogo, dopo una lunga serie di lotte, che hanno segnato il graduale riscatto dal feudalesimo imposto dal Vescovo di Bergamo. Cambiano protagonisti e finalità, ma le lotte non s'interrompono: ora sono Guelfi e Ghibellini a contendersi la supremazia in paese, con una vicenda davvero curiosa: Nembro si ritrova, ad un certo punto, con due case comunali a non più di pochi metri l'una dall'altra: una per Nembro inferiore (guelfa), l'altra per Nembro superiore (ghibellina), così come a poco più di un centinaio di metri in linea d'aria, rispettivamente sui colli dello Zuccarello e di S. Pietro, stanno i castelli dei capi degli opposti schieramenti, i Vitalba ed i Suardi. Poi, nel breve volgere di una quarantina d'anni, tra la seconda metà del Trecento e l'inizio del Quattrocento, entrambi i fortilizi saranno sostituiti da due chiese: il Santuario della madonna dello Zuccarello, oggetto ancora oggi di particolare devozione da parte dei Nembresi e la chiesetta di S. Pietro. La vita economica è fiorente: accanto all'agricoltura



(coltivazione di frumento, vite e castagni ed ampie zone prative per l'allevamento), prospera l'industria delle pietre coti, così come sono ben presenti i commerci, in particolare perché da qui passano, attraverso Salmezza, i collegamenti con il Nord.



Figura 28: Vista del centro storico con la chiesa parrocchiale di San Martino

Molte le chiese, che sorgano sul territorio, e alla cui costruzione la popolazione partecipa con lasciti e donazioni, o che diventano sedi di pie associazioni, quali la M.I.A., che segnano la cultura e la vita sociale del periodo e che sono, al tempo stesso, espressione di un certo benessere della popolazione. Tra queste, alcune delle quali andate distrutte, si segnala che, veramente meritevoli di una visita sono oggi S. Maria, recentemente restaurata e riccamente affrescata, la chiesa di S. Sebastiano, inserita nel connettivo abitativo e in

cui domina il bellissimo polittico di Gavasio da Poscante, la chiesa di S. Nicola, di cui si è recentemente provveduto al restauro della facciata e la chiesetta della SS. Trinità a Trevasco per le due magnifiche tele, l'una di Palma il Giovane, l'altra di autore veronesiano-tintorettesco.

Già fin dall'inizio del Cinquecento inizia per Nembro il periodo della sventura. Trent'anni di invasioni, tra cui quella tristissima del Lanzichenechi portano lutti e decadenza economica. Ma si pongono le basi per la successiva disgregazione del comune per l'accentuarsi dell'autonomia delle contrade nella gestione amministrativa. Ciò porta anche ad un restringimento dei confini comunali con la nascita, a fine secolo, dei comuni di Pradalunga e di Cornale. Seppure Nembro resti caposquadra, con ampia autonomia per quanto concerne l'amministrazione della giustizia, e tratti direttamente con Venezia per quanto concerne la vita politica, senza l'intermediazione di Bergamo, tuttavia la Serenissima Repubblica, tutta presa dalle guerre con Milano, non può offrire che esenzioni minime sulle gabelle, che applica al resto del territorio, per mantenere l'esercito in armi.

E' anche il secolo di carestie, pestilenze e degrado sociale, che portano se non all'intensificarsi di delinquenza e corruzione, quale si riscontra nelle città, ad una progressiva disaffezione alla religione, e, quindi, anche ai principi etici del vivere civile, e ad una cattiva gestione dei fondi delle varie confraternite, destinate alle elargizioni ai poveri. Anche il connettivo sociale comincia a sfaldarsi di fronte alle mere

necessità della sopravvivenza, né si riprenderà più appieno per le vicende successive, che interesseranno il territorio.

Il vanto maggiore per Nembro è quello di aver dato i natali ad Enea Salmeggia detto il Talpino, il "Raffaello Bergamasco", che forse proprio a tale nomea deve, per assurdo, il fatto di non aver ancora trovato, nella storia dell'arte, una sua specifica collocazione. Sul territorio nembrese sono conservate ben 27 opere sue. Il Seicento non porta la pace sperata e la vita sociale continua a risentirne. L'economia langue ed arriva la peste del 1630, che dimezza la popolazione. Sopravvivono alla calamità 744 persone: solo alcuni anni prima gli abitanti del comune erano circa 2.700. Scompaiono intere famiglie, e tra queste, parecchie di buon censo e degli industriali dell'epoca. La reazione alla sventura è lenta e l'economia tarda a riprendersi, anche se la popolazione aumenta in tempi brevi.



Figura 29: Centro via per il Santuario dello Zuccarello

A ciò si aggiunge anche il fatto che la via dei traffici verso il Nord comincia a passare per Alzano e poi direttamente per la Valle Brembana dopo la realizzazione dei ponti di Sedrina.

Ridotto il potere economico, anche l'importanza politica del paese nella bassa valle Seriana si attenua fino a sparire. Da allora Nembro seguì le vicissitudini storico-politiche dell'Italia, dando segno di risveglio tra la fine dell'Ottocento e l'inizio del Novecento, quando registrò, sul suo territorio, la nascita di consistenti iniziative industriali, incentrate soprattutto sul settore tessile, che andarono ad insediarsi a ridosso dei canali, dai quali potevano trarre l'energia necessaria per il funzionamento degli impianti.

La popolazione passò da 3220 a 4779 abitanti tra il 1881 ed il 1901 a seguito della richiesta di mano d'opera e della nascita di case popolari, ad opera soprattutto dei Crespi, il cui stabilimento arrivò ad occupare fino a 440 persone, tra operai ed operaie, nel 1890<sup>46</sup>.



Figura 30: Vista del villaggio Crespi



Figura 31: Cotonificio Crespi

---

<sup>46</sup> <http://www.nembro.net>

### 3.3 Sintesi sovrasistemica

Per l'analisi sovrasistemica siamo partite dall'analisi del PTCP – Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale – e abbiamo suddiviso il territorio in quattro sistemi: idrogeologico, paesistico, insediativo e infrastrutturale.

#### Il sistema idrogeologico

Il territorio dal punto di vista idrogeologico è caratterizzato dalla presenza del fiume Serio, di varie rogge, canali e torrenti. La presenza di fasce a rischio idrogeologico e di aree di conoide attivo non protetto impongono gli aumenti di volumetrie, nuove edificazioni e le nuove infrastrutture ad essere subordinati alla predisposizione di specifiche indagini di carattere geologico, idrogeologico, idraulico e geotecnico rapportate ad adeguato intorno dell'area oggetto di intervento.

#### Il sistema paesistico

L'unità ambientale appartiene alla tipologia dei paesaggi montani e di dorsale, delle valli prealpine, e delle propaggini del paesaggio pedemontano. Il medio Serio risulta delimitato lateralmente dai crinali limitanti il solco vallivo e dall'altopiano di Selvino; si sviluppa da nord-est a sud-ovest dal Ponte del Costone all'area gravitante intorno ad Albino. La morfologia è caratterizzata dalla compresenza di numerosi solchi vallivi laterali che rimarcano le emergenze collinari e montuose presenti nell'unità e che costituiscono i primi rilievi delle Prealpi Orobiche. Le emergenze più significative sono quelle del Monte del Roccolo a Villa di Serio, che costituisce la cerniera tra la valle Seriana e Valle Cavallina, e quella tra

Alzano Lombardo e Nembro il cui crinale è caratterizzato da una sequenza decrescente di cime e di selle. La testata del colle a Villa di Serio è evidenziata anche dalla presenza di una antica cava di cemento che mette in risalto la notevole stratigrafia geologica del colle. Da un punto di vista paesaggistico-culturale si individuano aree anche molto diverse tra loro: nella parte più settentrionale del territorio di Nembro e Alzano, una lunga fascia di paesaggio naturale - in stadio dinamico evolutivo o a evoluzione bloccata - comprende colture forestali, in genere composte da essenze miste di latifoglie; nelle zone collinari, sui due lati del Serio, si alternano invece i boschi con le colture agro zootecniche e forestali. Nel territorio di Villa di Serio, infine, il paesaggio è quello delle colture legnose agrarie, con grandi tasselli a prevalente coltura viticola e in genere a colture agrarie complesse.

