

Politecnico di Milano
II Facoltà di Architettura Milano Bovisa
Corso di laurea in Architettura

CENTRO DI RICERCA E DOCUMENTAZIONE PER LA TECNOLOGIA
NELL'EDILIZIA SOSTENIBILE

relatore: prof. ssa Emilia Amabile Costa
correlatori: arch. Diego Arcari
arch. Federico Rolleri

studenti: Paola Belotti (matr. 720919)
Antonio Manzeni (matr. 721086)
Francesca Olivoni (matr. 720660)

anno accademico 2009 – 2010

Indice

Abstract

1 I temi della sostenibilità a supporto del progetto

1.1 Sviluppo sostenibile.....	p. 9
1.2 Agenda 21.....	p. 12
1.3 Bioarchitettura.....	p. 13
1.4 Ricerca applicata.....	p. 13
1.5 Obiettivi ed aspetti sociali.....	p. 13
1.6 Cenni sulla crisi ambientale.....	p. 14
1.7 Utopia concreta.....	p. 15

2 Riferimenti di centri ricerca ed eco villaggi esistenti

3 Analisi territoriale

3.1 La Provincia di La Spezia.....	p. 17
Analisi climatica.....	p. 17
3.2 Il sistema ambientale (patrimonio naturale ed artificiale da conservare e valorizzare).....	p. 20
Parchi naturali.....	p. 21
Centri di Educazione Ambientale.....	p. 26
Ecovillaggi.....	p. 31
La Rete escursionista Ligure.....	p. 35
3.3 Il Comune di Vezzano Ligure.....	p. 37
Storia.....	p. 37
Analisi climatica e territoriale.....	p. 38
Patrimonio: elementi di particolare interesse ambientale.....	p. 40
Politiche ambientali.....	p. 41

4 Progetto

4.1 Scelta progettuale e area di intervento.....	p. 42
Criteri insediativi.....	p. 42
4.2 Funzioni, edifici e percorsi.....	p. 43
Spazi aperti, attività, servizi.....	p. 44
Scheda Centro Ricerca.....	p. 45
Scheda Co-Housing.....	p. 46
Scheda Mensa.....	p. 47
4.3 Caratteri compositivi.....	p. 47
4.4 Input /output territoriali e potenzialità.....	p. 47
4.5 La sostenibilità del progetto.....	p. 48

L'impronta ecologica.....	p. 48
Sistemi di guadagno energetico.....	p. 49
Riutilizzo delle acque.....	p. 49
Recupero dei rifiuti.....	p. 55
5 Approfondimento: Centro Ricerca	
5.1 Tematica e programma gestionale.....	p. 57
5.2 Caratteri compositivi.....	p. 58
5.3 Attività di supporto.....	p. 58
Spazio espositivo/divulgativo e infopoint	p. 59
Centro di Educazione Ambientale.....	p. 59
Archivio e libreria.....	p. 63
Uffici.....	p. 64
Laboratori.....	p. 66
Percorso educativo all'aperto.....	p. 66
Sala polifunzionale.....	p. 66
5.4 Edificio e benessere ambientale.....	p. 67
5.5 Aspetti tecnologici e costruttivi.....	p. 67
Sistema costruttivo.....	p. 67
Materiali.....	p. 68
Sistemi impiantistici.....	p. 68
Consumi energetici.....	p. 68
6 Approfondimento: Residenze, Co-Housing studenti e ricercatori, Foresteria	
6.1 Tematica.....	p. 69
6.2 Caratteri compositivi.....	p. 69
6.3 Attività di supporto.....	p. 69
Aula studio.....	p. 69
Negozio del fresco.....	p. 69
Mensa/Punto ristoro.....	p. 69
Sala polifunzionale.....	p. 69
Spazi aperti.....	p. 69
6.4 Edificio e benessere ambientale.....	p. 69
6.5 Aspetti tecnologici e costruttivi.....	p. 70
Sistema costruttivo.....	p. 70
Materiali.....	p. 71
Sistemi impiantistici.....	p. 72

Consumi energetici.....	p. 72
-------------------------	-------

Bibliografia

Indice delle figure

Figura 1. Sistema Regionale Aree Protette della Liguria.....	p. 21
Figura 2. Parco Nazionale delle Cinque Terre.....	p. 22
Figura 3. Parco Naturale Montemarcello Magra.....	p. 24
Figura 4. Alta Via dei Monti Liguri_ sezione Val di Vara.....	p. 35

Indice delle tabelle

Tabella 1. Scheda Centro Ricerca.....	p. 45
Tabella 2. Scheda Co-Housing.....	p. 46
Tabella3. Scheda Mensa.....	p. 47

Indice delle tavole

Tavola I. Analisi territoriale scala 1:25000.....	p.
Tavola II. Contesto comunale scala 1:10000/1:2000.....	p.
Tavola III. Planivolumetrico scala 1:500.....	p.
Tavola IV. Attacchi a terra scala 1:500.....	p.
Tavola V. Piante e sezioni scala 1:200.....	p.
Tavola VI. Piante e sezioni scala 1:200.....	p.
Tavola VII. Piante e sezioni scala 1:200.....	p.
Tavola VIII. Piante e sezioni scala 1:200.....	p.
Tavola IX. Sezione tecnologica_Centro Ricerca.....	p.
Tavola X.	p.
Tavola XI.	p.
Tavola XII.	p.

In allegato il cd-rom con i materiali della tesi

Abstract

Nel territorio di Vezzano Ligure è stata individuata una porzione di territorio, posta lungo il crinale dei boschi del Durasca, nella quale inserire il progetto di un Centro di Ricerca che si occupi di sperimentazione nel campo dell'impatto degli stili di vita sull'ambiente e delle strategie per fare in modo che tale impatto diminuisca grazie ad un'adeguata conoscenza dei cicli naturali e delle possibilità che l'uomo ha di inserirsi in questi, alterandone il meno possibile il funzionamento e la ciclicità. La progettazione deve tenere conto delle ricadute territoriali di questo intervento, delle nuove opportunità che l'insediamento del Centro offre e delle possibilità di sviluppo che esso favorisce. Diventano quindi campi di ricerca i materiali edili naturali e provenienti dal riciclo, il consumo consapevole e controllato delle risorse, l'interazione con i flussi ambientali come vento, irraggiamento solare e risorse idriche, il rapporto tra vegetazione e microclima, le tecnologie appropriate al luogo di progetto.

Il progetto è un luogo di scambio, di unione, di rapporto, di sperimentazione e ricerca, ma soprattutto un'idea, costruita da innumerevoli parole e pensieri che in questi due anni hanno voluto camminare congiuntamente. **Il Centro di ricerca e documentazione per la tecnologia nell'edilizia sostenibile** considera il tema della ricerca e dell'educazione ambientale come propria anima risonante, proponendo così un modello di architettura sostenibile, la cui eterogeneità funzionale trova motivo di esistere. Il complesso presenta due parti che strutturano l'insediamento, una residenziale e una di ricerca e di educazione; è un'architettura immersa nella natura che, posizionata in un contesto naturalistico come il Parco del Magra, mantiene una presenza di un certo peso, riuscendo a trovare il proprio spazio per dichiararsi. Si è dovuto fronteggiare il forte pendio su cui si inserisce il progetto: il tema del dislivello e dei terrazzamenti ha avuto un ruolo fondamentale per decidere le varie quote su cui le numerose parti dell'insediamento si dovessero relazionare. Dalla strada, percorso sinuoso tangente all'area che segna gli ingressi al sito, il progetto sale gradatamente fino a congiungersi alle quota della strada interna. Come il corridoio di una casa ben strutturata, così i nostri percorsi, orientati nord-sud est-ovest, attraversano e servono le varie funzioni alle giuste quote. Inquadrando quindi il progetto nella Provincia di La Spezia, attraverso la propria conformazione fisico-territoriale ed il sistema ambientale, si introduce conseguentemente il comune di Vezzano Ligure, luogo in cui è inserita l'area di progetto.

Affiancando il termine sostenibilità ad architettura intendiamo l'Architettura unita alla tecnologia, tradizione ed innovazione insieme, sviluppo e crescita, equilibrio possibile. Questa concezione ha rappresentato per noi un nuovo stimolo e l'occasione per un'apertura di nuovi campi di indagine per il progetto, per un'evoluzione del linguaggio stesso dell'architettura attraverso l'arricchimento del suo codice espressivo con evidenti contaminazioni tecnologiche e sperimentazioni spazio funzionali.

La relazione di progetto analizza i vari temi che hanno contribuito a dare vita al complesso dal punto di vista teorico, storico, fisico e funzionale. Le seguenti pagine fissano quindi l'attenzione su problematiche della sostenibilità nelle sue specifiche attenzioni, quali quelle legate al progetto, alla bioedilizia, all'energia, alle risorse, ai rifiuti e ai modelli applicativi. La relazione infine inquadra quella parte di progetto che, durante lo sviluppo della tesi, ha ricevuto più attenzione: lo studio nel dettaglio della parte residenziale e della sede del Centro. Vengono qui resi comprensibili temi legati alla composizione architettonica e alla bioedilizia. Si tratta di un'architettura per la quale è stato fatto un notevole studio dei dettagli e degli spazi, un'architettura molto ben bilanciata per la quale sono state approfondite anche le tematiche che riguardano l'ambito tecnologico, quali il sistema costruttivo strutturale, i materiali, gli impianti e i consumi energetici.

1 I temi della sostenibilità a supporto del progetto

1.1 Sviluppo sostenibile

Il termine affonda le sue radici nell'analisi svolta dall'economista Thomas Robert Malthus a cavallo tra '700 e '800 riguardo la sempre crescente divergenza tra dimensione della popolazione mondiale e quantità di risorse alimentari disponibili. All'epoca egli introdusse il termine "sustainability" in riferimento alla "capacità delle risorse rinnovabili di sostenere/sostentare la popolazione umana". Le questioni in gioco erano molte, riguardavano le differenze tra le masse povere e i ceti ricchi, il confronto tra la produzione inglese e quella estera, le innovazioni tecnico scientifiche che avevano ridotto di molto la mortalità: in sintesi Malthus concludeva la sua analisi dicendo che la popolazione stava crescendo con ritmo esponenziale, mentre le risorse alimentari secondo il più lento ritmo aritmetico. Logico pensare che nel medio-lungo periodo queste ultime sarebbero risultate insufficienti. In seguito, grazie ad interventi di politica sociale ed economica, ed anche al fatto che le rilevazioni di Malthus non erano state troppo corrette, il collasso alimentare non si verificò e il dibattito si assopì. La prima conferenza ritenuta "la data di inizio della politica ambientale globale" organizzata dalle Nazioni Unite è stata la conferenza di Stoccolma del 1972 su "Ambiente Umano". Lo stesso anno un gruppo di ricercatori del MIT definiva "I limiti della crescita" e dimostrava come le risorse naturali (in particolare quelle non riproducibili) si stessero esaurendo progressivamente per effetto della crescita economica e industriale. Questo processo esponenziale di accrescimento del consumo di risorse, ormai totalmente sganciato dal mondo naturale, ha portato a conformare la città contemporanea come un predatore di risorse del territorio. La città oggi ha bisogno di un territorio di supporto ecologico (urban ecologic footprint) da cui prelevare risorse e immettere residui. Il progressivo allontanamento tra la gestione dell'ambiente costruito e quella dell'ambiente naturale è da imputare soprattutto alla mancanza di progettazione, che include la mancata capacità di controllare i processi di formazione del primo e la mancata tutela del secondo. Alcune delle grandi conferenze internazionali promosse dalle Nazioni Unite negli ultimi trent'anni sono state dedicate a tali problematiche e, proprio in queste occasioni, si è tentato di fissare degli obiettivi da perseguire attraverso grandi strategie e di trovare una linea d'azione comune per intervenire efficacemente su quel processo di decadimento che sta investendo ogni ambiente, sia naturale che antropizzato. L'analisi ha riguardato in prima istanza la ricerca dei principi e degli obiettivi che devono regolare lo sviluppo futuro dell'intera popolazione mondiale. È dunque emersa la necessità di legare lo sviluppo, sia economico che sociale, alla protezione dell'ambiente. Lo sviluppo qualitativo del vivere umano, non più soltanto crescita quantitativa di produzione e beni, è alla base del concetto di sviluppo sostenibile.

La prima conferenza ritenuta "la data di inizio della politica ambientale globale" organizzata dalle Nazioni Unite è stata la conferenza di Stoccolma del 1972 su "Ambiente Umano". Lo stesso anno un gruppo di ricercatori del MIT definiva "I limiti della crescita" e dimostrava come le risorse naturali (in particolare quelle non riproducibili) si stessero esaurendo progressivamente per effetto della crescita economica e industriale. Nella conferenza dell'ONU a Stoccolma del 1972 emergeva la necessità di adottare una strategia di sviluppo fondata sull'utilizzo oculato delle risorse che partiva dal principio di dover conservare le risorse disponibili per le generazioni future.

Nella conferenza dell'ONU Habitat I a Vancouver (1976) è stato introdotto per la prima volta il problema di adottare strategie anche per l'ambiente costruito e non solo per quello naturale, cercando di unificare la pianificazione con la progettazione e la costruzione.

La Commissione Mondiale per l'Ambiente e lo Sviluppo, nata per iniziativa dell'ONU nel 1983 e diretta dal Primo Ministro norvegese Gro Harlem Brundtland, ha elaborato nel 1987 il documento "Our Common Future" con il quale il concetto di sviluppo sostenibile viene portato alla ribalta e introdotto nel dibattito internazionale: "sviluppo sostenibile è quello sviluppo che consente alla generazione presente di soddisfare i propri bisogni senza compromettere la capacità delle future generazioni di soddisfare i loro propri bisogni". Il successo di tale enunciato e gli sviluppi successivi hanno prodotto un'enorme quantità di documenti, da un lato, dall'altro hanno portato ad approfondimenti e sviluppi del concetto di sostenibilità. Parallelamente si sono sviluppati i concetti di sostenibilità forte e sostenibilità debole, che portano a soluzioni differenziate soprattutto nell'affrontare i problemi che sono in relazione allo sviluppo economico del territorio:

- la sostenibilità debole è la possibilità di sostituire il capitale naturale con capitale prodotto dall'uomo (impoverimento dell'ambiente naturale compensando con l'aumento di valore degli ambienti creati artificialmente);

- la sostenibilità forte consiste invece nell'impossibilità di sostituire il capitale naturale con quello umano.

Per sostenibilità forte si intende dunque il mantenimento di un determinato livello di capitale naturale, attraverso una funzione di complementarità tra capitale naturale e capitale prodotto; l'indicatore strutturale da preferire è quello dell'ecospatio definito come il massimo ammontare di consumo sostenibile pro-capite di una data risorsa per anno nel mondo, considerati i vincoli della sua disponibilità e dell'impatto ambientale relativo alla sua estrazione e uso. La sostenibilità debole invece prevede il mantenimento di un determinato stock di capitale globale (naturale e prodotto), mediante una funzione di sostituibilità tra le due componenti.