#### Il sistema insediativo

Il fondovalle è quasi totalmente interessato dalla struttura insediativa, con caratteri di alta densità, ed è principalmente collocato lontano dall'alveo fluviale col quale non presenta, tranne che per brevi tratti, un rapporto significativo. Gli elementi di particolare valore connotativo che emergono, sono il Santuario dello "Zuccarello" e il Colle di S. Pietro in Nembro, nonché il Santuario della "Forcella" a Pradalunga. I versanti sono prevalentemente coperti da colture arboree mentre le aree limitrofe ai centri abitati conservano, sia pure in forma alquanto degradata, le testimonianze di colture agrarie complesse e viticole. Gli abitati di questa parte della Valle

Seriana, sono sorti generalmente ai piedi delle emergenze collinari, in corrispondenza della antica strada della Valle Seriana, e in modo che gli spazi pianeggianti tra gli abitati stessi ed il fiume Serio potessero essere adibiti ad usi agricoli. Lungo le direttrici di comunicazione tra la Val Seriana e quella Brembana sono sorti i centri di Olera, Monte di Nese, Lonno, Salmezza, Trevasco, S. Vito. I centri ed i nuclei storici presentano caratteri tipicamente medioevali, con case edificate in pietra grezza a ciottoli di fiume. La presenza del fiume Serio e delle Rogge Serio Superiore, Morlana e Borgogna ha favorito e orientato l'industrializzazione ottocentesca della valle, rivolta prevalentemente al comparto tessile e del cemento. Tale sviluppo, che in Valle Seriana si è manifestato precocemente ed in misura fra le più significative d'Italia, ha lasciato numerose ed importanti testimonianze di grande significato storico e territoriale. L'aspetto percettivo visuale offre ampie vedute, dai percorsi sui versanti e sui crinali; in particolare si segnalano la strada di accesso a Selvino e a Lonno, quella che porta alla frazione Salmezza, nonché il percorso sul crinale del colle di Villa di Serio. I principali detrattori di questo ambito sono costituiti dalle cave in attività o dismesse, in particolare quella collocata a ridosso del Santuario dello "Zuccarello" a Nembro.

#### Il sistema infrastrutturale

Il sistema della mobilità, deve assicurare la migliore accessibilità territoriale delle diverse aree geografiche della provincia ed il collegamento delle reti provinciali del trasporto

con quelle regionali e nazionali, a supporto dello sviluppo socio-economico dell'intera provincia. Sono presenti reti principali, secondarie e locali, una metrotramvia (TEB) che permette un trasporto pubblico efficiente ed ecologico con il quale deve integrarsi il trasporto privato tramite lo sviluppo delle aree di interscambio. Inoltre è presente una buona dotazione di rete ciclo-pedonale che favorisce gli spostamenti casa-scuola-lavoro, ma anche una fruibilità dei luoghi caratterizzati da un'elevata valenza paesistica-ambientale.



### 3.3.1 Sviluppo urbanistico della Valle Seriana

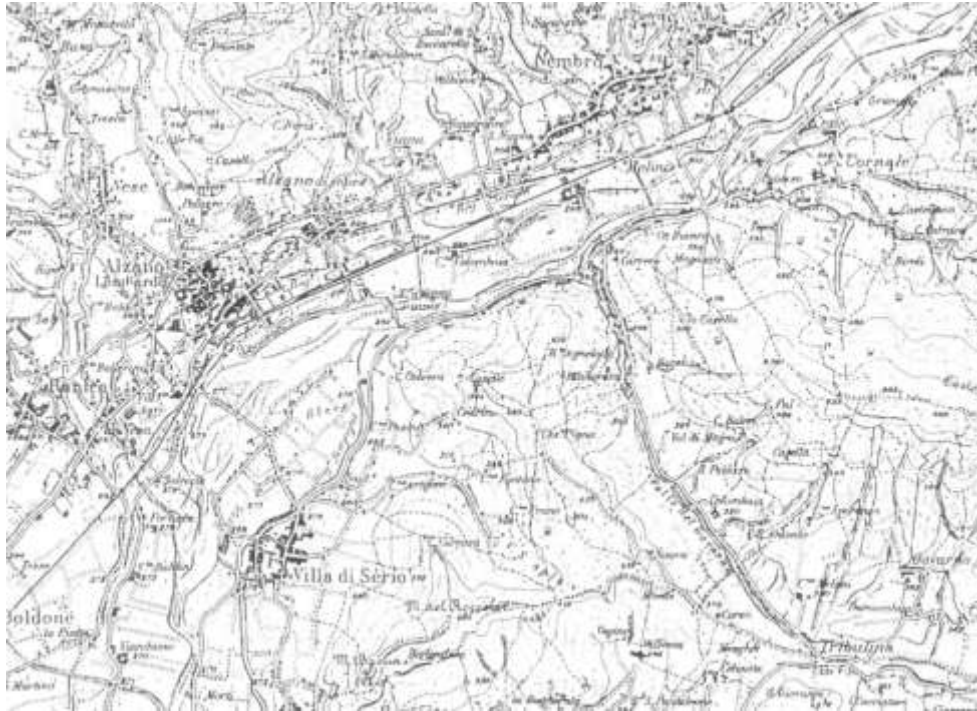


Figura 32: Territorio tra Alzano e Albino. IGM 1955 1:25000

La cartografia IGM ci restituisce l'immagine della Valle Seriana in cui i centri abitati risultano dislocati in zone che potremmo definire di sicurezza ad una certa distanza dal corso d'acqua. Le singole unità urbane rivelano l'assetto territoriale in cui non si è ancora realizzata quella fitta conurbazione che oggi si snoda per tutta la valle.



Figura 33: Assetto lineare del territorio

Dall'osservazione dell'ortofoto si evince chiaramente la complessità dell'armatura infrastrutturale che caratterizza questo tratto di valle. Appare nitidamente definita l'antica strada di fondovalle, divenuta elemento ordinatore dello sviluppo urbanistico lineare dei centri abitati. Essa, infatti, attraversando in sequenza tutti i principali nuclei abitati di fondovalle, ha fortemente condizionato la crescita dei centri secondo una ben definita direzionalità. Sono chiaramente visibili gli interventi più recenti, realizzati allo scopo di superare, aggirandole, le strettoie dei centri storici.



Figura 34: Valle Seriana, relazione tra Nembro, Selvino e Albino

La fotografia aerea documenta la trama viaria di collegamento tra il fondovalle e i centri posti in altura. Emerge l'esempio della via che conduce a Selvino, dove la giacitura del percorso si misura con la complessa morfologia territoriale.

Infine, la ferrovia, con un tracciato che corre basso e che si sovrappone in modo del tutto autonomo rispetto all'orditura dei campi, detta nuove regole per l'insediamento lungo il fondovalle di alcuni fra i maggiori complessi produttivi e individua, grazie agli assi viari che conducono alle stazioni, nuove linee di sviluppo per gli insediamenti<sup>47</sup>.

---

<sup>47</sup> Pagani L. – Adobati F. (2004), *Le aerofotografie IGM del 1954 : per una lettura del territorio e del paesaggio bergamasco prima delle grandi trasformazioni*, University Press Edizioni Sestante, Bergamo

### 3.3.2 Elementi di opportunità e criticità

Dall'analisi del territorio intercomunale abbiamo dedotto le opportunità che il territorio di Nembro può offrire e le criticità che possono essere migliorate.

#### Opportunità

Sistema ambientale del fiume Serio: il fiume Serio è un elemento di naturalità all'interno della valle fortemente antropizzata, è tutelato dal PLIS Natural Serio, costituisce l'asse principale della rete ecologica della valle ed inoltre rappresenta un'opportunità per creare percorsi ciclo-pedonali a servizio della cittadinanza.

Declassamento S.P. 35: in seguito all'apertura della tangenziale 671, la S.P.35 viene liberata dal traffico di attraversamento e nasce così l'opportunità di creare una strada dal carattere più urbano attraverso opportuni provvedimenti come la riduzione della sezione stradale e l'inserimento di percorsi ciclo-pedonali.

Riconversione delle aree industriali: la presenza di contenitori industriali dismessi o sottoutilizzati crea l'occasione per ripensare sia alla morfologia che alla funzione degli stessi per favorire la nuova localizzazione di imprese di alta qualità e specializzazione di interesse sovra locale.

Cave: la messa in sicurezza delle cave per poter essere visitate e la realizzazione di una rete di percorsi turistici che le mettano in connessione.

Ciclabile: nel territorio sono presenti vari percorsi ciclopedonali che permettono il collegamento delle varie

porzioni di territorio sia per uso quotidiano sia per escursioni naturalistiche.

Elevata presenza naturalistica: il territorio è caratterizzato da ambiti paesistico - ambientali di elevata naturalità che possono essere potenziati e connessi in modo da migliorare la rete ecologica esistente, integrare i corridoi ecologici all'interno del sistema insediativo in modo da connetter il sistema naturale delle colline con quello del fiume Serio.

Metrotramvia (TEB): consente un collegamento del comune di Nembro con i comuni limitrofi e la città di Bergamo, la TEB rappresenta un mezzo di trasporto pubblico sicuro, efficiente ed ecologico. Le fermate della metrotramvia rappresentano un polo lungo il quale è possibile insediare nuovi servizi e potenziare quelli esistenti.

Connessione elementi storico-architettonici: la presenza di diversi elementi di interesse storico e architettonico come le chiese, il museo delle Pietre Coti e la Biblioteca comunale consentono di poter sfruttare i collegamenti esistenti da riqualificare e integrare per creare percorsi che rispondono alle esigenze dei diversi tipi di utenza.