Nella seconda Conferenza delle Nazioni Unite sugli Insediamenti Umani (Habitat II) ci si è posti come obiettivo l'individuazione di principi e strategie per far fronte ad un mondo sottoposto ad un continuo processo di urbanizzazione. L'obiettivo principale era di fissare l'attenzione su due temi di uguale globale importanza: un'adeguata abitazione per tutti e lo sviluppo di insediamenti umani sostenibili (per aumentare la pianificazione, la progettazione, la costruzione, il mantenimento e la riabilitazione dell'abitazione, delle infrastrutture e altri servizi, i governi dovrebbero seguire alcune direttive elaborate durante la conferenza tra cui, in primis, il supporto e la promozione della ricerca). Sulla base del Rapporto Brundtland le Nazioni Unite organizzarono, nel 1992, l'Earth Summit, con l'obiettivo di riunire a Rio de Janeiro quella volontà politica necessaria per perseguire il processo dello sviluppo sostenibile. Affinché questo concetto fosse applicato in modo sistematico anche al settore delle costruzioni si è dovuto attendere la promulgazione dell'Agenda 21, documento emanato all'interno della conferenza stessa. Questo documento costituisce una sorta di manuale per lo sviluppo durevole e sostenibile del pianeta per il XXI secolo: invita gli stati firmatari a Rio ad avviare, tanto a livello nazionale che regionale e locale, un processo di sviluppo sostenibile secondo i principi espressi nella Dichiarazione di Rio. Negli anni recenti, il concetto di sviluppo sostenibile ha subito un'evoluzione interpretativa, che ha portato a concepire la sostenibilità come il risultato di una serie d'azioni sinergiche e complesse, che fanno riferimento all'ambito economico, a quello sociale e a quello ambientale. In estrema sintesi, si possono identificare alcuni fattori caratterizzanti di tali azioni:

- la consapevolezza dell'interconnessione tra i parametri fisici e le variabili socio - economiche, che si traduce con la possibilità di raggiungere obiettivi di sviluppo economico analoghi a quelli attuali, con strategie produttive alternative, basate su un minore consumo di risorse materiche ed energetiche;

- la tendenza all'equità nella distribuzione mondiale della ricchezza e dei conseguenti carichi ambientali; in particolare, la necessità di attivare accordi internazionali, tra paesi industrializzati e paesi in via di sviluppo delle aree emergenti, finalizzati a compensare questi ultimi per gli investimenti in tecnologie "pulite", a basso impatto ambientale, necessari a ridurre il carico globale;

- la necessità, sempre più impellente, di ridurre l'impoverimento progressivo di determinate risorse di materia prima ed energetiche, portate ad uno sfruttamento eccessivo e, contemporaneamente, a volontà di sviluppare modelli di sviluppo basati sulle fonti rinnovabili e il riciclaggio.

Il concetto di sviluppo sostenibile ingloba quindi due linee di pensiero che riguardano la gestione delle attività umane. La prima si concentra sullo sviluppo includendo una maggior attenzione sul "principio di uguaglianza" che comprende i concetti di giustizia, integrazione tra classi sociali e fra gruppi etnici, stabilità sociale e tutto ciò che è necessario per non incorrere in tensioni sociali e guerre civili. La seconda, che riguarda uno sviluppo non a danno del pianeta, sottolinea l'importanza di assicurarsi che questo sviluppo non danneggi i sistemi vitali del pianeta, al fine di salvaguardare gli interessi delle generazioni future. Lo sviluppo sostenibile degli insediamenti umani combina sviluppi economici, sociali e protezione dell'ambiente. Sono necessari il pieno rispetto dei diritti umani, e delle fondamentali libertà includendo il "diritto allo sviluppo".

Rispetto per i diritti umani, trasparenza, governi ed amministrazioni responsabili e rappresentativi in tutti i settori della società sono indispensabili. La qualità della vita, anch'essa diritto di tutti, dipende da fattori economici, sociali, ambientali e culturali, ma dipende anche dalle caratteristiche spaziali dell'abitato. Forma ed estetica della città, il modello di impiego del suolo, la densità della popolazione e degli edifici, i trasporti, la facilità di accesso per tutti ai beni basilari, il rispetto dei paesaggi locali e i servizi hanno una cruciale

importanza sulla vivibilità degli insediamenti. Sviluppo sostenibile oggi (detto anche sviluppo eco-compatibile) significa quindi:

- mettere al primo posto la vita degli esseri viventi e la loro salvaguardia ora e nel tempo (lo sviluppo viene quindi attuato in modo da garantire alle generazioni future le nostre stesse possibilità di soddisfare i propri bisogni);
- considerare i valori sociali ed ambientali unitamente ai criteri economici convenzionali (ovvero la necessità di coinvolgere e coordinare, in tutte le fasi del processo edilizio e alle diverse scale progettuali, specialisti dei diversi settori implicati nel progetto, nella realizzazione, nella promozione, nella gestione dell'intervento sostenibile, con obiettivi e linguaggi comuni);
- non consumare le risorse rinnovabili più velocemente del tempo che occorre per rigenerarle (la velocità del prelievo dovrebbe essere pari alla velocità di rigenerazione e la velocità di produzione dei rifiuti dovrebbe essere uguale alle capacità naturali di assorbimento da parte degli ecosistemi in cui i rifiuti vengono immessi. Le capacità di rigenerazione e di assorbimento devono essere trattate come capitale naturale e il fallimento nel mantenere queste capacità deve essere considerato come consumo del capitale e perciò non sostenibile). L'attuale fase di sviluppo del pianeta, caratterizzata da un prelievo degli stock di risorse superiore alla velocità di riproduzione, richiede con urgenza uno sforzo per valutare nel loro reale valore le risorse naturali, al di là del loro valore di mercato. È necessario individuare un insieme di parametri, o meglio di indicatori di sostenibilità per mezzo dei quali avere una stima del tipo e della direzione dello sviluppo di un processo produttivo o di un sistema economico (a livello locale o nazionale). Dal momento che la produzione, l'uso e il riciclo di ogni risorsa sono per buona parte dipendenti dalla disponibilità e concentrazione dell'energia all'interno di un processo, l'attenzione va rivolta proprio ai diversi modi di valutare la concentrazione, la qualità dell'energia, troppo spesso trascurata nel passato.

L'interfaccia tra ambiente e società umana è molto spesso il mercato, dove le risorse vengono sfruttate e vendute. In questo processo, l'ambiente deve sostenere alcune trasformazioni che possono turbare la stabilità della biosfera nel suo insieme. Vivere e progettare con un approccio eco – compatibile significa quindi:

- usare le risorse non rinnovabili con la consapevolezza che un giorno esse dovranno per forza essere sostituite da altre rinnovabili (per risorse non rinnovabili non si devono intendere solo quelle di origine naturale quali combustibili fossili e metalli, ma anche quelle derivanti dall'antropizzazione dello spazio ossia i patrimoni storico - artistici delle città, i paesaggi agricoli, i parchi e così via);
- utilizzare materiali ecocompatibili, tali sia nelle fasi della loro produzione, sia nella posa e utilizzo, che nel momento in cui verranno dismessi;
- utilizzare preferibilmente materiali locali;
- prevedere un consumo di risorse il più basso possibile sfruttando il riscaldamento passivo del sole e utilizzando fonti e sistemi di riscaldamento ad alto rendimento e con il minor impatto ambientale;
- mirare al meno, ma di qualità, che al più di quantità;
- cercare uno sviluppo che aumenti la diversità e la fiducia nelle proprie azioni ("sviluppo" non equivale a "crescita", ma indica il miglioramento della capacità della comunità nel soddisfare le esigenze umane materiali e non);
- rendere produttivi i rifiuti;
- considerare la qualità della vita un patrimonio essenziale (poiché ogni scelta ed azione verso la sostenibilità è a servizio dei cittadini che rimane il punto di riferimento primario del processo edilizio sostenibile);
- considerare gli effetti che le decisioni di oggi possono avere per generazioni future (l'estensione della valutazione di sostenibilità nello spazio e nel tempo, oltre il luogo di realizzazione dell'intervento e oltre la fase di realizzazione, considerando l'impatto ambientale prodotto sui luoghi di produzione fuori opera, al trasporto da questi ai luoghi di edificazione, alla gestione, al recupero o demolizione);
- considerare gli effetti collaterali delle decisioni e gli effetti cumulativi che una serie di decisioni può avere.

Lo sviluppo sostenibile si raggiunge solo tramite un lungo processo evolutivo, non da un giorno all'altro. Ciascuna economia locale possiede caratteristiche non sostenibili e altre sostenibili. Un obiettivo realistico è pertanto di eliminare, passo dopo passo, le caratteristiche non sostenibili e far crescere quelle già o quasi sostenibili. L'introduzione di un tale concetto di sostenibilità fa dunque osservare che i processi di sviluppo futuri dovranno fare i conti con la biodiversità, indispensabili per il mantenimento di un ecosistema; con la resilienza o potere di recupero di fronte a situazioni di crisi, gli shock sia naturali che indotti, dovranno

cercare di agire invece di reagire ovvero cercare di prevenire l'eventuale danno che si può arrecare all'ambiente, introdurre nuovi stili di produzione e di consumo con particolare attenzione al problema dell'inquinamento e dei rifiuti; azioni in tal senso di sviluppo dei metodi di valutazione dell'efficienza e della produttività ambientale. I paradigmi sopra descritti sono assunti, nella progettazione sostenibile dell'architettura, avendo come riferimento una visione olistica, o sistemica, volta a rispondere ai requisiti di sostenibilità ambientale in modo integrato e integrale, sia nello spazio, sia nel tempo. L'integrazione spaziale implica l'adozione di strumenti metodologici in grado di determinare gli effetti ambientali prevedibili delle scelte progettuali, in un contesto dato, secondo livelli di accuratezza e di dettaglio coerenti con la scala considerata. L'integrazione temporale si basa sull'approccio al ciclo di vita (Life Cycle Thinking), che comporta la necessità di studiare gli effetti ambientali di un intervento progettuale per ogni processo che caratterizza il ciclo d'esistenza, dell'oggetto considerato e delle parti che lo compongono.

Il concetto di architettura sostenibile intesa come "strumento di sistemica armonia universale" porta dunque ad una rivalutazione e quindi ad una ridefinizione del concetto di architettura da intendersi non più semplicemente quale "arte dell'abitare" o al massimo quale "arte dell'abitare la Natura", riconoscendo già che è la Natura che ci offre i luoghi dell'abitare e che quindi senza Natura non avremmo la possibilità di fare concretamente architettura, ma bensì quale "arte dell'abitare la Natura con la Natura" poiché l'architettura non ottiene la sua sostenibilità e quindi la sua capacità di garantire una sistemica armonia universale soltanto in modo limitato nello spazio e nel tempo quotidiano ma anzi anche nel più lungo e possibile futuro spaziotemporale. Natura e Architettura devono dunque avere stesso futuro, correre insieme nel tempo e nello spazio, avere sempre stesse possibilità di coesistenza in sistemica armonia, evitando così da un lato che l'esigenza dell'abitare (il fare Architettura) non diventi mai così esasperata da edificare subito e ovunque, dall'altro che l'esigenza di conservare la Natura (garantirsi luoghi per fare Architettura) non diventi mai così limitante da vietare di edificare quantunque ed ovunque. Non dunque Architettura come strumento di sopravvivenza rispetto solo al quotidiano ma bensì strumento di sopravvivenza sempre più proiettato in tempi e spazi futuri. Ebbene solo pensando all'Architettura come "l'arte di abitare la Natura con la Natura" è possibile garantirsi allo stesso tempo la soddisfazione di due esigenze sostanzialmente contrastanti e cioè sottrarre alla Natura luoghi per abitare e garantire comunque all'Architettura sempre possibili futuri nuovi luoghi da abitare.

La vera Architettura, quella sostenibile, non deve intendersi come il semplice passaggio dal costruire in modo antropocentrico al costruire in modo naturalistico, in quanto antropocentrismo e naturalismo sono comunque concezioni estreme, visioni estreme della vita, visioni estreme del mondo, visioni estreme dell'abitare il mondo, visioni estreme del fare architettura e quindi lontane dall'architettura sostenibile, che è garantire una sistemica e universale armonia tra l'uomo e la natura senza creare né padroni di casa né inquilini ma solo pacifici conviventi in una enorme casa, il pianeta Terra, che ad entrambi comunque non appartiene poiché la sua esistenza non è "voluta" ma "conseguita".

1.2 Agenda 21

L'Agenda 21 è un programma a carattere generale che deve essere adattato alle necessità locali, ogni città o zona antropizzata deve delineare un piano d'azione ambientale volto alla salvaguardia, al recupero e all'ottimizzazione delle risorse, dell'intera area metropolitana. Il documento finale della conferenza è articolato in quattro sezioni:

- dimensione sociale ed economica (come creazione di una cooperazione internazionale per lo sviluppo sostenibile, lotta contro la povertà, cambiare cambiamento dei tipi di consumi, controllo delle dinamiche demografiche, promozione dello sviluppo di insediamenti umani sostenibili, integrazione delle decisioni sullo sviluppo con quelle sull'ambiente);
- conservazione e gestione delle risorse per lo sviluppo (protezione dell'atmosfera, approccio integrato tra pianificazione e gestione, promozione dell'agricoltura e sviluppo delle aree rurali, conservazione delle diversità biologiche, gestione della biotecnologia, qualità dell'acqua potabile e smaltimento rifiuti tossici);
- rafforzamento dei gruppi sociali numerosi ma deboli;

- chiarimento dei meccanismi finanziari e di risorse, necessità di trasferire le conoscenze tecniche e della cooperazione tra i vari stati, promozione dell'educazione e dell'informazione e dello sviluppo di accordi internazionali con il coinvolgimento diretto dei cittadini.

L'Agenda 21 individua oltre 100 aree di intervento, fra cui anche il settore delle costruzioni. Nel luglio del 1999, le più importanti organizzazioni internazionali di studio e di ricerca nell'ambito edilizio hanno fatto proprio l'obiettivo di dotarsi di linee guida internazionalmente riconosciute riguardo al tema del costruire sostenibile. L'Agenda 21 è stata pensata come punto di incontro, di sintesi e di coordinazione di esperienze sopranazionali e regionali/locali: la sua struttura concettuale definisce i legami tra il generale concetto di "sviluppo sostenibile" e la realtà del settore delle costruzioni. Nell'Agenda 21 delle costruzioni sono stati individuati degli ambiti di ricerca e di sviluppo:

- ambiente costruito ed ecosistemi;
- efficienza energetica;
- benessere e salubrità;
- rifiuti ;
- conservazione delle risorse;
- edifici esistenti;
- strumenti;
- processi di costruzione.

Proprio in questo ambito in realtà, il concetto di sostenibilità mostra il suo punto debole e la sua contraddizione. Come ricorda l'economista inglese David Pearce, tra i maggiori specialisti di sustainable development, "un'attività può essere considerata sostenibile quando è attuabile senza limiti di tempo e di risorse". L'attività del costruire ed il suo prodotto finale sono molto lontani dal poter essere associati a questa interpretazione: una costruzione non ha una vita illimitata e il costruire richiede l'utilizzo di risorse sempre più scarse. In questa ottica per rendere operative le strategie della sostenibilità nel settore delle costruzioni, occorre rivedere il sistema degli interventi, promuovendo parametri che, attualmente, possono mirare ad una maggiore congruità tra i diversi obiettivi dell'ecocompatibilità nel settore edilizio:

- l'utilizzo delle risorse rinnovabili;
- l'incentivazione dell'efficienza energetica degli edifici;
- l'impiego di materiali e di prodotti ecocompatibili.

1.3 Bioarchitettura

Il concetto di sviluppo sostenibile trova ampio spazio anche nel campo dell'edilizia, data la consapevolezza che il costruire è diventato una delle attività economiche più distruttive, responsabile del consumo di elevate quantità di risorse. La realizzazione e l'utilizzo degli edifici ha infatti un importante impatto sull'ambiente: il prelievo, per le costruzioni, da fonti rinnovabili e non rinnovabili è di almeno tre miliardi di tonnellate di materie prime all'anno, il che corrisponde a circa il 40% dei materiali utilizzati ogni anno dall'economia mondiale. Per accontentare gli attuali consumi senza depauperare gli ecosistemi corrispondenti, ci sarebbe bisogno di un pianeta Terra del 30% più grande, o ecologicamente più produttivo, oppure il prelievo di quasi tutte le risorse naturali dovrebbe essere ridotto della metà a livello mondiale. Da questi dati emerge la necessità di sfruttare le risorse rinnovabili e di ricorrere nella produzione a materie provenienti dal riciclo. Il funzionamento di un edificio assorbe il 30 % del consumo totale di energia, tralasciando l'energia necessaria per costruirlo. Sia per gli edifici esistenti, sia per quelli di nuova costruzione, si impone pertanto la necessità di valutare attentamente tutte le energie che entrano in gioco durante il ciclo di vita dell'edificio stesso, fra cui figurano quelle per la produzione dei materiali, il trasporto, il montaggio, e la realizzazione in cantiere, per la gestione dell'edificio e la sua dismissione ed eventuale rigenerazione.

Risparmi ed efficienza diventano fonti virtuali fondamentali che devono essere sviluppate: un aiuto viene dalla Direttiva 2002/91/CE in materia di certificazione delle prestazioni energetiche degli edifici, nella quale è richiesto che, dal gennaio 2006, per gli edifici di nuova costruzione ed esistenti, che rientrano nelle

tipologie fissate nella Direttiva stessa, siano emesse certificazioni attestanti le loro prestazioni energetiche oltre a indicazioni su possibili e fattibili interventi migliorativi. L'Agenda 21 per le costruzioni costituisce un' iniziativa di tipo macroscopico. Tuttavia accanto a questa è sempre più frequente intravedere tentativi, intrapresi da singoli studiosi o da ristretti gruppi di ricerca, tesi a individuare delle linee guida da applicare al progetto, in grado di garantire la sostenibilità degli edifici. L'avvio a questi tentativi è stato dato nell'ambito della prima conferenza internazionale Sustainable Construction, tenutasi in Florida nel 1994. Lo studioso Charles Kibert ha enunciato la teoria delle "5 R" che, nell'ambito di un'architettura sostenibile, mette in relazione le fasi riguardanti lo sviluppo dell'intervento edilizio con le risorse principali, cioè energia, acqua, materiali e suolo:

- ridurre la quantità di materiali, energia, acqua ed emissioni inquinanti;
- riutilizzare il suolo, gli edifici e i materiali;
- riciclare acqua, energia e materiali;
- ricostruire sui suoli già utilizzati e sulle strutture già esistenti;
- ristrutturare e riedificare aree, edifici e componenti edilizi.

Operativamente si tratta di ripensare il ciclo edilizio mettendo in evidenza gli elementi critici dal punto di vista ambientale e agire per trasformare le criticità in nuove opportunità. Lo studioso Klaus Daniels, analizzando le tendenze contemporanee, gli scenari futuri, le soluzioni del passato e le risorse disponibili in natura, identifica il concetto di architettura sostenibile come il frutto dell'integrazione di tre differenti approcci, di complessità tecnologica differenti: low - tech, light - tech, high - tech.

Low - tech rispecchia un approccio progettuale semplificato e caratterizzato dal massimo sfruttamento delle risorse disponibili in loco; light - tech suggerisce la necessità di andare oltre l'idea di riuso e riciclo dei materiali edilizi, dando spazio al progetto di edifici dove le risorse energetiche, idriche e materiche, siano utilizzate con la massima efficienza; infine high - tech rispecchia un'architettura caratterizzata dall'introduzione dei più avanzati sistemi informatici e di comunicazione. In sintesi, la tesi è che l'edilizia può essere considerata sostenibile se integra le più avanzate tecnologie del presente, andando incontro agli interessi economici dei committenti, alle preoccupazioni estetico - formali dei progettisti e ai problemi ecologici del futuro. Rifacendosi alla teoria dell'architettura sostenibile, si sono sviluppati anche altri modi di fare architettura regolati da criteri dimensionali, distributivi e morfologici, ma anche dall'esigenza di interagire con l'uomo, con l'ambiente naturale e con il clima. Bioarchitettura, architettura bio ecologica, bio - edilizia, architettura bio - climatica sono diversi termini, alternativi sebbene non siano sinonimi, che sono stati individuati per definire quei modi di fare architettura impostati su studi e programmi che pongono l'accento sulla centralità della vita anche nell'atto tecnico del costruire e che sono in grado di interpretare correttamente la globalità degli aspetti che concorrono a determinare la qualità abitativa. I criteri costruttivi che questi termini interpretano appartengono alla cultura e alle tradizioni di ogni popolo anche se spesso vengono sottovalutati a favore di risultati formali ed economici.

1.6 Cenni sulla crisi ambientale

La crisi ambientale può essere interpretata come uno smarrimento del senso dell'abitare la terra; occorre riconsiderare l'idea di natura e l'idea di umanità, per arrivare al superamento di quell'immagine propria della cultura occidentale che rappresenta l'essere umano separato dal mondo naturale. Da un punto di vista ecologico, l'idea più corretta di natura viene, quindi, indicata in quella che la definisce come la storia complessiva dei livelli via via più differenziati di organizzazione materiale (specialmente di forme di vita) e di crescente soggettività. In questa prospettiva l'umanità non aggiunge al mondo naturale un altro mondo, ma creando le forme della vita sociale, non farebbe che allargare in modo significativo l'orizzonte della vita naturale. Gli esseri umani arriverebbero a dar forma ad una società veramente ecologica; l'armonia con la natura, più che intenzionalmente perseguita, viene invece a costituire una conseguenza naturale dell'impegno sociale e politico, che ha come fine la piena manifestazione di tutte le potenzialità umane.

La possibilità di risignificare in direzione ecologica la relazione col mondo naturale presuppone un rinnovamento culturale.

“Secondo alcuni la caduta risale al Rinascimento e alle rivoluzioni scientifiche dei secoli XVI e XVII, che condannarono la Terra a essere trattata dall’Occidente alla stregua di una macchina, indistruttibile a dispetto di ogni uso e abuso [...] All’agricoltura intensiva, poi, viene attribuita la responsabilità di ogni sorta di male moderno. Essa ha costretto la Terra con l’inganno a nutrire popolazioni le cui richieste hanno provocato ulteriori innovazioni tecnologiche che, a loro volta, hanno portato all’esaurimento delle risorse naturali.”

(Simon Schama, *Paesaggio e memoria*, Arnoldo Mondadori Editore, Milano, 1997)

La definizione di *educazione all’ambiente* contenuta nella *Carta di Belgrado* recita:

“il fine dell’educazione relativa all’ambiente è di formare a livello mondiale una popolazione cosciente e preoccupata dell’ambiente e dei problemi ad esso connessi e che, per il suo sapere, la sua competenza, il suo atteggiamento interiore, la sua motivazione e il suo senso dell’impegno, sia nelle condizioni di contribuire individualmente e collettivamente a risolvere i problemi attuali e ad evitare che se ne pongano altri in futuro”.

La pratica educativa va intesa *imperniata su una modificazione del comportamento sia cognitivo che affettivo*. Questo tipo di educazione è la promozione dell’impegno concreto per la soluzione di problemi dell’ambiente e sarebbe perciò preferibile distinguere fra *educazione ambientale* ed *educazione all’ambiente*. Si può genericamente parlare di *educazione ambientale* per indicare quei processi di formazione che si caratterizzano per assumere l’ambiente sia come oggetto di studio che come contesto privilegiato per l’attivazione di esperienze didattiche, nella direzione di un’apertura sensibile della scuola al territorio. L’espressione *educazione all’ambiente* indica in modo specifico quelle esperienze educative che, oltre ad assumere i contesti ambientali come oggetto e come luogo dei processi di insegnamento-apprendimento, sono tese anche allo sviluppo di un agire eticamente orientato e politicamente impegnato in funzione della cura del territorio, e come tale prevedono attività che mettono gli alunni nelle condizioni di sviluppare un comportamento costruttivo e responsabile nei confronti dell’ambiente. L’educazione relativa all’ambiente costituisce una tematica abbastanza recente, che si è imposta all’attenzione della scuola verso la fine degli anni Sessanta; essa è come un contenitore che può raccogliere vari tipi di esperienze educative (raccolta della carta, progettazione di escursioni naturalistiche, ecc.) e pratiche didattiche similari (attività di carattere scientifico, educazione allo sviluppo, educazione alla pace, ecc).

Il dibattito che si è venuto configurando negli ultimi decenni a livello internazionale si articola sostanzialmente lungo tre versanti: quello scientifico e tecnico; quello che considera il problema dal punto di vista politico, economico e sociale; quello che si concentra sulle questioni filosofiche ed etiche.

In relazione a questo scopo generale viene identificata una serie ordinata di obiettivi: maturare la consapevolezza dell’importanza dell’ambiente globale; elaborare conoscenze sui problemi complessi del rapporto uomo-ambiente, e quindi sulle responsabilità individuali e collettive che occorre assumere nei confronti del contesto ambientale; sviluppare atteggiamenti connotati da un forte sentimento di interesse per l’ambiente, tale che costituiscano una motivazione abbastanza forte da sollecitare la partecipazione attiva alla protezione e al miglioramento dell’habitat; acquisire le competenze per fornire il proprio contributo attivo alla soluzione dei problemi ambientali; maturare la capacità di valutare quali comportamenti è necessario assumere per rispondere in modo razionale ai problemi emergenti; impegnarsi con senso di responsabilità per dare il proprio contributo al miglioramento della qualità della vita.

Secondo M. Boockhin, teorico della *social ecology*, la crisi ambientale non può essere risolta puntando prevalentemente sul progresso della scienza e della tecnologia, perché ciò significherebbe tendere verso una società sempre più tecnocratica; inoltre resta da vedere fino a che punto tale eco-tecnocrazia abbia una base scientifica affidabile. M. Boockhin sostiene che la maggior parte dei nostri problemi ecologici ha le sue radici in questioni di carattere sociale ed è ad esse che va ricondotta l’attuale disarmonia tra umanità e natura, perché *tutte le nostre idee di dominio sulla natura derivano dal dominio reale dell’uomo sull’uomo*. Per comprendere le cause reali di questa crisi bisogna spostare l’attenzione dal rapporto tra mondo umano e mondo naturale all’analisi dei rapporti che strutturano le comunità umane. Quello che si è soliti definire progresso storico non sarebbe altro che una progressiva degenerazione delle primitive forme ecologiche di vita associata, fino ad arrivare all’affermarsi della società capitalistica che segnerebbe la fase più acuta della crisi ecologica; la società moderna si configura come una società antiecológica.

L’analisi storica di M. Boockhin non solo non risulta sempre convincente, ma rappresenta il rischio di rafforzare l’idea, purtroppo diffusa, che certe epoche passate rappresentassero delle età felici, dove le

comunità umane vivevano in perfetta armonia con la natura, cosa tutt'altro che vera dal momento che è proprio l'affermarsi in epoca moderna del progresso tecnico-scientifico ad aver consentito agli esseri umani di vivere con meno ansie. Inoltre la sua teoria storica entra in contraddizione con la sua metafisica di una natura che si evolve in forme sempre più complesse e progredite di esistenza; la sua è un'eco-utopia.

Una comunità ecologica è essenzialmente una democrazia partecipatoria, dove ciascuno può stringere rapporti stretti con le altre persone e dove ogni membro della comunità è un cittadino effettivo, non un individuo costretto in una dimensione di passività, né l'anonimo elemento di un collettivo superindividuale.

A differenziare la *deep ecology* dagli altri movimenti è invece il modo di intendere l'azione sociale: occorre apprendere il praticare un'azione individuale e responsabile nell'ambito di piccoli gruppi. Senza nulla togliere all'efficacia dell'impegno politico inteso in senso tradizionale come un agire all'interno delle istituzioni, la possibilità di costruire una società ecologica viene piuttosto messa in relazione all'impegno sociale volto a ricostituire comunità ristrette, dove, attraverso un processo di autoregolazione interna, si diminuirebbe il peso della burocrazia e insieme dei modelli di vita fondamentalmente antiecológicos, perché fondati sull'individualismo e sull'egoismo. Il valore delle cosiddette esperienze di natura starebbe nel fatto che esse consentirebbero di sviluppare il senso di luogo, ossia la consapevolezza del nostro essere profondamente radicati nel sistema naturale, e non solo in senso fisico-biologico, ma anche spirituale; all'interno del *Deep Ecology Movement* occupa, quindi, un posto centrale l'azione a favore della difesa della *Wilderness*, che si propone di preservare anche per le generazioni future spazi di natura selvaggia.

Cinque sono i principi delle esperienze di natura finalizzate allo sviluppo di una coscienza ecologica, secondo la *deep ecology*: avere cura del luogo, cioè provocare il minimo grado possibile di impatto ambientale; sviluppare la capacità di ascolto; liberarsi di tutto quell'apparato tecnologico di cui ci serviamo negli spazi urbani; non funzionalizzare ogni azione al divertimento ad ogni costo; sviluppare espressioni rituali che comunichino il senso del luogo.

L'educazione ecologica deve essere concepita come un percorso che coinvolge sinergicamente ogni dimensione della persona.

Il contributo più significativo che ci proviene dalla *social ecology* è l'invito a considerare il problema dell'educazione ecologica anche come una questione di formazione etica, sociale e politica, dove diventa determinante l'impegno ad orientare l'azione sulla base di valori ecologici quali, ad esempio, l'aiuto reciproco e l'amore per l'altro. Non solo non s'impara ad aver cura dell'ambiente se non attraverso una pratica, ma occorre anche che insorga la volontà, un desiderio forte di impegnarsi. Esso scaturisce più facilmente laddove il soggetto matura la consapevolezza del valore di cui è portatore l'ambiente, indipendentemente dal costituire una risorsa utile alle attività umane. Determinante a questo scopo viene ad essere l'educazione estetica. Ma la possibilità di sviluppare un nuovo atteggiamento culturale, capace di orientare un rapporto ecologico con l'ambiente, passa non solo attraverso la conoscenza razionale delle cose, ma presuppone anche una conoscenza emotiva delle cose in relazione a se stessi.

Alla base della crisi ecologica vi sarebbe innanzitutto un'errata concezione etica del rapporto uomo-natura, come conseguenza delle caratteristiche proprie della cultura occidentale ritenuta responsabile di aver portato l'uomo a concepire il mondo al di fuori di sé, a vedersi, rispetto ad esso, in un rapporto di estraneità.

Il moltiplicarsi nel XIX secolo di discipline altamente specialistiche, se ha certamente contribuito ad un notevole sviluppo scientifico e tecnologico, ha anche finito col produrre una conoscenza della realtà frammentata per settori, senza contare la separazione che si è determinata tra scienze umane e scienze naturali, la quale costituisce un pesante ostacolo per la costruzione di quel tipo di conoscenza sistemica della realtà che è fondamentale per lo sviluppo di una cultura ecologica.

È pur vero che esistono lontane radici filosofiche da cui dipenderebbe questa indifferenza-estraneità verso il mondo e sostanzialmente si giustificano nel pensiero cristiano che opera una frattura decisiva e permanente fra essere umano e mondo naturale. A sostegno di tal pensiero, si legga il passo del Lagomarsini circa *il Creato*, alla critica a Massimo Quaini, che ho precedentemente trascritto. In questo modo il pensiero giudaico-cristiano avrebbe posto l'uomo al centro del mondo, ribaltando la sostanza del pensiero presocratico che riecheggia nell'affermazione platonica: *la vita non si genera in funzione tua, ma tu vieni generato in funzione della vita cosmica*.

Molti fra coloro che invece focalizzano l'attenzione specificatamente in ambito filosofico e scientifico, ritengono che le radici culturali della crisi ecologica debbono essere cercate nello spazio simbolico a partire dal quale si è sviluppato lo spirito scientifico moderno, e specificatamente nel pensiero di Bacone, di Galileo e soprattutto di Cartesio. L'affermarsi della rivoluzione scientifica e delle prime realtà industriali, sostenute da una nuova mentalità tecnologica funzionale al progetto di concretizzare il sogno baconiano del dominio dell'uomo sulla natura, accompagna, infatti, l'emergere di un'idea della natura che resterà fondamentale

nella cultura occidentale: un'entità inerte e passiva, uniforme. La nuova scienza concepisce la natura come una grande macchina che funziona secondo leggi causali e necessarie.

È difficile non essere d'accordo sull'idea che la possibilità di risolvere la crisi ecologica richiede anzitutto, oltre ad una ritrovata passione per la cura dei luoghi dell'abitare, un pensare che sappia andare oltre per prefigurare altri contesti esistenziali.

È anche all'invenzione di utopie che, perciò, deve tendere l'educazione della ragione in direzione ecologica. L'educazione all'immaginazione acquisisce un indiscusso valore pedagogico quando, intesa come strumento per l'arricchimento del vissuto quotidiano in direzione di demonicità esistenziale, è sostenuta da chiari intendimenti etici, da sensibilità estetica, da competenze tecnoco-scientifiche e logico-critiche.

“L'immaginazione non è fonte di inganno e di delusione, ma una capacità di sentire ciò che non conosciamo” (Irwin Thomson)

Si deve imparare a vivere nella moderna dimensione tecnologica e per questo sviluppare al meglio la nostra razionalità tecnico-scientifica, ma senza escludere a priori la possibilità di cercare e fare luogo ad altre dimensioni esistenziali se questa ricerca è necessaria per riuscire a tornare ad abitare con senso la terra.