#### Criticità

Connessione ambiti paesistici: il territorio, anche se caratterizzato dalla presenza di numerosi elementi di valenza paesistica-ambientale, presenta una situazione attualmente frammentata.

Connessione TEB all'area urbana: non sono sempre presenti percorsi pedonali adeguati per raggiungere le fermate

in sicurezza dal centro abitato.

Cesure: il tessuto industriale situato tra il fiume Serio e il centro abitato rappresenta una criticità perché può rendere problematico l'attraversamento e l'impatto ambientale – paesaggistico.

Scarsa identità della S.P. 35: in seguito al declassamento la strada assume una funzione di tipo urbano, mentre la sezione stradale presenta ancora le caratteristiche di una strada di attraversamento con ampie carreggiate e mancanza di percorsi pedonali protetti.

Tessuto produttivo parzialmente dismesso: nel territorio sono presenti numerose industrie che risultano essere sottoutilizzate.

Porte d'accesso alla città: attualmente l'accesso alla città è caratterizzato dalla presenza delle due svincoli che risultano avere poca riconoscibilità e scarsa attenzione all'aspetto paesaggistico.

Connessione tra il verde e gli spazi pubblici: il territorio, pur avendo una buona dotazione di verde urbano e spazi pubblici, è caratterizzato da una frammentazione e mancanza di collegamenti tra gli stessi.

Viabilità a Gavarno: la strada risulta avere una dimensione stradale non adeguata con mancanza di marciapiedi.





### 3.4 Urban transect analysis

Un transetto è un taglio o un percorso che attraversa parte dell'ambiente e mostra una serie di habitat differenti. I biologi e gli ecologisti usano i transetti per studiare i vari elementi simbiotici che contribuiscono all'habitat dove certe piante e animali crescono.

Un transetto della natura, ideato in primo luogo da Alexander Von Humboldt alla fine del 18° secolo, è una sezione trasversale geografica di un territorio destinato a rilevare una sequenza di ambienti. Originariamente, si utilizzava per analizzare le ecologie naturali, mostrando caratteristiche variabili attraverso differenti zone come sponde (rive-spiagge), zone umide, pianure e altipiani. Aiuta a studiare molti elementi che contribuiscono ad habitat in cui piante e animali vivono in un rapporto simbiotico con i minerali e il microclima.

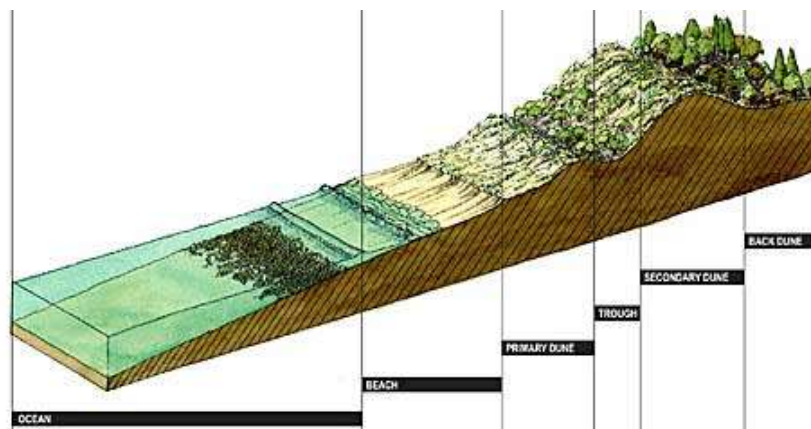


Figura 36: Esempio di transetto naturale

Il transetto urbano rurale sviluppato da Andres Duany applica questo schema di tipo ecologico allo studio e alla descrizione degli insediamenti umani distinti secondo uno spettro di densità che va dalle zone più naturali ai centri urbani<sup>48</sup>. Per sistematizzare l'analisi e la codifica dei modelli tradizionali, un prototipo di transetto americano dal rurale all'urbano è suddiviso in 6 zone transetto per l'applicazione su mappe di zonizzazione. Alcune norme sono state scritte per i primi codici del transetto base, da questi deriva lo *SmartCode*<sup>49</sup>, che è stato rilasciato nel 2003 da Duany Plater-Zyberk & Company.

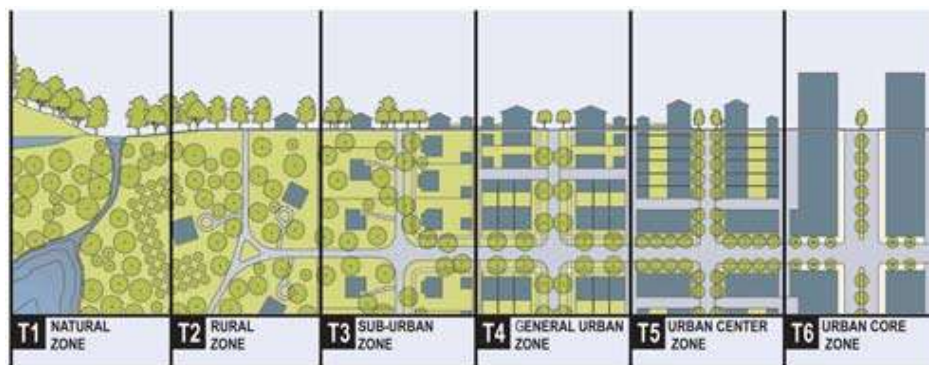


Figura 37: Transetto urbano-rurale

<sup>48</sup> Farr D. (2008), *Sustainable Urbanism. Urban design with nature*, John Wiley & Sons Inc., Hoboken New Jersey

<sup>49</sup> Lo *SmartCode* è un codice di forma base che integra la *smart growth* (crescita intelligente) e i principi della nuova urbanistica. Affronta lo sviluppo a tutte le scale di progetto, dalla pianificazione regionale alla segnaletica di costruzione. Si basa sul transetto che va da quello rurale a quello urbano anziché la suddivisione in zone separate, in grado di integrare una gamma completa di tecniche ambientali. Poiché lo *Smartcode* prevede risultati sulla base di modelli noti di progettazione urbana, si tratta di un documento che persegue l'obiettivo di essere più sintetico ed efficace rispetto ai codici convenzionali. È progettato per essere calibrato in base alle circostanze locali, idealmente con la partecipazione dei cittadini locali.

Le 6 zone transetto costituiscono la base per la struttura di un vero e proprio quartiere, che richiede strade percorribili a piedi in modo che i residenti possono raggiungere diversi habitat, come ad esempio una strada commerciale, uno spazio civico o un terreno agrario. Il quartiere richiede inoltre uso misto, opzioni di trasporto, alloggio e diversità.

I vantaggi di utilizzare il transetto sono:

- un linguaggio comune per un nuovo esempio di zonizzazione;
- la possibilità di collegare i codici in transetti-base e moduli supplementari creati da diversi esperti nella progettazione, ingegneria e ambiente;
- un consecutivo potenziale per le comunità di evolversi in modo sostenibile per le future generazioni.

Anche se il diagramma del modello dalla T-zone si basa sull'esempio urbanistico americano, ci sono stati numerosi successi che adeguano la metodologia del transetto ai modelli tradizionali di altri paesi tra cui l'Inghilterra, la Scozia, il Messico, le Bahamas, la Spagna, la Russia e la Romania. Questo è possibile perché quasi ogni città ha qualche sfumatura o distinzione tra l'area rurale e quella urbana.

Il transetto integra le metodologie ambientali e di zonizzazione, consentendo agli ambientalisti di valutare la progettazione di habitat sociali e agli urbanisti di sostenere la redditività di quelli naturali.

Le sei zone transetto si dividono in:

T-1 Zona naturale: include terre inadatte per l'insediamento a causa della topografia, idrologia o vegetazione.

T-2 Zona rurale: costituita da terreni sparsi, aperti o coltivati, che includono boschi, terreni agricoli e pascoli. Edifici tipici sono fattorie, edifici agricoli, capanne e ville.

T-3 Zona suburbana: costituita da aree residenziali a bassa densità, adiacente a zone di uso misto, sono ammessi uffici e fabbricati. Gli isolati possono essere grandi e le strade irregolari per accogliere le naturali condizioni del terreno.

T-4 Zona urbana generale: costituita da un uso misto anche se prevalentemente residenziale del tessuto urbano. È costituita da una vasta gamma di edifici: case singole, a schiera. Il paesaggio è variabile; strade con cordoli e marciapiedi definiscono le dimensioni dei lotti.

T-5 Zona centrale urbana: consiste in una maggior densità edilizia ad uso misto che può ospitare vendita al dettaglio, uffici, case a schiera ed appartamenti. Ha una fitta rete di strade con ampi marciapiedi, strade alberate ed edifici con affaccio su strada.

T-6 Zona dei nuclei urbani: è costituita da una maggior densità e altezza del costruito, con una grande varietà di usi ed edifici pubblici di importanza regionale. È costituita da strade alberate ed edifici vicino ai marciapiedi.