2 Riferimenti di centri ricerca ed eco villaggi esistenti

3 Analisi territoriale

3.1 La provincia di La Spezia

La più orientale tra le quattro province della Liguria, La Spezia conta 223.071 abitanti di cui 95.372 risiedono nell'omonimo capoluogo. Confina ad ovest con la Provincia di Genova, a nord con l'Emilia-Romagna (Provincia di Parma), ad est con la Toscana (Provincia di Massa-Carrara), mentre a sud è bagnata dal Mar Ligure. Il territorio è caratterizzato da aspetti geografici eterogenei sia sotto il profilo morfologico sia per la varietà delle forme antropiche che lo caratterizzano e lo modificano. Si passa dalla realtà marinara del Golfo e della Riviera, dove l'accesso al mare è tipicamente caratterizzato dalla costiera rocciosa a picco sul mare, alle colline della bassa val di Magra che si inerpicano dolcemente verso le Alpi Apuane, ai monti dell'entroterra, solcati dalla val di Vara, dalle vallate trasversali che formano una sorta di “spina dorsale” del territorio. Come gran parte delle province liguri il territorio è caratterizzato dalla presenza di sistemi montuosi e collinari, mentre le pianure sono statisticamente non rilevabili.

Tutta la superficie è attraversata dal reticolo idrografico del bacino del fiume Magra che, provenendo dalla Toscana, entra nel territorio comunale di Santo Stefano di Magra per poi sfociare nel mare Ligure. Il maggiore affluente del Magra è il fiume Vara, il più lungo della regione, che, attraversando in lunghezza gran parte del territorio, costituisce un sottobacino di grande importanza idrologica per la provincia. La regione costiera da Deiva Marina al Golfo della Spezia è costituita invece da piccoli bacini che affluiscono rapidamente al mare, con vallate molto ripide. Gli unici specchi d'acqua dolce presenti, invece, sono i laghetti artificiali formatisi entro le cave di escavazione della ghiaia nella bassa Val di Magra; tra i più rappresentativi i Bozi di Saudino e il lago Pallodola nel territorio sarzanese. (L'ultimo tratto del Magra è compreso nel parco fluviale; i bozi, laghi artificiali ricavati dalle fosse lasciate da una vecchia fornace, sono divenuti riserve faunistiche)

(La lunigiana abbraccia un tratto del fiume Magra compresa la foce: è terra di frontiera che conserva un importante passato: Luni, città romana fino al III secolo d.c ed il suo porto a forma di falce di luna. Di tale grandezza rimane l'importante sito archeologico con l'arena ellittica. Erede della potenza di Luni, in epoca medievale, fu Sarzana. Nella valle del Magra vi sono altri grandi castelli a Ortonovo, Nicola e Castelnuovo, e molte altre fortificazioni minori in località più isolate.)

Analisi climatica

Il clima dominante del territorio spezzino è di tipo sub mediterraneo, caratterizzato da inverni miti grazie all'azione mitigatrice del mar Ligure e dello scirocco proveniente dall'Africa. I casi di precipitazioni nevose sono rari nella zona costiera, più probabili invece, anche se non frequenti nell'entroterra. La fascia

costiera presenta un clima molto mite, con escursioni termiche annue e giornaliere limitate. I ripidi pendii dell'Appennino costiero riparano infatti la zona dai venti freddi settentrionali, mentre il mare profondo permette un graduale rilascio del calore accumulato in estate fino a pieno inverno. La neve è pressoché assente al livello del mare e gli accumuli medi annui sono trascurabili, ma si presenta quasi tutti gli anni in genere al di sopra dei 600 metri sul livello del mare. Le temperature medie del mese più freddo, gennaio, si attestano attorno agli 8 gradi. In estate la temperatura della superficie del mare raramente sale al di sopra dei 24/25 gradi, a causa delle correnti di profondità che, impattandosi contro la cerchia ligure, portano alla superficie acque più fresche causando un fenomeno detto upwelling.

Le acque relativamente fresche contribuiscono a mitigare la calura estiva mantenendo le temperatura massime solitamente al di sotto dei 30 gradi. Le temperature medie del mese più caldo, luglio, si attestano attorno ai 23,5 gradi. La piovosità, seppur abbondante, è minore rispetto alle altre zone della provincia, con medie tra i 900 e i 1100 mm annui. Gli episodi piovosi si manifestano soprattutto in autunno e in inverno, con un periodo prolungato di siccità estiva, tipico della zona mediterranea.

La bassa Val di Magra presenta condizioni più continentali rispetto a quelle della riviera spezzina, soprattutto man mano che ci si allontana dal mare. I giorni di gelo non mancano nei mesi più freddi e le temperature minime possono registrare valori inferiori ai -5 gradi già a pochi chilometri di lontananza dal mare. D'altro canto in estate le temperature massime tendono a superare frequentemente i 30 gradi creando condizioni di afa nelle zone interne. L'escursione termica è molto più pronunciata che non in riviera, soprattutto per quanto riguarda le temperature giornaliere. La media delle temperature minime di gennaio infatti varia tra gli 1,5 gradi delle zone più interne, ai 5 gradi della costa; mentre la media delle massime è compresa tra i 12 gradi delle zone interne e gli 11 gradi della costa (media mensile compresa tra 6,5 e 8 gradi); la media delle temperature minime di luglio varia tra i 16 gradi delle zone più interne, ai 19 gradi della costa; mentre la media delle massime è compresa tra i 29,5 gradi delle zone interne ai 28 gradi della costa (media mensile compresa tra 23 e 24 gradi). La piovosità è compresa tra i 1100 e i 1400 mm annui e con un minimo estivo leggermente attenuato, a causa della maggior probabilità di temporali estivi rispetto alla riviera. Le nevicate, molto rare sulla costa, si presentano quasi tutti gli anni nei comuni di Sarzana e Santo Stefano Magra, ma con accumuli irrisori.

Il clima della Val di Vara presenta particolarità molto interessanti da un punto di vista scientifico. Nonostante la vicinanza al mare, questa stretta vallata ha un clima prettamente continentale con escursioni termiche giornaliere che, con cielo sgombro da nubi, possono superare quelle della Pianura Padana. Ciò è dovuto principalmente a causa delle ripide colline lungo la costa che non permettono all'azione mitigatrice del mare di penetrare efficacemente nella valle, e dalla scarsa ampiezza della stessa che favorisce la formazione di inversioni termiche molto accentuate. Infatti la media delle temperature minime di gennaio nel fondovalle presenta valori compresi tra i 2 gradi, nelle zone più esposte, e i -3, in quelle più riparate, con punte sovente inferiori a -5 gradi. Le temperature massime nel mese di gennaio, possono risultare piuttosto miti nei pendii rivolti a sud (anche superiori ai 12 gradi), mentre in quelli rivolti a nord, soprattutto nelle conche più strette della valle, rimangono molto rigide. In estate, essendo l'angolo del sole molto più alto rispetto all'inverno, queste differenze tra i due versanti non si presentano, anche se le condizioni di continentalità nel fondovalle rimangono pressoché invariate. Nel mese di luglio, per esempio, nella località di Padivarma massime superiori a 32 gradi sono molto frequenti, seguite però da minime sovente inferiori ai 14 gradi, con escursione termica giornaliera di oltre 18 gradi. Ovviamente man mano che si sale di altitudine, la continentalità diminuisce. Le precipitazioni sono molto abbondanti con piogge intense e persistenti nel periodo autunnale e invernale, seguite da rovesci improvvisi e temporali in primavera e in estate. Il minimo estivo è ancora visibile, ma i quantitativi sono in genere superiori ai 50 mm anche nel mese di luglio (contro i 20 - 30 mm della costa). Le precipitazioni annuali variano da un minimo di 1400 mm a un massimo di oltre 1700 mm nell'Alta Val di Vara. Nonostante l'elevata piovosità, tutta la valle è soggetta a incendi che possono essere anche devastanti soprattutto derivanti dal fatto che le piante del sottobosco e della macchia mediterranea crescono velocemente durante i periodi di pioggia abbondante, ma seccano altrettanto velocemente nei periodi di siccità estiva divenendo un efficace carburante. La stagione degli incendi va in genere da metà luglio a metà settembre, con apice tra la seconda metà di agosto e la prima decade di Settembre, periodo in cui i primi sistemi frontali attraversano la regione causando drastiche diminuzioni di umidità con raffiche di vento, ovvero le condizioni ideali per avere un incendio. In inverno la neve si presenta ogni anno, anche se con poca frequenza, e può risultare talvolta abbondante in alta Val di Vara (Varese Ligure riceve in media 40 cm di neve all'anno). La persistenza al suolo è comunque limitata solamente a pochi giorni, soprattutto nei pendii rivolti a sud. Le zone montuose, considerate tali al di sopra dei 700 metri, presentano un clima temperato fresco con escursioni termiche limitate, sia giornaliere che

annuali. Essendo la zona scarsamente abitata, la rete osservativa meteorologica è pressoché inesistente. Le temperature medie di gennaio a 1000 metri si attestano lievemente sopra a 0 gradi, mentre quelle di luglio raggiungono i 17 gradi, scendendo ovviamente con l'altitudine (in genere la temperatura diminuisce di 0,7 gradi per ogni 100 metri di altitudine in questa zona, in mancanza di inversioni termiche). Le precipitazioni sono molto abbondanti e possono superare i 2000 mm annui lungo lo spartiacque appenninico. Le nevicate d'inverno non mancano e talvolta creano disagi alla circolazione soprattutto al passo di Cento Croci, il valico più alto della provincia (1060 metri sul livello del mare).

Agricoltura, pesca e allevamento

Data l'eterogeneità del territorio, la produttività della provincia è molto diversificata e lo sviluppo di determinate attività è fortemente legato ad aspetti geo - morfologici. L'agricoltura si sviluppa soprattutto nell'entroterra e nelle zone adiacenti ai due fiumi. Tuttavia grazie ad un'intensa opera di antropizzazione del territorio è stato possibile coltivare anche le terre più impervie, come le Cinque Terre, dove, grazie all'arte dei muri a secco si è costituito il tipico terrazzamento ligure, base delle coltivazioni rivierasche. Nella Val di Vara, per esempio, è stata potenziata la pratica dell'agricoltura biologica, che oggi rappresenta la quasi totalità della produzione locale, tanto da meritare l'appellativo di "valle del Biologico". Le valli di Pignone e del Casale sono note per le orticole, per i fagioli cenerini, le patate e il granoturco dall'asciutto che, grazie ad un progetto della provincia e dell'azienda sperimentale, hanno raggiunto una consistente quota di mercato. Di grande importanza ma di minor quantità la fagiolana di Torza, il fagiolo di Mangia, il pisello nero di Lago e lo zucchini alberello di Sarzana. Grazie alla consistente presenza di castagneti da frutto, la castagna è da considerare un'importante risorsa, tanto che la provincia, attraverso progetti finanziati dalla Comunità Europea, ha predisposto le procedure per raggiungere la registrazione D.O.P. della farina di castagne di questa zona, frutto di miscela tra varietà differenti e di antiche tecniche di essiccazione. L'agricoltura quindi prevede per la maggior parte una produzione ortofrutticola (tradizionale e biologica). La Spezia è la prima provincia ligure per produzione vinicola, rappresentando da sola quasi la metà di tutto il prodotto regionale. Il territorio collinare è quasi interamente dedicato all'olivicoltura, ma molti sono gli alberi da frutta di varietà antichissime tra cui i celebri limoni di Monterosso, il pesco birindello e la susina dal collo storto.

Una grande risorsa economica della provincia è rappresentata dalla pesca, un'attività antica e radicata soprattutto nei borghi marinari. Ad oggi è sviluppata anche l'attività di allevamento ittico, praticata soprattutto a ridosso della costa orientale del golfo, nei pressi delle zone di Cadimare, Fezzano e Varignano, dove si coltivano prevalentemente orate e spigole. Estremamente importante l'attività di mitilicoltura, effettuata in vivai situati nei pressi della diga foranea, a Portovenere ed alla Palmaria. I vivai sono costituiti da un reticolo di pali, un tempo in legno ed oggi in acciaio zincato, collegati con delle funi di nylon che costituiscono il reticolo delle ventie, appese alle quali vengono poste corde dette pergolari, o reste, a tre trefoli intrecciati insieme alla sementa del mitilo con il cosiddetto innesto a lampione. Attualmente le reste in corda sono sostituite da reti di plastica a calza tubolare, a maglie più o meno grosse a seconda della misura del mitilo, più comunemente detto "muscolo" nella provincia spezzina e in Liguria in genere.

Per quanto riguarda l'attività di allevamento animale, la maggior parte è destinata ad allevamento avicolo, il gallo nero gigante della Val di Vara è una razza selezionata negli anni '30 e recuperata negli ultimi anni; da sottolineare anche la presenza di allevamento ovino e bovino. Alla provincia spezzina spetta il lusinghiero primato della maggior superficie destinata ad allevamento biologico (superiore a 1000 ettari).

Approvvigionamento idrico

La maggior parte degli approvvigionamenti idrici proviene da pozzi e sorgenti, data la particolare ricchezza di falde sotterranee (non drenanti) di cui è dotato il territorio.

tipologia	totale regione m/anno	totale provincia m/anno	% su totale regione
sorgenti	44.076.907	3.482.076	7,90
falda drenante	900.000	0	0,00
bacini	63.943.799	0	0,00
fiumi	41.664.743	374.983	0,90
pozzi	86.238.911	64.592.944	74,90
risorse extraregionali	7.342.427	1.196.816	16,30

totale 244.166.787 69.646.818

Energia

Il territorio spezzino è dotato di tre impianti di produzione di energia elettrica:

- la centrale termoelettrica ENEL "Eugenio Montale" in località Valdilocchi alla Spezia;
- la centrale eolica di Varese Ligure[4], con l'impianto eolico posto sul crinale appenninico nei pressi del Colle di Centocroci;
- la centrale idroelettrica in località Ponte Margherita nel comune di Sesta Godano.

Sul Golfo della Spezia si affaccia l'unico impianto di rigassificazione del GNL attualmente attivo in Italia, il Rigassificatore di Panigaglia; si tratta di un impianto con una capacità di 2 Gm³/anno, situato in una baia sulla costa ponentina del golfo, nel territorio comunale di Porto Venere.

3.2 Il sistema ambientale (patrimonio naturale ed artificiale da conservare e valorizzare)

La provincia della Spezia è particolarmente attenta agli aspetti ecologici e di salvaguardia dell'ambiente, complice la grande ricchezza del patrimonio naturale.

Varese Ligure, per esempio, è il primo Comune in Europa che ha ottenuto la certificazione ambientale ISO-14001, rilasciata dal Rina (Registro navale italiano) e la registrazione EMAS da parte del Comitato Ecolabel - Ecoaudit che hanno accertato significativi processi di efficienza ambientale, verificato l'assenza di agenti inquinanti (ossido di carbonio, inquinamento acustico ed elettromagnetico), garantito la qualità dei servizi urbani (gestione dei rifiuti, trattamento delle acque, servizi alle imprese, trasporti, tutela del paesaggio) riconosciuto la valenza turistica del territorio. Comprova è la costruzione di una centrale eolica da 3 GigaWatt/h. Nel corso del 2006, inoltre, è stata assegnata la Bandiera Blu a Lerici per la qualità delle spiagge e alla Spezia per l'attracco turistico. Nel 1997 l'UNESCO ha ritenuto di dichiarare patrimonio dell'umanità la Palmaria, il Tino, il Tinetto, Porto Venere e le Cinque Terre.

Il servizio della raccolta differenziata viene gestito da ACAM S.p.A., assicura il Servizio di Riciclaggio dei rifiuti nella provincia.

Dati sulla percentuale di raccolta differenziata nella provincia di La Spezia:

Media anno 2005	Media anno 2006	Media anno 2007	Media anno 2008
25,09%	30,80%	23,94%	N.D.

Nel territorio è presente un unico impianto di produzione di CDR, installato in un enclave del territorio comunale di Vezzano Ligure, interno al comune di Santo Stefano di Magra e gestito dalla Veolia Environnement S.p.A., la stessa società proprietaria dell'inceneritore del Pollino (o di Falascaia) a Pietrasanta (impianto oggetto d'inchiesta della magistratura lucchese a causa delle presunte manomissioni al software che avrebbero segnalato valori di diossina inferiori rispetto alla realtà).

La Rete Natura 2000

La Rete Natura 2000 trae origine dalla Direttiva dell'Unione Europea n.43 del 1992 denominata "Habitat" e finalizzata alla conservazione della diversità biologica e alla tutela di habitat e specie particolarmente rari. La Direttiva prevede che gli Stati dell'Unione Europea contribuiscano alla costituzione della rete ecologica Natura 2000, individuando aree di particolare pregio ambientale denominate Siti di Importanza Comunitaria (SIC), ai quali vanno aggiunte le Zone di Protezione Speciale (ZPS), previste dalla Direttiva n. 409 del 1979, create per la tutela dell'avifauna. In adempimento alla direttiva Habitat, la Regione Liguria ha individuato sul proprio territorio, gli habitat e le specie da tutelare ed ha proposto la costituzione di 124 SIC e 7 ZPS. La superficie della Rete Natura 2000 ligure è pari a circa 136.000 ettari per i SIC terrestri e 20.000 ettari per le ZPS, che in gran parte risultano sovrapposti. I siti della rete hanno dimensioni eterogenee, dagli 8 ai 15.834 ettari, e caratteristiche variegiate. Ogni sito assicura la conservazione di un complesso di habitat, biotopi, specie e valori naturalistici che permettono il mantenimento di un alto grado di biodiversità.

I SIC riconosciuti all'interno della provincia di La Spezia sono:

Deiva Marina Bracco - Pietra di Vasca - Mola
 Guaitarola
 Monte Serro
 Rio di Agnola
 Fondali Punta Apicchi
 Parco della Magra - Vara
 Monte Cornoviglio - Monte Fiorito - Monte Dragnone
 Gruzza di Veppo
 Zona Carsica Cassana
 Torrente Mangia
 Punta Mesco
 Costa di Bonassola - Framura
 Fondali Punta Mesco - Rio Maggiore
 Fondali Punta Picetto
 Fondali Punta Levante
 Fondali Anzo
 Zona Carsica Pignone
 Costa Riomaggiore - Monterosso al Mare
 Brina e Nuda di Ponzano (Santo Stefano di Magra, Sarzana)
 Portovenere - Riomaggiore - S. Benedetto
 Piana del Magra
 Isole Tino - Tinetto
 Isola Palmaria
 Montemarcello
 Costa di Maralunga



figura 1. Sistema Regionale Aree Protette della Liguria

Parchi naturali

In questa sottile striscia di territorio montuoso affacciata sul mar Ligure si trova concentrata una straordinaria varietà di ambienti naturali. Le aree protette regionali proteggono e valorizzano questa complessità, contribuendo attivamente allo sviluppo socio-economico delle popolazioni locali e alla salvaguardia dei beni naturali e culturali più significativi per le generazioni future. La Liguria è ricca di itinerari naturalistici e percorsi naturalistici che percorrono i parchi e le riserve regionali, costituendo una grande risorsa che consente di offrire motivi di interesse diversificati spesso trascurati da un turismo abituato a identificare la Liguria con la sua riviera. Le competenze dell'Ufficio Parchi e Aree Protette della Regione Liguria si articolano su diverse aree tematiche: dal supporto alle iniziative degli Enti Parco, alla promozione e al coordinamento di progetti europei e nazionali legati ai parchi, al sostegno a settori specifici (l'Alta Via dei Monti Liguri, il soccorso alpino e speleologico, ecc), alla divulgazione delle conoscenze dei beni naturali.

Enti parco

I parchi naturali sono gestiti dagli Enti Parco attraverso strumenti di pianificazione e programmazione. Istituiti con la L.R. n.12/1995, sono enti dotati di autonomia amministrativa e funzionale. Si avvalgono di organi istituzionali e strutture operative definiti da ciascun ente con lo statuto, in base a riferimenti omogenei stabiliti dalla legge regionale:

- il presidente, eletto dal consiglio tra persone di provata esperienza in materia ambientale e amministrativa
- il consiglio, composto da non oltre quindici membri (presidente compreso), che rappresentano: enti locali, province, organizzazioni agricole, Regione Liguria, Università di Genova, sovrintendenza scolastica e associazioni ambientaliste
- la comunità, costituita da presidenti delle province, sindaci, presidenti di comunità montane, organizzazioni agricole, presidenti ATC, presidenti APT

Zone montane della Liguria

La naturale e comune identificazione della Liguria come terra votata al turismo balneare e caratterizzata da un imponente arco costiero non esclude alcune considerazioni sulla specificità del suo territorio montano. La Liguria presenta una percentuale di terreno boschivo tra le più alte d'Italia e la superficie territoriale appartenente a comuni montani, o parzialmente montani, è di circa 4.215 kmq, pari a poco meno dell'80% dell'intera superficie territoriale. Analogamente centosessantasette dei comuni liguri, su duecentotrentacinque complessivi, sono dichiarati montani o parzialmente montani. Considerando che i residenti nel capoluogo di regione rappresentano circa il 40% degli abitanti complessivi, il 27% dei liguri risulta risiedere in comuni appartenenti a comunità montane.

Il Parco Nazionale e l'Area Marina Protetta della Cinque Terre



figura 2. Parco Nazionale delle Cinque Terre

E' stato istituito nella parte marina nel 1997 e in quella terrestre nel 1999, nei comuni di Riomaggiore, Vernazza, Monterosso e in parte di quelli di Levanto e La Spezia per tutelare un'area non vasta (4226 ettari a terra e 2784 a mare) ma ricca di emergenze naturalistiche, storiche ed ambientali: scogliere a strapiombo sul mare, cesellate nei secoli da arditi terrazzamenti realizzati tramite muretti a secco (per un totale di 6730 km) che ospitano vigneti da cui si estraggono vini famosi, antichi borghi abbarbicati alla roccia, con piccoli scali, collegati da talvolta aspri, ma sempre incantevoli sentieri (curati e segnalati) e dalla ferrovia ed infine spiagge e calette; un ambiente di vita subacquea ricco e variegato, compreso nel "Santuario dei Cetacei" internazionale del Mar Ligure. La costa è alta e frastagliata, aperta solo in piccoli lembi da spiagge e calette, spesso create da frane dovute alla presenza dell'arenaria e di altre rocce friabili. L'ambiente naturale risulta perfettamente integrato con quello creato dall'uomo, infatti i piccoli borghi delle Cinque Terre dimostrano come il contatto con la natura sia qui avvenuto senza apportare traumi al territorio.

Gli abitati si sono sviluppati nel rispetto dei valori naturali ed ambientali, salvaguardando la zona dal pericolo dell'eccessiva espansione edilizia. Essenziali in questo senso i tracciati viari, con molte strade e viottoli percorribili solamente a piedi. Il paesaggio, formato da rocce di origine ed età diverse, è contrassegnato da una particolare acclività e dalla mancanza di tratti pianeggianti. La costa, alta e

frastagliata, è lineare, scarsamente incisa da insenature e promontori, scavata dal mare in amene e suggestive grotte. Le poche spiagge, sabbiose e ciottolose, sono il risultato di apporti detritici dei corsi d'acqua, di frane o di accumuli di materiali lasciati dall'uomo. La catena montuosa ripara la costa dai venti settentrionali, mentre le correnti calde ed umide provenienti dal mare risalgono i contrafforti montuosi con la conseguente condensazione del vapore acqueo che si trasforma in nebbia sul crinale e in frequenti precipitazioni ad alta quota. Rimangono ancora lembi della foresta originaria a lecceta che, fino all'anno mille, copriva quasi per intero anche il versante a mare. Il ripido versante montuoso protegge dai venti settentrionali e, grazie anche alla conformazione del terreno, molto vario ed accidentato, consente la vita di numerose specie vegetali mediterranee, dalle erbe e arbusti vicino al mare, alle specie tipiche della macchia mediterranea, fino ai boschi e piante importate, ma ormai parte integrante del paesaggio, come fico d'India e agave. Una visione d'insieme delle varie specie nei loro ambienti si trova nell'Orto Botanico di Torre Guardiola a Riomaggiore. Grazie al Parco Nazionale sono protette numerose specie animali che qui trovano anche l'ambiente adatto per riprodursi, sia uccelli, in particolare il falco pellegrino e il gabbiano reale, che mammiferi, nonché rettili ed anfibi. I terrazzamenti a picco sul mare sono l'aspetto principale del Parco e ne caratterizzano il paesaggio; consentono di coltivare soprattutto l'uva, dei vitigni tradizionali Bosco, Albarola e Vermentino. Sono stati creati dalla paziente e faticosa opera di uomini e donne che hanno costruito, pietra per pietra e rigorosamente a secco, i muretti di contenimento e hanno portato a spalla la terra per riempirli. Solo da pochi anni alcuni trenini a cremagliera consentono di trasportare il raccolto con meno fatica. Questa grande impresa ha sempre richiesto una forte dose di manodopera per essere mantenuta. Oggi il Parco Nazionale delle Cinque Terre si occupa di sviluppare un turismo responsabile e di conservare il lavoro dell'uomo che ha trasformato il suo territorio rendendolo unico. I terrazzamenti infatti se non regolarmente curati e riparati tendono a franare a valle. Con le trasformazioni economiche e sociali degli ultimi decenni le persone che si occupano di questa vera e propria "opera d'arte", un monumento alla fatica e all'ingegno umano, sono drasticamente diminuite. Politica del Parco è quindi salvare non solo gli aspetti paesaggistici e naturali di grande bellezza e suggestione, ma anche le testimonianze del lavoro dell'uomo che ha dato alle Cinque Terre la loro unicità, incrementando un turismo sostenibile e creando occasioni di sviluppo e di occupazione per i giovani che vengono coinvolti nel recupero e salvaguardia del territorio. Questo territorio, dove la natura e il lavoro dell'uomo si fondono in un tutto unico, offre molteplici opportunità di fruizione dal punto di vista escursionistico: dal trekking sui sentieri, con vari gradi di difficoltà, dalle semplici passeggiate ai percorsi più impegnativi, sia in mountain bike che a cavallo. I collegamenti interni al Parco e verso l'esterno sono affidati al mezzo di trasporto più ecologico, la ferrovia oltre che a pulmini ecologici che collegano le varie frazioni poiché, sia per la morfologia del luogo sia per una precisa scelta degli abitanti, le strade infatti sono poche e tortuose, inadatte dunque al traffico automobilistico. Ricca e varia la vita subacquea che gode della sicurezza data dall'Area Marina Protetta. Un efficiente servizio di battelli, durante la bella stagione e condizioni del mare permettendo, collega le Cinque Terre con le località costiere della Riviera, del Golfo e della Versilia, offrendo un punto di vista diverso ed inconsueto. L'istituzione dell'Area Marina Protetta «Cinque Terre» persegue la protezione ambientale dell'area interessata e si prefigge la tutela e la valorizzazione delle caratteristiche naturali, chimiche, fisiche e della biodiversità marina e costiera anche attraverso interventi di recupero ambientale. Un ulteriore obiettivo è rappresentato dalla promozione dell'educazione ambientale e dalla diffusione delle conoscenze degli ambienti marini e costieri dell'area marina protetta, anche attraverso la realizzazione di programmi didattici e divulgativi; la realizzazione di programmi di studio, monitoraggio e ricerca scientifica nei settori delle scienze naturali e della tutela ambientale, al fine di assicurare la conoscenza sistematica dell'area; la promozione dello sviluppo sostenibile dell'area, con particolare riguardo alla valorizzazione delle attività tradizionali, delle culture locali, del turismo eco - compatibile e alla fruizione da parte delle categorie socialmente sensibili. L'intera area è anche stata riconosciuta dall'UNESCO come "Patrimonio mondiale dell'Umanità" naturale e culturale. L'Ente Parco si occupa, oltre che della tutela, di sviluppare in modo sostenibile questa terra così difficile ma suggestiva.

Il Parco naturale di Montemarcello Magra



figura 3. Parco Naturale Montemarcello Magra

Il territorio del Parco Naturale Regionale di Montemarcello-Magra, istituito nel 1995, comprende l'insieme delle colline che dividono il Golfo della Spezia dalla pianura della Magra (il promontorio di Montemarcello, il basso corso del fiume Magra e il basso e il medio corso del fiume Vara, suo principale affluente), in un alternarsi di paesaggi diversi tra loro, che vanno dal mare alla campagna, dal paesaggio fluviale a quello montuoso della Val di Vara, dalle città d'arte come Sarzana ai sentieri naturali di Montemarcello, estendendosi lungo un territorio di 3.660 ettari, ricco di valenze naturali, paesaggistiche, storiche e culturali. Il territorio del Parco comprende 18 comuni: Ameglia, Arcola, Beverino, Bolano, Borghetto Vara, Brugnato, Calice al Cornoviglio, Carro, Carrodano, Follo, Lerici, Pignone, Riccò del Golfo, Rocchetta Vara, Santo Stefano Magra, Sarzana, Sesta Godano e Vezzano Ligure.

La caratteristica naturale di maggior pregio dell'area costiera è rappresentata dalla flora mediterranea, percorsa da una serie di antiche mulattiere in pietra che collegano i borghi storici del territorio. Ricche foreste e inesauribili corsi d'acqua caratterizzano la Val di Vara, terra di antica cultura contadina che trova nuove occasioni di sviluppo nella valorizzazione delle produzioni tipiche e nelle attività turistiche. È importante segnalare che il fiume Vara è l'unico in Europa dove si possono praticare sport fluviali per 10 mesi all'anno e molte sono le iniziative legate a questo sport che ogni anno vengono organizzate. Nella bassa Val di Vara inoltre, nel bellissimo castello Doria Malaspina di Calice al Cornoviglio, ha sede il Centro di Educazione Ambientale, dove si trovano specie faunistiche autoctone di gran pregio, un laboratorio scientifico di ricerca e la sala multimediale. La bassa Val di Magra è caratterizzata da un ambiente fluviale con zone umide, uniche in Liguria, che rappresentano aree di sosta e nidificazione di grande importanza per l'avifauna migratoria e sono caratterizzate da una ricca vegetazione ripariale con prevalenza di salici e pioppi. Sulla sommità del Monte Murlo troviamo l'Orto botanico di Montemarcello, dove un percorso guidato, corredato da pannelli descrittivi, si snoda nelle cinque sezioni dell'Orto, alla scoperta della flora e della vegetazione del Parco e in particolare del territorio del Caprione, il sistema collinare che divide il Golfo della Spezia dalla foce del fiume Magra. L'area è di notevole pregio floristico e le sezioni nelle quali è diviso l'Orto sono rappresentative di alcune delle coperture vegetali che si ritrovano nel Caprione. L'ambiente fluviale della bassa Val di Magra, con i suoi ampi meandri e i laghetti creati dal lento e sinuoso percorso del fiume Magra, comprende zone umide uniche in Liguria, importanti per la sosta e la nidificazione di molti uccelli migratori e stanziali come il martin pescatore, l'airone cenerino, la garzetta e il cormorano. Tra la fauna ittica, importantissima la presenza della lampreda di mare, recentemente riscoperta, che qui, unico sito certo in Italia, si riproduce. La Val di Vara è caratterizzata da colline con boschi di castagni secolari, borghi di grande interesse storiconaturalistico, rocche, come il castello Doria Malaspina a Calice al Cornoviglio, e aree carsiche, con grotte e doline come quelle di Riccò del Golfo e Pignone. Il fiume Vara, che domina e disegna la vallata, nasce nell'Appennino Ligure e scorre per circa 58 Km incuneandosi tra meandri rocciosi e allargandosi in brevi piane coltivate. Il Caprione invece è il sistema collinare che separa le acque sud-orientali del Golfo della Spezia dalla pianura alluvionale della Magra a partire dalla suggestiva Punta Bianca, uno spesso strato di bianco calcare. Il versante occidentale, più ripido e meno verde di quello orientale dove domina il pino d'Aleppo, presenta alte pareti rocciose a picco sul mare alternate a brevi spiagge, come la splendida e pluripremiata Punta Corvo, e alcune insenature, tra i borghi marinari di Lerici e Tellaro. Ma il Parco non è solo un'insieme di paesaggi unici, è anche un laboratorio di progetti "certificati" di conservazione e riqualificazione ambientale che ruotano sul Centro Regionale Fauna Minore, sull'Orto botanico di Montemarcello e sul Centro Studi sulle aree protette e gli ambienti fluviali, punto di riferimento per i parchi fluviali italiani.