Zona civica: costituita da edifici civili e/o spazi pubblici appropriati alla zona transetto.

Distretti speciali: costituiti da aree con edifici che per la loro funzione, disposizione o configurazione non possono o non sono conformi ad uno o a più di una delle zone transetto<sup>50</sup>.

Per quanto concerne la nostra tesi abbiamo utilizzato il transetto come metodo per campionare porzioni di territorio da analizzare in modo sintetico e circoscritto. Le aree sono state scelte in base a caratteristiche urbane significative per poter studiare vari aspetti del territorio in modo da ottenere un quadro conoscitivo di insieme.

I transetti individuati sono sei di differente lunghezza a seconda dell'ampiezza dell'urbanizzato collocato tra i due sistemi naturali quali il fiume Serio e la zona collinare.

Il transetto 1 analizza la zona compresa fra il fiume Serio fino alla fascia collinare dove inizia la zona agricola passando per il quartiere San Nicola. In questa fascia di territorio tra il fiume Serio e il tracciato della TEB sono insediate aziende di carattere produttivo. L'area è soggetta a PLIS Natural Serio in tre zone: lungo la roggia Seriola, lo spazio verde vicino l'ex S.P.35 e la fascia verde lungo il fiume Serio.

Il transetto 2 è stato situato in corrispondenza della città pubblica rappresentato dal Comune e dal Teatro Modernissimo affacciati su Piazza della Libertà, questi due edifici costruiti in epoca fascista sino a pochi anni fa erano separati dal passaggio della strada storica. La riqualificazione della piazza

---

<sup>50</sup> <http://www.transect.org>

con la chiusura la traffico veicolare ha costituito un nuovo elemento di ricucitura ed uno spazio pubblico maggiormente fruibile dalla popolazione.

Il transetto 3 tratta di un elemento di elevata naturalità caratterizzato dal torrente Carso interessato dal PLIS e dal corridoio ecologico tra la zona collinare e il fiume.

Il transetto 4 analizza una parte di territorio con funzione prevalentemente produttiva in particolare l'ex Cotonificio Crespi attualmente dismesso e che necessita di riconversione.

Il transetto 5 rappresenta un margine del territorio comunale con scarsi elementi d'identità. È caratterizzato dalla presenza di PLIS lungo il fiume Serio e le rogge, da una zona panoramica attualmente occupata da un deposito provinciale in disuso che necessita di riqualificazione di tipo paesistico - ambientale.

Infine il transetto 6 riguarda la frazione di Gavarno ed è caratterizzato dalla presenza di problematiche inerenti la viabilità. Gavarno è situato lungo una valle molto stretta sul fondo della quale scorre il torrente Gavarnia; pertanto lo sviluppo dell'abitato si è svolto lungo la S.P. 65. Per quanto riguarda la dotazione di naturalità si osserva la presenza del PLIS lungo il torrente Gavarnia e di zone agricole sui rilievi, caratterizzate dalla coltivazione dei vigneti.

Dopo aver individuato i transetti studio, abbiamo redatto una sintesi dei temi progettuali emersi durante un confronto con l'amministrazione comunale sulle principali problematiche inerenti il territorio urbanizzato.

Il passo successivo è stato quello di confrontare i temi emersi con gli strumenti per la progettazione sostenibile. Per ogni tema si sono individuati i criteri progettuali più significativi. Ad ogni area tematica corrisponde un colore in modo da poter individuare in legenda quali aree influenzano maggiormente i diversi temi progettuali<sup>51</sup>.

---

<sup>51</sup> Vedi tavola 2a e 2b

### 3.5 Concept plan

Questa fase progettuale determina gli obiettivi del progetto, esprime l'idea e orienta le scelte progettuali organizzando ed esplorando le possibili alternative.

Per quanto concerne il concept abbiamo sviluppato delle idee progettuali volte alla sostenibilità per ogni transetto da noi individuato.

Transetto 1 : si è pensata la riqualificazione dei percorsi ciclo-pedonali lungo via Puccini per favorire la connessione dell'ex S.P.35 ai sistemi lineari principali cui il fiume, la TEB e la zona collinare. Per quanto riguarda la zona dei giardini di S. Nicola e della scuola elementare, si è pensato di adibire le strade a zone 30 per diminuire la velocità veicolare essendo in presenza di un'area a carattere pubblico ed infine abbiamo individuato due aree di progetto del verde a ridosso del fiume Serio.

Transetto 2: si è pensato di progettare degli spazi verdi di fianco alla TEB e di riqualificare l'area su via Stazione adibendola a commercio con strutture temporanee.

Transetto 3: questo è il transetto caratterizzato dalla presenza di elevata naturalità grazie al PLIS lungo il torrente Carso, per cui abbiamo adibito le zone adiacenti al torrente ad aree verdi ed apposite aree di sosta e un impianto di fitodepurazione per il riuso a fini agricoli dell'acqua.

Transetto 4: tratta la rigenerazione urbana, per cui si è pensato di riconvertire l'ex Cotonificio Crespi in un'area produttiva e terziaria con accorgimenti per il risparmio



energetico come ad esempio orientando gli edifici secondo l'asse est-ovest e predisponendo la piantumazione di piante a foglia caduca per l'ombreggiamento estivo.

Transetto 5: si è pensata la progettazione di edifici a carattere commerciale e terziario con spazi pubblici e un'area verde di progetto a ridosso del fiume.

Transetto 6: la problematica principale è quella inerente la strada S.P.65 in quanto costituita da un asse stradale inadeguato dovuto alla mancanza di percorsi pedonali, per cui si è pensato ad un allargamento della sede stradale e di adibire la strada a zona 30 per permettere una viabilità più sicura per pedoni e ciclisti riducendo la velocità in entrata. Inoltre abbiamo individuato delle aree verdi di progetto affianco al torrente e al percorso ciclo-pedonale creando appositi spazi di sosta.

Per dare unitarietà al concept dei singoli transetti abbiamo individuato come elementi di connessione dell'intero territorio una rete di percorsi ciclo-pedonali esistenti e di progetto, la TEB e la riqualificazione della sezione stradale dell'ex S.P.35<sup>52</sup>.

---

<sup>52</sup> Vedi tavola 9a e 9b

## 3.6 MASTER PLAN

Il Master plan rappresenta la configurazione finale di un progetto urbano, è un piano generale che, attraverso parti scritte, grafiche e cartografiche, descrive e schematizza l'idea di insieme della trasformazione dell'area di studio.

Il Master plan presenta la visualizzazione dello stato attuale e di quello futuro, la definizione dei suoli, le linee guida progettuali, la progettazione del paesaggio e degli spazi pubblici, le forme costruite, le infrastrutture e i servizi<sup>53</sup>.

### 3.6.1 Master plan transetto 3

Il transetto 3 è quello caratterizzato dalla presenza di elevata naturalità. Il progetto da noi proposto è quello di creare un percorso ciclo-pedonale lungo il torrente Carso che metta a sistema gli spazi verdi che si affacciano lungo il torrente e collegare l'ambito collinare con il sistema del fiume Serio.

Nella parte superiore del transetto è presente il cementificio Cugini che, come da PGT, è stato trattato come un'area di rimboschimento di latifoglie; inoltre è stata pensata una proposta di sistemazione dell'area con aree di sosta attrezzate con panchine e tavoli in materiale naturale come legno resistente alla marcescenza e la piantumazione di

---

<sup>53</sup> Palazzo D. (2008), *Urban Design: un processo per la progettazione urbana*, Mondadori Università, Milano

alberi autoctoni a foglia caduca che consentono l'ombreggiamento estivo delle aree.

Proseguendo lungo il torrente, dietro alla chiesa parrocchiale di San Martino abbiamo progettato un giardino di arbusti per potenziare e migliorare la qualità paesaggistica.

Nell'area compresa tra il cimitero, la scuola e la TEB si è pensato ad un percorso didattico - ricreativo dedicato alle fonti energetiche rinnovabili (fotovoltaico, eolico, biomassa e idroelettrico) al termine del quale si trova un'aula didattica all'aperto per l'incentivazione dei percorsi di educazione ambientale.

Nella zona situata tra la roggia Seriola e il torrente Carso si propone la realizzazione di strutture a elevato contenuto naturalistico ma con finalità di fruizione, dotate di manufatti per la sosta e di ristoro. I manufatti saranno per la maggior parte costruiti in materiali naturali e gli arredi dovranno avere un buon inserimento ambientale. La dotazione arbustiva e arborea dovrà potenziare la naturalità del sito, un ottimo inserimento ambientale e garantire l'ombreggiamento.

Nell'area tra il torrente Carso, la TEB e la roggia Seriola, come previsto da PGT, è posto un impianto di fitodepurazione. Questo ecosistema umido ha valenza fitodepurativa, persegue come obiettivi il miglioramento dello stato delle acque con la possibilità di riutilizzo a fini irrigui, il miglioramento ambientale - paesistico, la riconnessione ecologica e la fruibilità di spazi verdi.