*“Tragge Marte vapor di Val di Magra
ch’è di torbidi nuvoli involuto;
e con tempesta impetuosa e agra”*
(Dante Alighieri, Commedia, Inferno XXIV)

La Val di Magra è il lembo di pianura attraverso il quale il fiume Magra confluisce nel Mar Ligure, a pochi passi dal Golfo dei Poeti ed è caratterizzata da una ricchezza di paesaggi che inizia con la costa e gli stabilimenti balneari, prosegue con la pianura e, attraverso i colli di Luni, sulle cui sommità svettano antichi castelli e borghi arroccati, arriva all’Appennino e alle creste delle Alpi Apuane. Terra di passaggio, le sue vie di terra e di mare hanno da sempre favorito scambi commerciali, culturali ed artistici. A tal proposito va ricordata l’antica Via Francigena, grande arteria di comunicazione che ha accompagnato il cammino di eserciti, mercanti, maestranze e uomini di fede che partendo da tutta Europa volevano raggiungere Roma, centro della cristianità medievale.

La Val di Magra rappresenta inoltre una delle quattro partizioni in cui è possibile suddividere la Provincia della Spezia, insieme alle Cinque Terre e riviera, al Golfo dei Poeti e alla Val di Vara. I comuni che ne fanno parte sono Ameglia, Arcola, Castelnuovo Magra, Ortonovo, Sarzana, Santo Stefano di Magra, Vezzano Ligure.

*“Se tu riguardi Luni e Orbisaglia
come sono ite, e come se ne vanno
di retro ad esse Chiusi e Sinigaglia,
udir come le schiatte si dis fanno
non ti parrà nova cosa né forte,
poscia che le cittadi termine
hanno.”*

(Dante Alighieri, Divina Commedia, Paradiso XVI-73,79)

Il Parco Naturale Regionale di Portovenere

Il Parco Naturale Regionale di Portovenere si estende per circa 400 ettari, racchiudendo il promontorio omonimo, le isole Palmaria, Tino e Tinetto e l’Area di Tutela Marina, come propaggine occidentale del Golfo della Spezia. La separazione, nel tardo Quaternario, delle isole dal promontorio non ha permesso una differenziazione a livello floristico e questo giustifica la presenza della medesima flora su isole e parte terrestre e di pochi, per questo importanti, endemismi. Inoltre le svariate specie mediterranee a gravitazione occidentale, che raggiungono su queste coste il loro limite nord-orientale di distribuzione, aumentano il pregio di tutto il complesso floristico. Per tali presenze l’intera area si sviluppa su tre zone SIC (Portovenere – Riomaggiore - San Benedetto, Isola del Tino – Tinetto e Isola Palmaria) identificate dalla Direttiva 92/43/CEE, conosciuta come “Direttiva Habitat”, con il preciso scopo di contribuire a salvaguardare la biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche nel territorio. Territorio che mantiene a tutt’oggi un forte carattere di naturalità e che è rivestito da una rigogliosa macchia mediterranea che manifesta il suo continuo dinamismo a seconda dei microclimi presenti: si passa da una situazione di “gariga” ad una macchia dai molteplici aspetti sino ad arrivare a lembi di lecceta e pinete a Pino d’Aleppo frammisto a Pino marittimo ed altre Querce (Cerro e Roverella). Necessaria la menzione del Fiordaliso di Portovenere e del Tarantolino. Il primo è una piccola pianta perenne, un endemismo esclusivo del promontorio omonimo e delle isole, appartenente alla famiglia delle Composite, con una vivace infiorescenza violetta e che forma un cespuglio abbarbicato sulle falesie tipiche della costa occidentale dell’Area Parco. Il secondo è il più piccolo gecko europeo (8 cm coda compresa), un rettile strettamente notturno caratterizzato da un areale frammentato e relittuale. In tutta la Liguria è presente a Torre Quezzi (GE) e, a livello insulare, esclusivamente sulle isole del Tino e del Tinetto. La rarità di questo piccolo gecko è testimoniata dal suo inserimento all’interno della Lista Rossa della UICN (Unione Internazionale per la Conservazione della Natura) come “near threatened”, prossimo ad essere classificato come minacciato ed è per tale presenza che le due piccole isole sono state individuate come aree SIC. Un altro fenomeno che merita una citazione è il carsismo: ampiamente presente in tutta l’Area Parco, trova le maggiori espressioni sull’isola Palmaria, caratterizzata da un substrato calcareo ricco di grotte, pozzi stretti e profondi, camini con andamento ascendente e da forme carsiche superficiali quali inghiottitoi, doline e campi solcati.

All'interno del parco sono presenti diversi sentieri che collegano Portovenere ad altre importanti località. Il sentiero numero permette di raggiungere, attraversando il parco, Campiglia ed è un sentiero tra i più noti perché segnalato dal C.A.I. come collegamento tra Portovenere e Levanto. Il sentiero Della Martina porta da Portovenere a Le Grazie mentre quello Nel Bosco, partendo dalla località di Fezzano, si ricongiunge al Sentiero N1 creando una rete di percorsi che rende il parco completamente attraversabile. L'Area di Tutela Marina del Parco Naturale Regionale di Porto Venere comprende la parte sudoccidentale dell' isola Palmaria, le isole del Tino e del Tinetto e la prateria di Posidonia presente nel canale che separa Porto Venere dall'Isola Palmaria. Particolarmente interessante è la presenza di tutte le specie di gorgonie, tipici organismi del coralligeno. Troviamo il genere Eunicella, la specie Paramuricea clavata conosciuta come gorgonia rossa e la Leptogorgia sarmentosa: tutte a profondità più basse rispetto a quelle tradizionali. Numerose sono le grotte che proseguono il loro cammino sott'acqua e che permettono la visita sia a natanti che a subacquei: la Grotta sommersa dell'isolotto del Tinetto la cui peculiarità, oltre che la notevole bellezza naturalistica, è quella di comunicare con l'ambiente esterno attraverso una fessura per mezzo della quale la luce del sole, penetra al suo interno creando spettacolari giochi di luce che rendono magica l'immersione; la Grotta Azzurra dell'isola Palmaria così chiamata perché la luce crea dei riflessi azzurri; la Grotta del Tino; la famosa Grotta Byron situata dietro Punta San Pietro a Portovenere che pur non facendo parte dell'Area di Tutela Marina, merita di essere segnalata per i suoi fondali ricchi di organismi e per questo molto frequentati dai subacquei. L'Area di Tutela Marina del Parco di Portovenere, come detto, è caratterizzata dalla presenza di una prateria di Posidonia che, pur essendo di piccole dimensioni, rappresenta un ambiente estremamente importante sia per gli organismi presenti che trovano condizioni ideali di sopravvivenza, sia perché ottima difesa contro l'erosione delle coste, in quanto barriera naturale al moto ondoso e alle correnti. L'habitat prateria di Posidonia, proprio per le sue peculiarità, è stato inserito all'interno della Direttiva Comunitaria 92/43/CEE (Direttiva Habitat) relativa alla conservazione e alla salvaguardia degli habitat presenti sul territorio europeo. Tra le foglie di queste piante si ha un'esplosione di vita: si trovano salpe, boghe, ricci, alghe, labridi, i mimetici pesci ago e cavallucci marini oltre che minuscoli crostacei, molluschi e stelle marine. Per tutte queste ragioni la prateria di Posidonia è stata inserita all'interno dell'Area di Tutela Marina in modo da poter iniziare a creare un sistema di gestione e monitoraggio finalizzato alla tutela e alla salvaguardia di questo importante habitat. Quest'area rappresenta una piccola perla di notevole bellezza circondata da un paesaggio suggestivo e caratterizzata da una miscela di fattori che la rendono indimenticabile a chiunque visiti i suoi ricchi fondali. All'interno del Parco Naturale di Portovenere sorge il Centro di Educazione Ambientale, polo ricettivo extralberghiero dedicato a tutti gli amanti della natura e del turismo attivo. L'Ostello dedica una particolare attenzione allo sviluppo del turismo sostenibile rivolto a scuole, università, istituti di ricerca, associazioni o gruppi che vogliano scoprire una località dichiarata Patrimonio Mondiale dell'Umanità dall'UNESCO per "...l'armonioso rapporto tra uomo e natura cui si deve un paesaggio di straordinaria bellezza...".

Centri di educazione ambientale

L'educazione ambientale, portando alla luce il sistema di interazioni complesse in cui si collocano le attività umane, si propone d'incidere sui comportamenti delle persone accrescendo la consapevolezza delle conseguenze sull'ambiente delle proprie azioni e la necessità di tutelare e salvaguardare le risorse perseguendo uno sviluppo sostenibile. La natura stessa dell'educazione ambientale quale area trasversale, l'elevata variabilità delle iniziative condotte e degli attori coinvolti, l'esperienza maturata nelle singole amministrazioni e dai soggetti impegnati sul tema, la riconnotazione del termine sostenibilità quale processo di mutamento, consapevole e partecipato del modello di sviluppo, hanno determinato la necessità di acquisire la capacità di rispondere alle esigenze del cambiamento dei contesti. L'obiettivo dichiarato è quello di promuovere, innescare, facilitare e accompagnare i percorsi di sostenibilità ambientale, economica, sociale e istituzionale in atto sul territorio, per prima cosa aumentando la consapevolezza di tutti i soggetti coinvolti.

La Regione Liguria, consapevole della necessità di continue e incisive azioni di educazione e sensibilizzazione per orientare i comportamenti di cittadini (a partire dalle scuole), amministratori, imprese e di tutti gli altri portatori di interessi alla sostenibilità, promuove e sostiene le attività di educazione

ambientale e allo sviluppo sostenibile sul territorio, attraverso l'apposito sistema regionale di educazione ambientale.

Il Sistema regionale di educazione ambientale

A seguito dell'approvazione, con Decreto di giunta regionale 496/02, del primo Programma Regionale in materia INFEA (Informazione, Formazione ed Educazione Ambientale), la Regione ha lavorato intensamente sul potenziamento e sviluppo della propria rete di Centri di educazione ambientale (CEA), arrivando a un sistema diffuso e ben radicato sul territorio. A partire dal 2003, la Regione ha, infatti, promosso il rafforzamento del Centro Regionale di Educazione Ambientale (CREA), affidandone la gestione ad ARPAL (Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente ligure) e ha indotto la nascita e il rafforzamento dei Centri di livello provinciale che possono assumere un importante ruolo nel coordinamento dei sistemi locali. La Regione ha, inoltre, sostenuto l'azione dei CEA esistenti e favorito la nascita di nuove realtà sul territorio, in particolare nelle aree maggiormente scoperte.

Il sistema regionale operando da sensore e facilitatore dei processi di sviluppo sostenibile sul territorio e da attuatore di interventi educativi, si pone lo scopo di modificare i comportamenti di cittadini, scuole, imprese, enti locali. Questo anche tentando di promuovere un modello reticolare, che aggrega intorno a strategie di sostenibilità tutti i soggetti interessati.

Articolazioni e organizzazione del Sistema ligure

La legge regionale n.20 del 4 agosto 2006, all'art.37 descrive l'articolazione del Sistema regionale di educazione ambientale, ne avvia la regolamentazione e la definitiva adozione di criteri di qualità ai fini dell'accreditamento dei centri e dell'orientamento verso funzioni di eccellenza. Attualmente la rete ligure si compone di:

- un livello regionale: Regione Liguria e ARPAL (Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente ligure) - CREA (Centro Regionale Educazione Ambientale)
- un livello provinciale: 4 CEAP (Centri di educazione ambientale provinciali) di Imperia, Savona, Genova, La Spezia
- un livello locale: 17 CEA (Centri di educazione ambientale)

Il SIQual (Sistema di indicatori di qualità ligure)

Al termine di un percorso durato oltre due anni il sistema regionale INFEA (Informazione, formazione ed educazione ambientale) è arrivato a definire un set condiviso di indicatori di qualità sulla base del quale parametrare l'attività dei Centri e che costituisce un riferimento per la partecipazione dei Centri di educazione ambientale (CEA) al Sistema regionale di educazione ambientale. Tale percorso ha rappresentato in sé un valore aggiunto per il sistema ligure, portando i CEA a riflettere sulla propria missione, sulla coerenza ai valori condivisi, sulle funzioni svolte, sulla qualità globale dell'offerta educativa. Anche per questo è stato preso come esempio in altre regioni italiane tra cui la Basilicata, con la quale è stato avviato un percorso di gemellaggio nell'ambito del processo locale di definizione degli indicatori di qualità lucani.

Il set di indicatori elaborato, chiamato SIQual (Sistema di indicatori di qualità ligure), rappresenta uno strumento di orientamento al miglioramento continuo, di promozione delle capacità di apprendimento e riflessione del sistema, di monitoraggio della qualità delle azioni svolte. Tutto ciò in coerenza con i valori di base che vedono nei processi di autovalutazione-valutazione, ricerca-azione e apprendimento continuo gli elementi imprescindibili di un sistema efficiente ed efficace. Il progetto è stato coordinato dal CREA (Centro Regionale Educazione Ambientale).

Progetti e attività sul territorio

Nel biennio 2004-2005 sono stati portati a termine gli interventi del programma INFEA (Informazione, formazione ed educazione ambientale) incentrati su azioni educative volte alla valorizzazione del patrimonio naturale ligure e alla promozione della sostenibilità. La dotazione finanziaria complessiva è stata di **oltre** 3.700.000 euro, a valere su fondi comunitari (Obiettivo 2), statali, regionali, degli enti locali ed enti parco, che hanno permesso di rafforzare presenza, competenze, visibilità, radicamento sul territorio del Sistema regionale di educazione ambientale.

Il 2006 ha rappresentato un anno di transizione del Sistema che ha avvertito la necessità di ripensarsi e di ragionare sulle proprie modalità di funzionamento e prospettive di sviluppo (stimolato anche dal grande lavoro collettivo di elaborazione del Sistema di indicatori di qualità ligure - SIQuaL). Nel contempo sono state avviate numerose iniziative di educazione ambientale, anche nell'ottica di ri-orientare le funzioni dei Centri verso una sempre maggiore integrazione con i processi di sviluppo sostenibile in atto sul territorio regionale. In particolare si vuole incentivare un coinvolgimento più diretto dei Centri nella sperimentazione e adozione di nuovi strumenti di gestione volti alla sostenibilità da parte degli enti locali liguri (Agenda 21, sistemi di gestione ambientale, acquisti verdi) e una maggiore attivazione di sinergie tra Centri del sistema e soggetti esterni.

Con decreto di giunta regionale n.1157 del 27 ottobre 2006 sono stati impegnati 250.000 euro a favore di ARPAL (Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente ligure) - CREA (Centro Regionale Educazione Ambientale) per avviare un programma di attività di educazione ambientale da svolgersi nel 2007 da parte dei Centri della rete ligure, sui temi dei rifiuti, della biodiversità, dell'energia e della qualità dell'aria. Con delibera di giunta regionale n. 1212 del 3 ottobre 2008 è stato approvato il programma di attività in materia di INFEA (Informazione, formazione ed educazione ambientale) da svolgersi da parte dei Centri del Sistema ligure nel triennio 2008-2010, finanziato con un ammontare complessivo di oltre 600.000 euro.