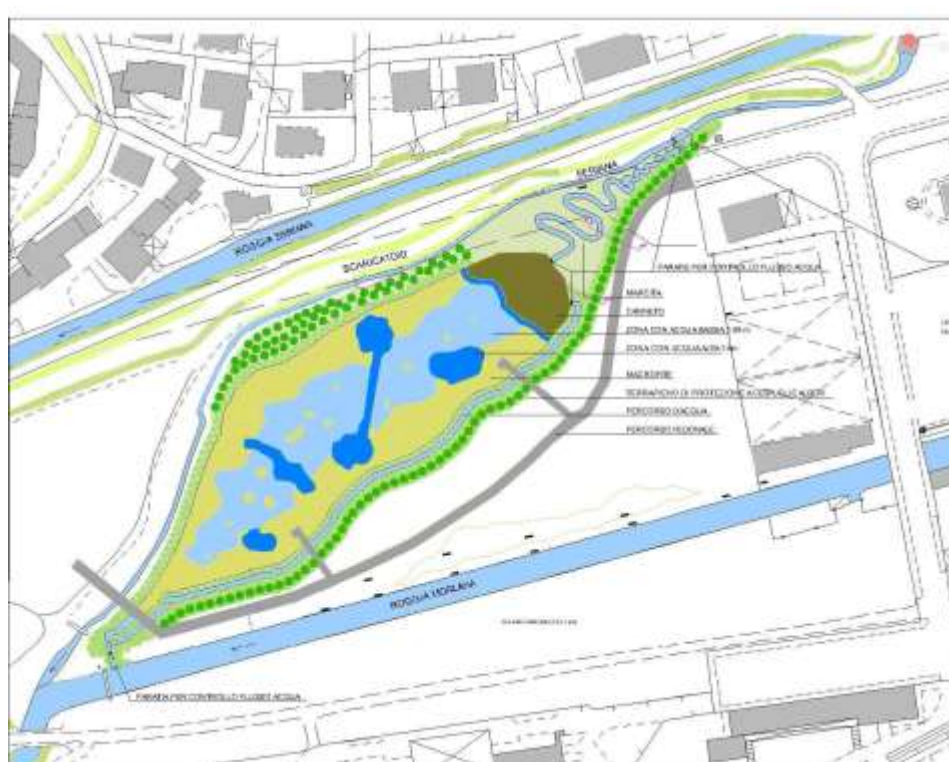


Figura 38: Schema dello scorrimento delle acque

La depurazione principale per il riuso a fini agricoli dell'acqua consiste nell'eliminazione dell'apporto diffuso dei nutrienti, come l'azoto e il fosforo. Tale ruolo viene rivestito dalla vegetazione presente nel bacino, costituita da macrofite radicate quali *Carex acutiformis*, *Carex elata*, *Carex gracilis*, *Carex riparia*, *Phragmites australis*, *Typha latifolia*, *Scirpus sp.* e dall'alternarsi nella sezione verticale del bacino di zone aerobiche/anoossiche/anaerobiche.

La scelta delle specie vegetali è ricaduta principalmente sulle specie emergenti piuttosto che sulle sommerse o sulle galleggianti poiché sono quelle che mantengono la propria

struttura durante tutto l'arco dell'anno, per gli alti contenuti di lignina e per la capacità di adattamento ad altezze d'acqua variabili garantendo la funzione depurativa anche alle temperature fredde e in caso di diminuzione del livello idrico.

Al termine del processo depurativo l'acqua si canalizza per essere convogliata nella roggia Morlana.

### 3.6.2 Master plan transetto 4

Nel transetto 4 è stato affrontato il tema della rigenerazione urbana volta alla sostenibilità.

Il master plan del transetto si sviluppa dalla zona collinare si San Faustino fino al fiume Serio. L'obiettivo generale è stato quello di connettere le aree, all'interno del transetto, tramite percorsi ciclo-pedonali sicuri, predisponendo appositi attraversamenti dotati di piastre rialzate, creare un parco pubblico fruibile della comunità ed infine la riconversione del comparto Crespi ad uso misto per rivitalizzare l'area e assicurarsi l'utilizzo della stesso per la maggior parte di tempo possibile in funzione di una vitalità 24 h.

Il polo di maggior interesse a livello progettuale nel transetto, è rappresentata dell'ex Cotonificio Crespi di 53000 mq.

Il complesso costruito alla fine dell'800<sup>54</sup> è costituito da più corpi di fabbrica, a diversi livelli, costruiti in tempi successivi; gli esterni, che conservano la struttura originaria, non presentano elementi di rilievo. Accanto è presente un villaggio operaio costituito da un insieme di diverse tipologie edilizie che rispecchiano la gerarchizzazione all'interno dell'azienda e che vanno dalla consueta casa plurifamiliare a ballatoio, ora ristrutturata, agli eleganti villini in stile eclettico con falsi bugnati e decorazioni. La casa padronale (ora abbandonata) a tre piani, dai volumi articolati, risente degli schemi dell'edilizia privata svizzera e essendo un'area privata non verrà trattata nel progetto. Del complesso industriale fanno parte anche l'edificio della portineria e gli uffici, sempre all'interno del parco è situato un villino con decorazioni in stile eclettico destinato ad ospitare i dirigenti dell'azienda. Tutto il complesso, in ottimo stato di conservazione, è stato scorporato dal 1972 per restringersi al solo nucleo produttivo.

---

<sup>54</sup> Dopo aver partecipato alle imprese garibaldine, Benigno Crespi, nativo di Busto Arsizio, con l'appoggio finanziario del cotoniere Andrea Ponti fondò a Nembro (ispirandosi al modello dei cugini a Trezzo D'Adda) la filatura di cotone. Diventato conproprietario del Corriere della Sera nel 1882, Benigno, assorbito da questa sua nuova attività, rinunciò al progetto di fare di Nembro un villaggio Crespi, limitandosi a costruire le case e i servizi necessari alla stabilizzazione della manodopera.

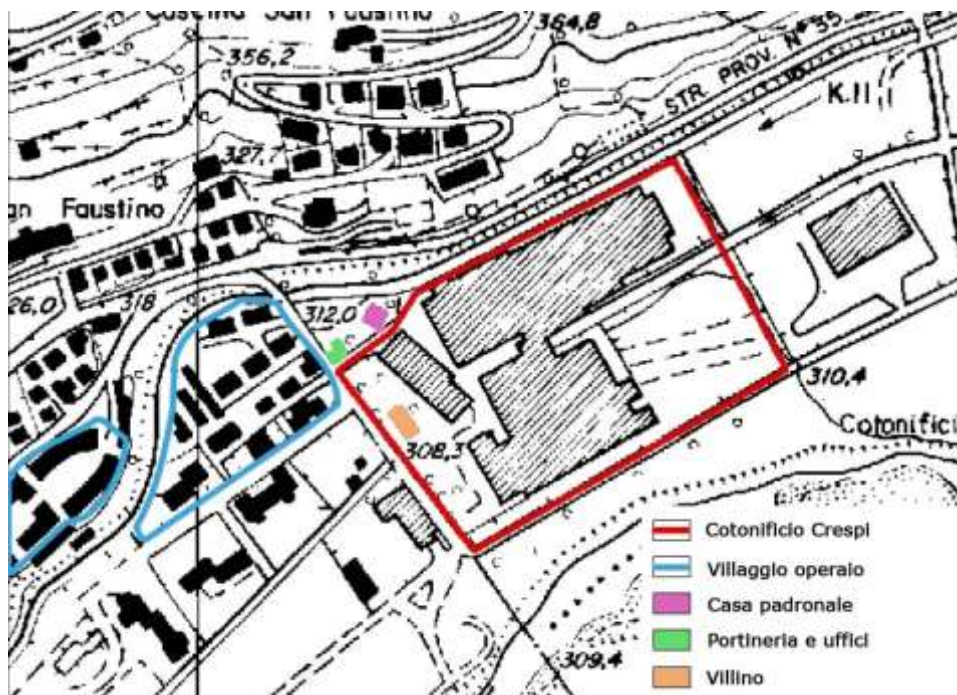


Figura 39: Schema delle funzioni presenti

In base all'analisi effettuata sul transetto abbiamo individuato, all'interno dell'area, quali edifici rappresentano un interesse per l'archeologia industriale e si è deciso di prevederne la riqualificazione e adibirli a nuova funzione. Per gli altri edifici è stata pensata la demolizione e nuova costruzione con il recupero dei materiali.

Il master plan proposto per l'area assume come obiettivo principale la sostenibilità. Si è cercato di progettare seguendo le linee desunte in particolare dal LEED e dalle linee guida per le Aree Ecologicamente Attrezzate.