I progetti più significativi in corso o svolti nell'ultimo periodo sono:

- sviluppo della sostenibilità territoriale e della rete dei Centri per la promozione dello sviluppo sostenibile
- realizzazione e avvio del Centro di educazione al consumo sostenibile
- e-learning sui comportamenti sostenibili
- Adotta un Sic (Sito d'interesse comunitario)
- aggiornamento di amministratori e tecnici della Pubblica Amministrazione
- Mar Ligure
- Centro nazionale informazioni sulle aree marine protette
- ChangeLAB: il cambiamento dello stile di vita e dei comportamenti, verso strategie regionali efficaci nell'ambito dello sviluppo sostenibile e nella gestione dei consumi
- Rifiutiamo, ricicliamo insieme
- diffusione Emas 2 (EcoManagement and Audit Scheme 2) nelle imprese, rifiuti industriali, Bat (Best Available Technology)
- Agenda 21 in classe: azioni 21 in classe
- potenziamento del sistema informativo ambientale di impresa Ecoserver
- formazione operatori del sistema
- EcoAgire - cambio stile per l'ambiente

Le sinergie con il Sistema nazionale INFEA

Il sistema ligure è inserito nella rete nazionale di sistemi INFEA (Informazione, formazione ed educazione ambientale) regionali e porta contributi ed esperienze al tavolo INFEA istituito presso la segreteria della Conferenza Stato - Regioni.

Nel 2004 sono stati avviati a livello nazionale anche tre progetti interregionali, nell'ambito della programmazione INFEA 2002-2004, riguardanti la formazione degli operatori del sistema nazionale, la definizione di indicatori di qualità per i sistemi regionali e una iniziativa editoriale. La Liguria ha partecipato attivamente alle prime due iniziative, inviando dieci referenti regionali e locali al corso di formazione interregionale Management di rete e sviluppo sostenibile - corsi nazionali per la gestione

delle politiche di sviluppo sostenibile e delle reti regionali INFEA organizzato dalla Regione Umbria in veste di capofila e soprattutto mettendo a disposizione le proprie esperienze e competenze nel progetto interregionale sul Sistema di indicatori di qualità da applicare ai sistemi regionali INFEA (regione capofila Toscana).

In particolare la Basilicata, in virtù dell'esperienza maturata dalla Liguria nell'elaborazione condivisa di indicatori di qualità per il proprio Sistema regionale di educazione ambientale, ha richiesto il supporto di tecnici liguri (regionali, di ARPAL-CREA, di alcuni CEA -centri di educazione ambientale) quali esperti e facilitatori nell'elaborazione del proprio sistema di indicatori e quali relatori nell'ambito di due specifiche Conferenze regionali della Basilicata circa "Il sistema Regionale INFEA: una rete di educazione per una società sostenibile". Analoghi scambi sono in corso con la Regione Sardegna.

Dalla proficua collaborazione a livello interregionale è nata anche la partecipazione del Sistema INFEA al 3° Congresso mondiale dell'Educazione ambientale di Torino (3° WEEC - ottobre 2005) mediante l'allestimento di spazi espositivi e l'organizzazione del forum delle Regioni. La Liguria ha partecipato all'evento con il Sistema dei Centri, allestendo un apposito stand e preparando quattro contributi accettati nella sezione posters e due interventi inseriti nelle sessioni tematiche (uno a cura di Regione e CREA, Centro Regionale di Educazione Ambientale, uno a cura dei CEA), sull'organizzazione del sistema ligure e sul percorso partecipato di definizione del Sistema di indicatori di qualità dei Centri di educazione ambientale. Le modalità di adesione all'evento prevedevano l'adozione di delegazioni straniere "svantaggiate": la Liguria ha scelto di sostenere la partecipazione di alcuni delegati di Cuba e Brasile.

Evoluzione del Sistema nazionale INFEA

A livello nazionale i primi sistemi territoriali relativi ad attività di INFEA (Informazione, formazione ed educazione ambientale) sono stati avviati a partire dagli anni '90, con un sempre più incisivo ruolo delle Regioni nel ricercare strategie condivise dai vari soggetti. Dopo la 1° Conferenza Nazionale per l'Educazione Ambientale nel 2000 a Genova, promossa dai ministeri dell'Ambiente e dell'Istruzione congiuntamente alle associazioni ambientaliste, si è arrivati alla sottoscrizione in sede di conferenza Stato/Regioni, del documento *Linee di indirizzo per una nuova programmazione concertata tra lo Stato, le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano in materia INFEA: verso un sistema nazionale INFEA come integrazione dei sistemi a scala regionale* (23 novembre 2000) e alla conseguente istituzione del tavolo tecnico INFEA con referenti di ciascuna Regione/Provincia autonoma. Questo Tavolo e il Tavolo tecnico interregionale rappresentano un momento di fondamentale confronto e scambio a livello nazionale che ha portato nuovo slancio alle attività regionali.

Il Sistema INFEA ha vissuto un momento di riflessione in occasione del 3° Congresso Mondiale dell'EA di Torino (3° WEEC - ottobre 2005). Nel corso della manifestazione è stato redatto un documento condiviso nel quale le Regioni hanno ribadito la volontà di cooperazione interregionale in materia INFEA e la necessità del rilancio in Italia di temi e strategie di educazione ambientale. Recentemente si è avuto un rilancio, concertato tra Ministero e Regioni, del Sistema nazionale di Informazione, formazione ed educazione ambientale. Lo scopo è riavviare un processo di lungo termine di crescita culturale e sociale del Paese dando un notevole contributo al rinnovamento dell'innovazione e della competitività attraverso la promozione dei temi della sostenibilità. Gli indirizzi di rilancio sono formalizzati nel documento denominato *Orientamenti e obiettivi per il nuovo quadro programmatico Stato-Regioni per l'educazione all'ambiente e allo sviluppo sostenibile*, sancito in sede di conferenza Stato-Regioni nella seduta del 15 marzo 2007.

Il C.E.A. di Varese Ligure e Val di Vara

Il C.E.A. di Varese Ligure e Val di Vara, situato in provincia della Spezia, al centro dell'Alta Val di Vara, nell'antico borgo omonimo, rappresenta un nodo provinciale per l'educazione ambientale che opera nel contesto del sistema regionale, dietro coordinamento del CREA (Centro Regionale Educazione Ambientale) Liguria.

Gli obiettivi prioritari del CEA sono:

- rafforzare e qualificare nella Val di Vara e nella provincia di La Spezia l'attività di un presidio permanente di educazione formale e non formale direttamente raccordato con le Amministrazioni Comunali, con le Comunità Montane, con la Regione Liguria, con le Istituzioni scolastiche locali e nazionali, con il Sistema Regionale e Nazionale INFEA;
- individuare linee strategiche di sviluppo per le attività di Educazione Ambientale e di Sviluppo Sostenibile, tarando modelli sperimentali esportabili in altri contesti;
- rafforzare la collaborazione con l'istituzione scolastica assurgendo al ruolo di centro servizi per la scuola dell'autonomia, nell'ottica dello sviluppo sostenibile e del sistema formativo integrato;
- contribuire alla conoscenza e alla valorizzazione dell'entroterra ligure e in particolare della Val di Vara, in riferimento alle matrici storiche, economiche e culturali delle popolazioni residenti;
- sviluppare, diffondere, sperimentare la cultura della sostenibilità mediante supporto ai processi di Agenda 21 locale, di programmazione partecipata e di gestione dei conflitti ambientali, esplicitando la funzione del C.E.A. quale centro promotore e animatore di sviluppo locale nell'area della Val di Vara.

Gli ambiti di attività del Centro sono, pertanto:

- servizi alla scuola;
- servizi al territorio;
- coordinamento con il sistema nazionale e regionale EA/SS.

Relativamente a ciascuno di questi ambiti il CEA si dedica alla promozione e realizzazione di progetti educativi a carattere sperimentale, di piani di aggiornamento e di formazione docenti delle scuole di ogni ordine e grado, di un articolato piano di attività didattiche, visite ed escursioni nel territorio della Val di Vara; gran parte dell'attività consiste poi nella realizzazione di campagne di educazione, informazione e sensibilizzazione sui temi ambientali, organizzando convegni e conferenze, iniziative mirate allo sviluppo sostenibile e, in particolare, al turismo sostenibile; Il CEA funziona anche da sportello di riferimento per il territorio su "questioni ambientali" e da mediatore nei processi di concertazione tra i principali soggetti istituzionali della Val di Vara sul tema dello sviluppo sostenibile e della pianificazione strategica delle attività turistiche.

Il C.E.A. di Montemarcello-Magra

Il CEA di Montemarcello-Magra è una struttura permanente per la didattica dell'Ente Parco inserito nella rete dei Centri del Sistema Ligure per l'educazione ambientale coordinato dal CREA - ARPAL. Collabora pertanto con altre strutture sia a livello locale che regionale, per l'attivazione di processi di progettazione partecipata, formazione, informazione e comunicazione ambientale. Negli anni, oltre a qualificarsi come interlocutore privilegiato sul territorio per le scuole, è diventato punto di riferimento anche per i cittadini interessati ad approfondire aspetti naturalistici o a visitare il parco. Oggi il CEA trova la sua definitiva collocazione presso l'ex Oratorio della Trinità, a Sarzana, edificio risalente alla fine del secolo XVII, mentre in altre sedi decentrate si svolgono alcune attività didattiche legate all'orto botanico di Montemarcello situato a Monte Murlo, nel comune di Ameglia, e al centro fauna troglobia di Quaratica. Il CEA, gestito dalla Cooperativa Hydra, è il punto di riferimento per tutti i comuni del Parco: Ameglia, Arcola, Beverino, Bolano, Borghetto Vara, Brugnato, Calice al Cornoviglio, Carro, Carrodano, Follo, Lerici, Pignone, Riccò del Golfo, Rocchetta Vara, Santo Stefano Magra, Sarzana, Sesta Godano e Vezzano Ligure. Nel corso degli anni molti progetti sono stati portati avanti con la collaborazione dell'ARPAL - CREA, del CEA della Provincia della Spezia e del CEA Varese Ligure e Val di Vara. Tra questi per esempio il progetto per i cittadini "Biodiversità nel tuo territorio", inserito nel "Programma di interventi di educazione ambientale 2006/2007" della regione Liguria grazie al quale si è approfondita la conoscenza dei SIC per promuovere i valori naturalistici presenti localmente, quali patrimonio comune da tutelare; "Tiriamo un sospiro di sollievo": programma ideato per sviluppare una maggiore consapevolezza dei cittadini rispetto alle problematiche legate alla qualità dell'aria-salute e per fare conoscere le politiche promosse dagli Enti ai vari livelli di governo per migliorare la qualità dell'aria) e "Dove vanno a finire i miei rifiuti?" progetto sviluppato con l'obiettivo di creare una maggiore consapevolezza sull'utilità ed efficacia della raccolta differenziata grazie ad un confronto, facilitato dagli operatori del CEA, a livello locale, fra cittadini, P.A. ACAM Ambiente (Gestore del servizio di R.D. nella provincia di La Spezia) e Consorzi di riciclaggio.

Ecovillaggi

Un eco villaggio è un sito il più delle volte un aggregato di edifici rurali recuperati, nel quale una piccola comunità di persone si insedia, basando la convivenza su confronto, scambio di conoscenza, condivisione di esperienze e seguendo alcuni principi etici condivisi:

- sostenibilità ecologica, economica e ambientale;
- agricoltura naturale, sinergica;
- tendenza all'autosufficienza alimentare ed energetica;
- valorizzazione dei cicli naturali;
- autocostruzione

“Eco” (dal greco “ôikos” = casa, abitazione) rimanda immediatamente al concetto di “ambiente naturale”, inteso nel suo significato più completo: la realtà preesistente in cui siamo immersi come elementi costituenti, interagenti e abitanti. “Villaggio” porta il pensiero all’immagine di un centro abitato di dimensioni contenute. Il termine ecovillaggio è un neologismo mutuato dall’anglosassone “eco - village”, coniato per la prima volta da Robert e Diane Gilman che per primi utilizzarono tale termine nel volume *Eco - villages and Sustainable Communities* del 1991. Data la sua recente nascita per comprenderne il significato specifico è necessario affidarsi alla definizione fornita dal GEN (Rete Globale Ecovillaggi), una rete internazionale cui aderiscono eco villaggi presenti in tutti i continenti :

“Ecovillages are urban or rural communities of people, who strive to integrate a supportive social environment with a low-impact way of life.”

“Gli ecovillaggi sono comunità urbane o rurali di persone che si sforzano di integrare uno sviluppo sociale efficace con uno stile di vita a basso impatto.”

La traduzione letterale del termine inglese non fa giustizia del significato più profondo del termine che forse sarebbe più corretto tradurre con “comunità intenzionale ecosostenibile”, questo perché, quando si parla di ecovillaggio, si intende una comunità caratterizzata da due elementi fondamentali: intenzionalità ed ecosostenibilità. Per la Fellowship for Intentional Communities (Fic), una fondazione costituita in gran parte da rappresentanti degli ecovillaggi statunitensi, una comunità intenzionale è: “un gruppo di persone che hanno scelto di lavorare insieme con l’obiettivo di un ideale o una visione comune. La maggior parte delle comunità, anche se non tutte, condividono la terra o l’abitazione. Le comunità intenzionali possono essere di dimensioni e struttura organizzativa tra le più varie, così come i valori fondanti che possono essere: sociali, economici, spirituali, politici e/o ecologici. Possono essere rurali o urbane. In alcune, i membri alloggiano tutti in un’unica abitazione, in altre vivono in case separate. In alcune vi sono bambini, in altre no. Alcune comunità intenzionali sono laiche, altre di tipo spiccatamente spirituale, altre ancora pur essendo laiche sono caratterizzate da un orientamento spirituale più o meno spiccato.” Per quanto riguarda la sostenibilità, anche se il termine ecovillaggio pone l’accento sull’aspetto ecologico, in realtà l’orientamento del GEN è di promuovere una sostenibilità a 360 gradi; come si legge nella Carta degli intenti della Rete Italiana Villaggi Ecologici (Rive), gli ecovillaggi: “si ispirano a criteri di sostenibilità ecologica, spirituale, socioculturale ed economica, intendendo per sostenibilità l’attitudine di un gruppo umano a soddisfare i propri bisogni senza ridurre, ma anzi migliorando, le prospettive delle generazioni future”.

Il compito delicato di coniugare la tutela dell’ambiente e lo sviluppo socio-economico in un’ottica di sostenibilità è reso più agevole in Liguria dall’esistenza sul territorio di una pluralità di idee e di esperienze nate a livello locale, con grande partecipazione di tutti i soggetti coinvolti, dagli amministratori ai semplici cittadini, che hanno reso la regione leader italiana nell’applicazione di strumenti di sostenibilità ambientale. Questa vivacità e crescita costante nell’adozione di tali strumenti, dovuta anche al ruolo di promozione e sostegno della Regione Liguria, emerge dalla III Ricognizione regionale, condotta con l’aiuto dei Centri del Sistema Ligure di Educazione Ambientale che sempre più si vanno a connotare come facilitatori di tali buone pratiche sul territorio. Negli ultimi anni, infatti, ha assunto sempre maggiore importanza il concetto di sviluppo sostenibile; i processi economici, sociali ed ecologici sono strettamente collegati tra loro e l’intervento di attori pubblici e privati non deve avvenire in modo settoriale, bensì bisogna diffondere un

nuovo modo di pensare che consideri benessere economico, sociale ed ambientale come obiettivi collegati tra loro e capaci di supportarsi reciprocamente.