Si è posta particolare attenzione:

- all'orientamento solare, disponendo la maggior parte degli edifici lungo l'asse est-ovest per ottimizzare il risparmio energetico, i guadagni solari e diminuire le

ombre portate distanziando opportunamente gli edifici tra di loro,

- alla predisposizione di tetti verdi, dove possibile, per diminuire l'effetto isola di calore e migliorare il confort termico nei periodi estivi,
- a mantenere la maggior quantità possibile di suoli permeabili o con sistemazione a prato o con pavimentazioni di tipo drenante,
- alla piantumazione di alberi e arbusti autoctoni e a foglia caduca per permettere il passaggio della luce solare invernale e l'ombreggiamento estivo,
- ai percorsi ciclo-pedonali, attrezzando l'area con deposito bici per promuovere la mobilità lenta e la riduzione degli spostamenti casa-lavoro con veicoli privati,
- al riciclo di rifiuti prevedendo un'area appositamente attrezzata per la raccolta differenziata.



### 3.7 VERIFICA E VALUTAZIONE DEI PRINCIPI DELLA SOSTENIBILITA' ALL'INTERNO DEL PROGETTO

Ormai progettare secondo i principi della sostenibilità all'interno di una città è diventata pratica comune, grazie alle normative e alla sensibilizzazione delle amministrazioni, dei progettisti e dei cittadini in merito alla materia.

Partendo da questa considerazione ci siamo poste la domanda:

COME È POSSIBILE VALUTARE QUANTO UN PROGETTO URBANO SIA SOSTENIBILE?

Attualmente esistono dei sistemi di certificazione dei singoli edifici che ci permettono di verificare la sostenibilità degli stessi in particolare in termini di efficienza energetica<sup>55</sup>. A nostro avviso un insieme di edifici energeticamente efficienti non è condizione sufficiente per ottenere un quartiere sostenibile.

Non avendo attualmente in Italia dei sistemi di certificazione della sostenibilità alla scala del quartiere si è scelto di assumere come riferimento il Protocollo LEED *Neighbourhood Development*. Abbiamo scelto il Protocollo americano LEED tra i diversi sistemi di valutazione, tutti di matrice anglosassone, in quanto in Italia è già presente il LEED NC per la valutazione sostenibile delle nuove costruzioni ed è prevista la versione italiana del LEED *Neighbourhood Development* nel 2011.

---

<sup>55</sup> Cened, Casa Clima, Protocollo Itaca

Il LEED uno strumento flessibile in cui il progettista non ha specifici vincoli, ma può decidere quali criteri utilizzare per comporre il proprio punteggio (ad esempio due edifici sostenibili possono ottenere lo stesso punteggio avendo una combinazione di diverse caratteristiche). In riferimento al nostro progetto, abbiamo selezionato i criteri secondo noi più significativi per la valutazione della sostenibilità di un insediamento a vocazione principalmente produttiva e terziaria. Inoltre applicando un sistema americano si è dovuta porre particolare attenzione alla trasformazione delle unità di misura e alle indicazioni delle normative italiane come ad esempio le NTA del comune di Nembro.

#### Scelta intelligente del sito e connessioni

##### **Criterio 1. Siti Preferibili**

- È opportuno progettare in aree già urbanizzate piuttosto che nelle zone agricole o in aree naturali.

Il progetto ha sostituito un'area già precedentemente urbanizzata.

##### **Criterio 2. Riconversione di siti industriali**

Il progetto è stato situato al posto dell'ex Cotonificio Crespi che è un'area industriale dismessa di cui è prevista, secondo gli strumenti urbanistici comunali, la riconversione.

##### **Criterio 3. Siti a ridotta dipendenza dalle automobili**

- Deve essere previsto un servizio di transito che disti ¼ di miglio (300 metri) a piedi dalla fermata degli autobus oppure ½ miglio (800 metri) a piedi da autobus rapidi o ferrovie pesanti o leggere.

Nell'area in esame è presente una metrotramvia TEB la cui fermata dista circa 720 metri dal centro dell'area di progetto.

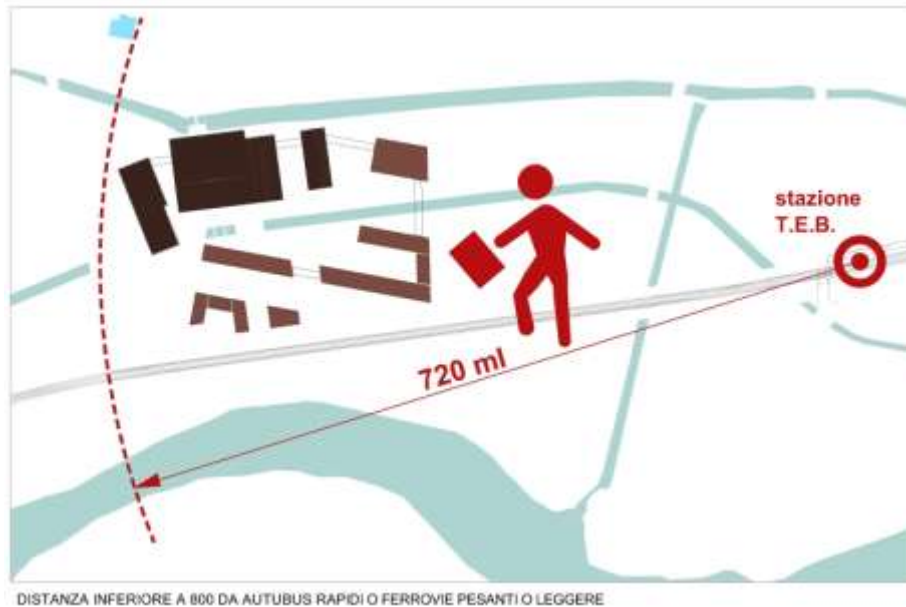


Figura 40: Schema criterio 3

#### Criterio 4. Rete delle ciclovie e depositi

- Prevedere almeno un deposito sicuro per il 10% delle persone che occuperanno il sito.

Gli occupanti stimati all'interno dell'area sono circa 950 e quindi si devono prevedere 90 posti bici.

- Un posto bici per i visitatori con almeno uno ogni 10000 piedi<sup>2</sup> (929 mq) e almeno 4 posti per ogni edificio.

Nel progetto è presente un'area pubblica di 7471 mq per cui sono stati previsti 10 posti bici. Gli edifici sono 9 per cui si prevedono almeno 36 posti, nel progetto se ne sono situati 50.

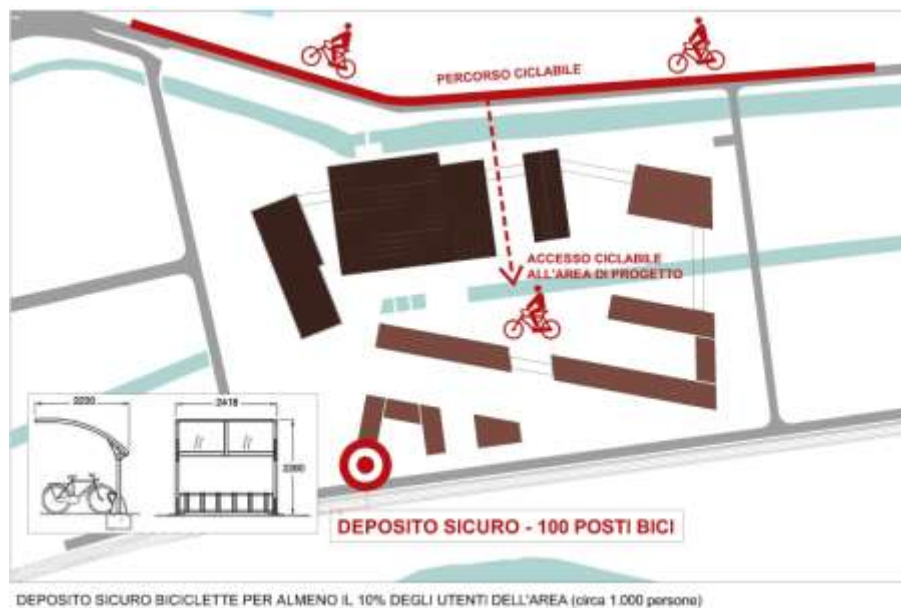


Figura 41: Schema criterio 4

#### Criterio 5. Prossimità tra residenza e luoghi di lavoro

- Individuare un sito il cui centro è raggiungibile a piedi dalle unità abitative di una distanza pari a ½ miglio (800 metri).

Le unità abitative si trovano ad una distanza di 200 metri circa.

#### Criterio 6. Protezione dai pendii

- Evitare di costruire porzioni di sito che hanno pendenze esistenti superiori al 15%.

Tutte le costruzioni previste sono state posizionate nella parte pianeggiante del transetto.

### Modello e design del quartiere

#### Criterio 1. Strade pedonali

- Almeno l'80% del totale dei metri lineari delle facciate non devono distare più di 25 piedi (7,5 metri) dalla linea di

proprietà (in questo caso sono norme americane quindi si prenderà in considerazione le NTA del comune di Nembro che affermano che la distanza dei fabbricati dalle strade deve essere di 5 metri se la sezione stradale è < di 7 metri, di 7,5 mt se la sezione è compresa tra 7 e 15 metri e di 10 metri se la sezione stradale è > di 15 mt).

Per la distanza degli edifici dalla strada si è comunque scelto di mantenere una distanza pari a 10 metri.

- Se al piano terra sono presenti negozi ci deve essere almeno il 60% della facciata dell'edificio finestrata.
- Se una facciata dell'edificio si sviluppa lungo un marciapiede, almeno il 60% della lunghezza deve avere finestre o porte.
- Prevedere un marciapiede continuo o sistemi equivalenti lungo entrambi i lati delle strade.

Tutte le strade sono state dotate di marciapiedi.

- Nelle zone non residenziali o ad uso misto, il 50% o più degli edifici per uffici deve includere al piano terra il commercio. Gli edifici devono essere accessibili da marciapiedi, spazi pubblici come strade o piazze ma non da parcheggi.

Per gli edifici che si affacciano sull'asse principale al piano terra sono previsti esercizi commerciali. Tutti gli edifici sono accessibili da spazi pubblici.

- I passi carrai non devono essere più de 10% della lunghezza dei marciapiedi all'interno del progetto.

Nel lotto di progetto è presente un unico passo carraio che porta al parcheggio interrato.

### Criterion 3. Mix funzionale del centro quartiere

- Il progetto deve distare non più di ¼ di miglio (300 metri) di dalle abitazioni. Nel raggio di questa distanza devono essere presenti differenti tipologie di funzioni appartenenti alle categorie: commercio alimentare, commercio, terziario e servizi pubblici.

Dall'area di progetto le abitazioni distano circa 200 metri e sono presenti tutte e quattro le categorie. Il commercio alimentare è già presente nel quartiere residenziale limitrofo, mentre per le restanti categorie si è prevista l'ubicazione all'interno dell'area di progetto.

### Criterion 5. Ridurre l'impronta di parcheggio

- Evitare parcheggi "off street", ove non sia possibile è opportuno posizionarli di lato o dietro all'edificio per evitare di metterli in facciata.

In superficie si prevedono parcheggi lungo la strada e due parcheggi uno posizionato dietro all'auditorium di 17 posti auto e l'altro di 26 posti a servizio del parco pubblico (NTA), inoltre si è previsto la costruzione di un parcheggio interrato di 4611 mq per assolvere ai requisiti di dotazione di parcheggio imposto dalle NTA.

- Il 10% del totale dei parcheggi deve essere adibito a *car pooling* o altri sistemi di *sharing*.

Si prevedono un totale di 42 posti adibiti a sistemi di *sharing*.

### Criterio 9. Accesso agli spazi civici e pubblici

- Localizzare il progetto in modo tale che ci sia uno spazio pubblico (piazza o parco) di almeno 1/6 di acro (670 mq).

Il progetto prevede aree adibite a spazi pubblici per una superficie di circa 43.000mq.

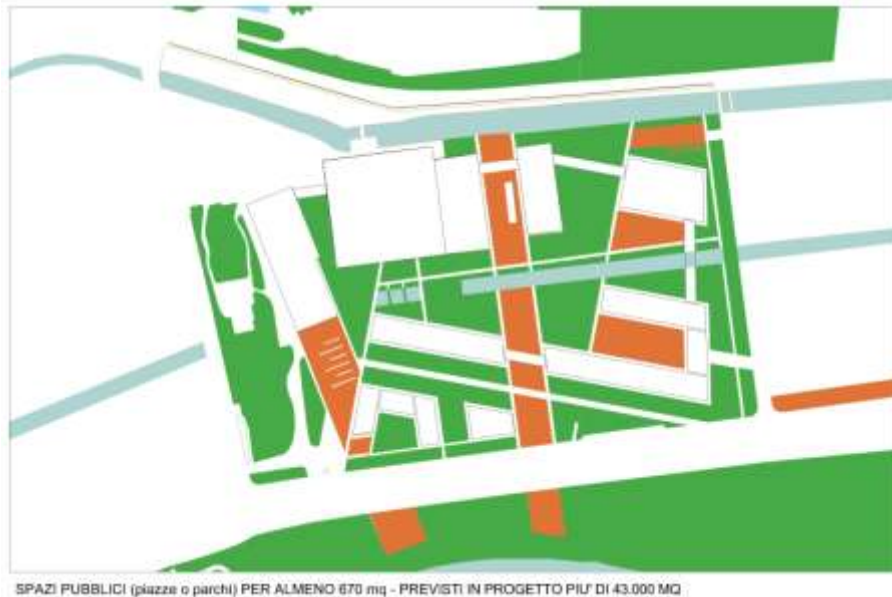


Figura 42: Schema criterio 9

### Criterio 11. Fruibilità e design

- Progettare le strade pubbliche in conformità con le normative sulla disabilità e barriere architettoniche.

Tutti gli spazi e le strade sono pensate per la fruibilità da parte delle persone diversamente abili.

### Criterio 14. Strade alberate e ombreggiate

- Fornire alberi lungo le strade da entrambi i lati per almeno il 60% delle strade nuove ed esistenti e sulle strade di confine dal lato del progetto, tra il percorso del veicolo e quello pedonale a intervalli non superiori ai 40 piedi (12 metri) esclusi i passi carrai e le intersezioni, inoltre il 40% della

lunghezza dei percorsi pedonali deve essere ombreggiata da alberi o altre strutture equivalenti.

Lungo tutti i percorsi sono stati disposti filari alberati di separazione tra la strada e il percorso pedonale.



Figura 43: Schema criterio 14

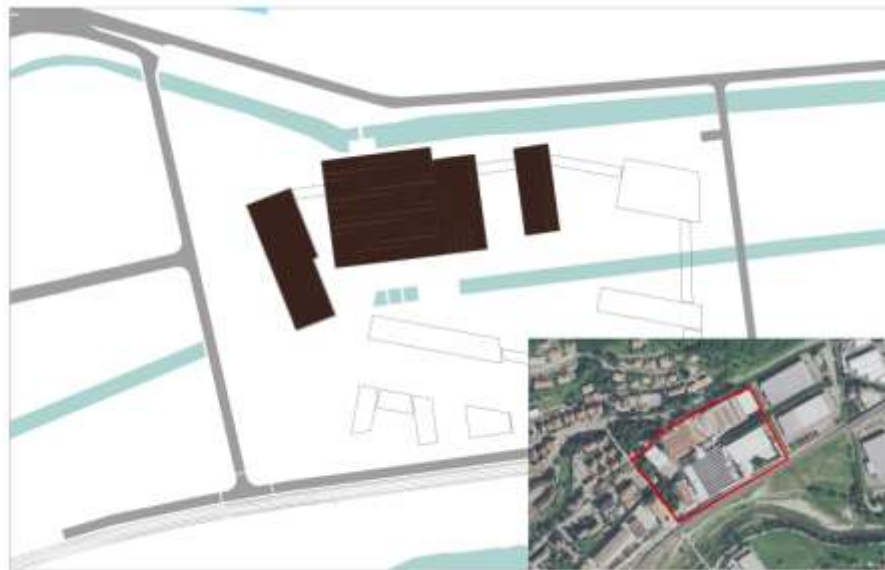
#### Edifici e infrastrutture

**Criterio 4. Gestione efficiente delle acque a scopo irriguo**

- Riciclare almeno il 20% degli edifici esistenti.

Nell'area di progetto sono stati recuperati il 24% degli edifici esistenti.





RICICLARE ALMENO IL 20% DEGLI EDIFICI ESISTENTI - PREVISTO IL 24%

Figura 44: Schema criterio 4

#### Criterio 5. Recupero di edifici esistenti

- Non demolire nessun edificio storico o porzione di esso.

Nell'area abbiamo scelto di mantenere gli edifici di valore storico-architettonico.

#### Criterio 7. Minimizzare il disturbo del sito in fase di progettazione e costruzione

- Salvaguardare gli alberi esistenti e le piante autoctone.

Si è scelto di mantenere gli alberi esistenti soprattutto lungo la roggia Morlana e nel parco.

- Non consumare il suolo precedentemente non sviluppato.

Nel progetto abbiamo cercato di costruire nell'area precedentemente utilizzata.

#### Criterio 8. Gestione delle acque piovane

- L'80% delle acque piovane deve essere assorbito dal suolo.

Si è cercato di tenere la maggior parte dei suoli permeabili o con sistemazione a prato o con pavimentazioni di tipo drenante.

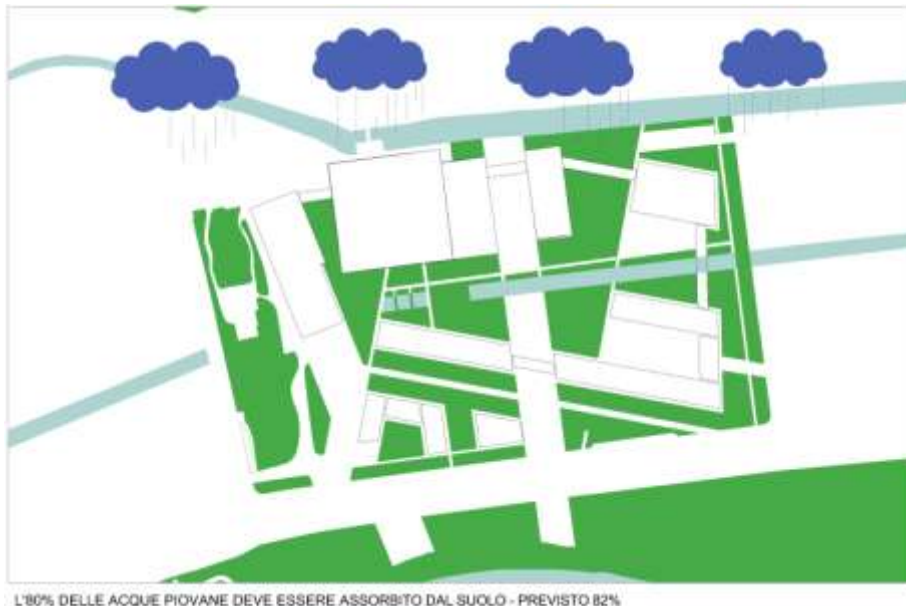


Figura 45: Schema criterio 8

#### Criterio 9. Ridurre l'effetto isola di calore

- Il 50% delle zone non coperte devono essere ombreggiate:  
con strutture aperte con pannelli fotovoltaici, con percorsi pedonali coperti, pergole di vite,  
utilizzare materiali da pavimentazione con SRI (Indice di riflessione solare) di almeno 29,  
installare una pavimentazione *open greeed* permeabile per il 50%,  
ombreggiare con alberi.

- Utilizzare il tetto verde per almeno il 50% dell'area di copertura degli edifici nuovi.

Nell'area di progetto il 95% delle coperture è adibito a tetto verde.



Figura 46: Schema 9

#### Criterion 10. Solar orientation

- Orientare gli edifici per almeno il 75% che abbiano l'asse principale di più o meno  $15^\circ$  rispetto all'asse geografico est-ovest .

Nel progetto abbiamo orientato circa l'85% degli edifici lungo un'asse ruotato di  $13^\circ$  a quello ottimale est-ovest .

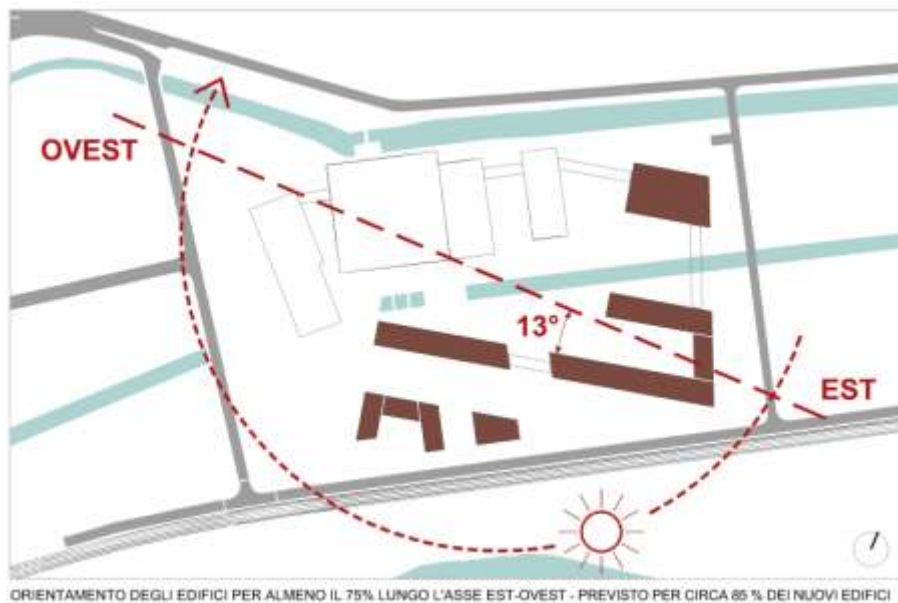


Figura 47: Schema criterio 10

#### Criterio 11. Uso di risorse energetiche rinnovabili

- Generare energia rinnovabile non inquinante come quella solare, eolica, geotermica, micro-idroelettrica e biomasse.

Nel progetto si prevede la localizzazione di pannelli fotovoltaici e il recupero della centrale idroelettrica.

- Almeno il 5% dei consumi elettrici e termici annuali deve provenire da una delle fonti precedentemente elencate.

#### Criterio 13. Infrastrutture energeticamente efficienti

- Prevedere luci a risparmio energetico.

L'illuminazione pubblica prevista utilizzerà led alimentate da celle solari.

#### Criterio 14. Gestione delle acque reflue

- Almeno il 25% delle acque reflue deve essere recuperato per poi essere riutilizzato.

**Criterio 16. Infrastrutture per la gestione dei rifiuti solidi**

- Includere come parte del progetto almeno una stazione ecologica per il riciclo che comprenda carta, cartone, vetro, plastica e metalli.

**Criterio 17. Ridurre l'inquinamento luminoso**

- Mettere dei sensori che spengano automaticamente le luci quando la luce solare presente è sufficiente.

## **BIBLIOGRAFIA**

### Monografie:

AVE G.(2003), *Sostenibilità ambientale e rigenerazione urbana. I programmi di riqualificazione urbana in Emilia Romagna*, Alinea Editrice, Firenze

BERGAMELLI G. – BEGAMELLI L. – CARRARA G. (1985), *Nembro e la sua storia*, Amministrazione comunale di Nembro, 1985

BOLOGNA G. (2008), *Manuale della sostenibilità. Idee, concetti, nuove discipline capaci di futuro*, Edizioni Ambiente, Milano

DELERA A. – RONDA E. (2005), *Quartieri popolari e città sostenibili*, Edizioni Lavoro, Roma

DESSI' V. (2007), *Progettare il comfort urbano*, Esselibri, Napoli, 2007

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

FARR D. (2008), *Sustainable Urbanism. Urban design with nature*, John Wiley & Sons Inc., Hoboken New Jersey

FOSSA G. – LANE R. – PALAZZO D. – PIRANI R. (2002), *Trasformare i luoghi della produzione*, Edizioni Olivares, Milano

FREY H. (1999), *Designing the City: towards a more sustainable urban form*, E & FN Spon, London

FUSCO GIRARD L. – NIJKAMP P. (2000), *Le valutazioni per lo sviluppo sostenibile della città e del territorio*, FrancoAngeli Editore, Milano

GARLANDINI A. - NEGRI M. (1984), *I monumenti storico-industriali della Lombardia: censimento regionale*, Regione Lombardia: settore cultura e informazione, Milano

GARAGUSO G. – MARCHISIO S. (1993), *Rio 1992: Vertice per la terra*, FrancoAngeli Editore.

LONGHI G. (2003), *Linee guida per una progettazione sostenibile*, Officina Edizioni, Roma

MASCARUCCI R. (2005), *Complessità e qualità del progetto urbano*, Malteni Editore, Roma

MAZZERI C. (2003), *Le città sostenibili: Storia, natura, ambiente un percorso di ricerca*, Franco Angeli, Milano

PAGANI L. – ADOBATI F. (2004), *Le aerofotografie IGM del 1954 : per una lettura del territorio e del paesaggio bergamasco prima delle grandi trasformazioni*, University Press Edizioni Sestante, Bergamo

PALAZZO D. (2008), *Urban Design: un processo per la progettazione urbana*, Mondadori Università, Milano

RUANO M. (1999), *Ecourbanismo: entornos humanos sostenibles: 60 proyectos*, Editorial Gustavo Gili, Barcelona

TIEZZI E. – MARCHETTI N. (1999), *Che cos'è lo sviluppo sostenibile? Le basi scientifiche della sostenibilità e i guasti del pensiero unico*, Donzelli Editore, Roma

Manualistica:

LEED 2009 Neighborhood Development

Protocollo Itaca

Breem

Riviste:

*The Plan urban development* – n. 031 Dicembre-Gennaio  
2008-09

Scudo G. – Carpinelli M. (2009), *Integrazione delle tecnologie da fonti energetiche rinnovabili nel progetto urbano: valutazione di eco compatibilità dal processo al progetto*,  
Articolo Progetto Sostenibili n. 21

Siti internet:

<http://www.europa.eu>

<http://www.ec.europa.eu/environment>

<http://www.aalborgplus+10.dk>

<http://www.nembro.net/agenda21locale>

<http://www.ftsnet.it/documenti/81/Carta%20di%20Lipsia>

<http://www.itaca.org>

<http://www.breeam.org>

<http://www.usgbc.org>

<http://mall.lampnet.org>

<http://www.hammarbysjostad.se>

<http://www.transect.org>