La Comunità

L'ideale di comunità, che sta alla base di tutta l'organizzazione e di tutte le pratiche degli ecovillaggi, ha portato inevitabilmente ad una gestione comunitaria dei beni, spesso sacrificata al fine di salvaguardare la dimensione comunitaria. Altro aspetto strettamente necessario è probabilmente la gestione comunitaria dei rapporti socio-politici: è quella che permette l'armonia anche in tutte le altre dimensioni, è quella che rende davvero tale una comunità. Solitamente non vengono riconosciuti capi e le decisioni vengono prese in maniera assembleare: si punta all'utilizzo esclusivo del "metodo del consenso", ritenuto dagli eco villaggi la pratica politica più democratica in assoluto. Mentre nel sistema a maggioranza avviene la "dittatura" dei più sui meno, e nelle decisioni all'unanimità viene scartata ogni situazione di dissenso, con il metodo del consenso la sovranità di ognuno è sempre attiva e gestita personalmente. Le decisioni vengono prese solo se c'è il consenso di tutti, ma ciò non implica che tutti debbano essere per forza della stessa opinione. Se qualcuno ha un parere diverso da quello dell'assemblea, si discute e, se la situazione non cambia, il singolo può decidere di acconsentire al che la decisione venga presa, riservandosi però di far annotare sul verbale che "acconsente, ma è della tal diversa opinione". Ciò viene quindi registrato: quel singolo membro è rappresentato nel verbale nella maniera più completa e fedele alla sua reale posizione. Inoltre, l'annotazione verrà tenuta in considerazione nel caso di nuove discussioni future. Ogni membro può anche esercitare il diritto di blocco delle decisioni, ma questo può essere attivato solo se è in gioco l'interesse del gruppo (non quello personale) e solo se il pericolo individuato viene dimostrato e fatto capire anche agli altri componenti dell'assemblea. E' evidente che questa modalità di gestione socio - politica valorizza molto ogni singola persona, contribuendo all'armonia e alla coesione del gruppo. Questi due ultimi obiettivi vengono perseguiti anche con alcune attività di educazione comunitaria e reciproca quali i "gruppi di condivisione". Nati per rispondere alla domanda di accompagnamento, sono luoghi di confronto e discernimento per le famiglie che vivono in comunità, o si preparano a entrarvi, oppure, semplicemente, sentono il bisogno di uno scambio e di una crescita. Lo strumento di questo accompagnamento è l'auto e il mutuo aiuto, attraverso il racconto di sé, l'ascolto degli altri e la condivisione non giudicante delle esperienze. I Gruppi hanno anche l'obiettivo di far crescere la fiducia e la conoscenza reciproca. Tendono ad essere un'attività "inclusiva" in quanto sono aperti a tutti coloro che decidono di parteciparvi al solo patto che ne rispettino le regole".

Architettura bioecologica

Nella condivisione degli ideali di comunità e sostenibilità si inserisce l'architettura bioecologica. E' opportuno fare riferimento innanzitutto alle parole dell'ANAB (Associazione Nazionale Architettura Bioecologica):

"L'Architettura Bioecologica costituisce oggi una risposta allo stato di progressivo degrado e distruzione dell'ambiente che ci ospita. L'Architettura Bioecologica non è un settore, una parte in qualche modo specialistica dell'Architettura. In realtà, nella nostra lettura, il suffisso "bio" si riferisce, in modo molto ampio, alla auspicata presenza di "vita" in un architettura, ormai ritenuta per diversi aspetti e da diversi punti di vista e soprattutto in Italia, sempre più morente. Quindi un'Architettura fatta per la vita, un'Architettura in grado di creare "case" e quindi "città" intese come organismi viventi. Il termine "ecologico" rappresenta invece l'esplicitazione della volontà che l'Architettura crei luoghi che sappiano rapportarsi in modo equilibrato con l'ambiente in cui si inseriscono e che necessariamente trasformano."

In nome di questi principi, si pone l'attenzione su tutto ciò che ruota attorno al costruire:

- lo scavo, le strutture portanti, i muri, il tetto. Attenzione soprattutto alla stabilità geologica della zona, all'equilibrio delle cariche elettrostatiche del suolo, all'alterazione dei campi elettromagnetici che potrebbero avere gravi conseguenze sul funzionamento cellulare. Il tetto è un elemento chiave, racchiude grandi potenzialità anche nella produzione energetica e nella circolazione delle masse d'aria;

- i materiali di costruzione, di rivestimento, di rifinitura e isolanti. Si evita l'utilizzo di materiali sintetici che possono liberare sostanze pericolose e tendono a sigillare la casa provocando l'inquinamento interno (accumulo di fumi/sostanze tossiche sulle pareti e nell'aria...). Si prediligono materiali traspiranti che permettono lo scambio di umidità, radiazioni e campi elettromagnetici naturali. Una questione importante è quella dell'isolamento termico, che, se ben curato, oltre a garantire un ottimo equilibrio al sistema domestico, permette di risparmiare sui costi di riscaldamento/condizionamento e sulle conseguenti emissioni inquinanti. Ottimi isolanti bioecologici sono il sughero, la lana di cellulosa, la fibra di cocco, la lana di legno;

- il benessere, la temperatura, l'umidità, la luce, l'arredamento. Tutto viene predisposto al fine di una maggiore interazione col l'ambiente esterno e di una minore artificiosità. Ad esempio si sfrutta l'esposizione al sole con l'utilizzo di vetrate o per il riscaldamento dell'acqua; oppure l'arredamento verde all'interno, ma soprattutto all'esterno, gioca un ruolo importantissimo nelle dinamiche della temperatura, dell'umidità, della luce;

- elettricità. L'elettricità è l'energia più utilizzata in campo domestico quindi le attenzioni che le vengono rivolte sono davvero tante. Riguardano il tipo di elettrodomestici utilizzati (basso consumo), i dispositivi che staccano l'alimentazione elettrica nella zona notte al fine di ridurre i campi elettromagnetici, la riduzione degli sprechi, la produzione con "energie alternative e rinnovabili": solare ed eolico.

Gli ecovillaggi condividono e si fanno promotori di tutte queste grandi e piccole scelte. In particolare sono molto attivi nella produzione d'energia tramite fonti rinnovabili che, anche in questo caso, viene approfondita grazie ai corsi. Negli ecovillaggi vengono adottate soluzioni di prevenzione per il risparmio e il disinquinamento dell'acqua. Soluzioni alternative molto interessanti riguardano le tecniche di depurazione come la fitodepurazione.

"I sistemi di trattamento di acque inquinante mediante aree umide artificiali, nel nostro paese comunemente definiti impianti di "fitodepurazione", sono sistemi ingegnerizzati che sono stati progettati e costruiti per riprodurre i naturali processi autodepurativi in un ambiente maggiormente controllabile. La prima esperienza di questo tipo risale al 1952, anno in cui Seidel iniziò una serie di sperimentazioni al Max Planck Institute di Plon (Seidel 1955). Ci sono voluti circa venti anni di ricerche per arrivare nel 1977 al primo impianto di fitodepurazione in scala reale, costruito a Othfresen in Germania per il trattamento dei reflui urbani (Kickuth 1977). [...] E' importante ricordare che nell'applicazione della Legge n. 36 del 5 gennaio 1994 al fine di garantire una buona qualità dei servizi erogati, l'Autorità di Ambito Territoriale Ottimale, oltre a tenere presente parametri quali la qualità delle acque potabili, il grado di copertura del servizio, le riduzioni delle perdite, l'efficienza degli impianti di trattamento, le tariffe, è necessario operi in un'ottica di tutela della risorsa idrica in modo che gli equilibri idrologici e degli ecosistemi acquatici non siano danneggiati. Infatti fra i principi generali della suddetta legge si sottolineano concetti come: "qualsiasi uso delle acque è effettuato salvaguardando le aspettative ed i diritti delle generazioni future a fruire di un integro patrimonio ambientale" (art. 1, comma 2) e "gli usi delle acque sono indirizzati al risparmio e al rinnovo delle risorse per non pregiudicarne il patrimonio idrico, la vivibilità dell'ambiente, l'agricoltura, la fauna e la flora acquatiche, i processi geomorfologici e gli equilibri idrologici" (art. 1, comma 3). In quest'ottica i sistemi di depurazione naturale, sia per il trattamento secondario che terziario (finissaggio) dei reflui, rappresentano delle valide soluzioni impiantistiche capaci, attraverso una gestione semplice e poco onerosa, di ottime rese depurative (soprattutto per parametri quali COD, BOD5, solidi sospesi e sedimentabili e Azoto) con impatto ambientale e consumo energetico nettamente ridotti rispetto ad altri sistemi depurativi."

Risulta evidente, soprattutto in questi ultimi due campi (elettrico e dell'acqua), che la diffusione di microimpianti (come nel caso degli ecovillaggi) presenta molti vantaggi rispetto ad una gestione centralizzata. Si evita la costruzione di specifiche centrali solari o eoliche, che presentano un impatto paesaggistico molto negativo; si riducono i costi delle reti distributive (anch'esse di forte impatto paesaggistico ed ambientale); si controlla maggiormente la circolazione di acque sporche e la diffusione degli inquinanti nel suolo.

Agricoltura

Per quanto riguarda le tecniche agricole, va detto che l'agricoltura è al centro delle pratiche di sostentamento della maggior parte degli ecovillaggi. Essa è inoltre il primo canale di riconnessione all'ambiente naturale. Fondamentale è la ricerca di un riequilibrio di questo rapporto: l'agricoltura, l'attività in cui l'uomo, rapportandosi alla terra e al mistero della vita, riceve il necessario per provvedere al proprio sostentamento, è sempre stato il settore di produzione primario. Oggi in moltissime regioni del pianeta non è più così, l'uomo ha ribaltato le dinamiche: l'agricoltura non è più un settore di produzione, ma è sempre più un settore di consumo: vi si impiegano smisurate energie e risorse, non è più il settore centrale, ma è asservita all'industria chimica, scientifica, energetica, meccanica che deve vendere i propri prodotti "innovativi". Il filone della permacultura, che sostiene la necessità di ristabilire gli equilibri originari, è alla base anche delle pratiche agricole "più che biologiche": agricoltura naturale e agricoltura sinergica.

"L'agricoltura sinergica è l'azione simultanea di elementi combinati, in cui le diverse componenti interagiscono per realizzare una singola funzione, allo scopo di ottenere l'autofertilità del suolo tramite la coltivazione di ortaggi e cereali; e proprio la produzione di più energia di quanta non se ne consumi è il grande principio di un orto sinergico."

Economia

La situazione economica degli ecovillaggi, quando ben organizzati riguardo alle altre dimensioni non è generalmente un problema. Spesso alcuni membri dell'ecovillaggio lavorano esternamente svolgendo le professioni più comuni. Ad esempio sono insegnanti, operai o artigiani nel territorio limitrofo, questo per gli ecovillaggi medio - piccoli. Gli ecovillaggi grandi, invece, offrono svariati posti di lavoro di questo tipo anche all'interno, perché sono dotati di scuole e laboratori propri. Tutte le attività dell'ecovillaggio, quando eccedono la domanda interna, sono anch'esse occasione di introiti. Ciò vale davvero per qualsiasi cosa: dalle produzioni artistico - artigianali ai corsi di formazione precedentemente citati, dai prodotti della terra alla ricettività (agri)turistica. A livello micro un progetto molto valido è quello dell'educazione ambientale delle scolaresche, svolto in collaborazione con le varie amministrazioni comunali. Altre collaborazioni si hanno con le Regioni, il Governo e l'Unione Europea; inoltre ci sono i partners non governativi (Legambiente, associazioni di volontariato, Gaia Trust...) che contribuiscono sia col denaro che col proprio lavoro.

"In June 2001 GEN-Europe received a grant from the European Commission Directorate General of Environment amounting to 72.000 Euros. [...] This recognition is a great incentive to go on with our activities and keep on developing a common dream for the ecovillages and the Planet."

"Il GEN europeo, ha ricevuto un supporto finanziario di 72000 euro dalla Commissione Europea, Direzione Generale Ambiente, per l'anno 2001/2002.[...] Questo riconoscimento è un grande incentivo a proseguire con le nostre attività e continuare ad implementare il sogno comune per gli ecovillaggi e il Pianeta."

Inoltre, negli ecovillaggi più grandi, come Findhorn (Scozia) o Damanhur (Piemonte), è interessante l'esempio dell'economia sostenibile integrata, gestita grazie alla creazione di una moneta locale.

Ecovillaggi in Liguria

Dal punto di vista numerico, il panorama italiano è tuttavia abbastanza povero: si contano non più di una ventina di realtà comunitarie, cui vanno aggiunti cinque/sei progetti, cioè esperienze in via di formazione. Pur presentando esperienze di punta per dimensione (come Nomadelfia e Damanhur, la prima con 300 e la seconda con oltre 600 membri residenti) e storia (come la Comune di Bagnaia fondata nel 1979), in Italia non è molto facile inserirsi in un ecovillaggio. Le poche realtà esistenti, almeno quelle già consolidate, sono sovrappopolate e ancora maggiori sono le difficoltà per chi intende realizzare un ecovillaggio ex-novo. Il prezzo della terra ha oramai raggiunto valori insostenibili, mentre la precarietà diffusa e la difficoltà di trovare lavoro non facilità né l'accumulazione delle risorse necessarie, né tanto meno lo spostamento da un città all'altra per avvicinarsi a eventuali progetti in via di realizzazione. Oggi, rispetto a vent'anni fa, il costo della terra è enormemente lievitato, rendendo in molti casi proibitivo l'acquisto di un immobile, in città o in

campagna. Nonostante questo quadro poco rassicurante, non mancano comunque esperienze incoraggianti come l'ecovillaggio di Coricelli, in Toscana; Granara, in provincia di Parma e alcuni interessanti progetti che sono in fase di realizzazione in Sardegna.

Nel 1996 in Italia nasce la Rete Italiana dei villaggi ecologici (Rive) con lo scopo di far conoscere le esperienze comunitarie, ritenute fertili laboratori di sperimentazione sociale ed economica, dove è possibile da subito vivere l'utopia, per quanto in scala ridotta, di una società basata sulla solidarietà, la cooperazione e l'ecologia. Alle Rete italiana dei villaggi ecologici appartengono esperienze comunitarie molto differenti tra loro per orientamento filosofico e organizzazione, ma tutte comunque ispirate a un modello di vita sostenibile dal punto di vista ecologico, spirituale, socioculturale ed economico, intendendo per sostenibilità l'attitudine di un gruppo umano a soddisfare i propri bisogni senza ridurre, ma anzi migliorando, le prospettive delle generazioni future. Tra gli ecovillaggi presenti in Liguria fondatori Rive è opportuno citare quello di Torri Superiore, mentre tra i progetti in corso si inserisce Villaggi Verdi (progetto pilota da realizzare nel comune di Varese Ligure, premiato già a livello europeo per le sue scelte di economia biologica e produzione di energia pulita) e, tra le esperienze di vita sostenibile non appartenenti alla rete, l'esempio di Ca' Favale (progetto di eco villaggio in un piccolo borgo rurale abbandonato nell'entroterra di Chiavari formato da 4 case ed una chiesetta circondato da sette ettari di terreni agricoli e boschivi). Nonostante la grande attenzione della provincia per i temi ambientali e i riconoscimenti europei a molti comuni della zona, nel territorio di La Spezia non si attesta la presenza di eco villaggi. E' giusto dunque approfondire l'esperienza di Torri Superiore, un eco villaggio in provincia di Imperia, conosciuto in Italia e all'estero come esempio di recupero sostenibile di un borgo medievale nell'entroterra ligure. Torri Superiore è situata a 80 metri d'altitudine, a 10 chilometri dal mare, ai piedi delle Alpi liguri. Nel 1989, l'Associazione Culturale Torri Superiore ha avviato il progetto di recupero della totalità del paese per farlo diventare un eco villaggio e la sede di una comunità permanente. L'Associazione è proprietaria del 50% del borgo, che verrà adibito a centro culturale con circa 20 posti-letto, una cucina comunitaria, servizi igienici centralizzati (con acqua calda solare), sale da pranzo, terrazze, sale per incontri e seminari, magazzini e cantine. L'altra parte del paese è di proprietà privata ed è distribuita in 15 unità abitative appartenenti ai singoli soci. Dal 1997, sono stati già restaurati sette appartamenti per i residenti, ed altri alloggi sono in corso di restauro. I residenti curano le attività culturali e sociali realizzate a Torri e seguono l'andamento dei cantieri per il recupero degli edifici recupero. L'Associazione Culturale è una organizzazione senza fini di lucro con una trentina di soci, e si basa sui principi di sostenibilità, cooperazione e rispetto dell'ambiente. Non ha posizioni ideologiche o politiche, ed ogni membro del gruppo è libero di seguire le proprie inclinazioni personali. Le decisioni sulla gestione complessiva del Progetto Torri vengono prese dall'Assemblea degli associati che ha luogo due volte all'anno, ad aprile e a novembre. Il Consiglio Direttivo si riunisce di norma ogni due o tre mesi. Durante l'estate Torri si popola di molti visitatori interessati alla vita comunitaria e alle tematiche ambientali, tra cui i gruppi del volontariato internazionale con Legambiente. Una delle attività più interessanti di Torri, fonte anche di buoni introiti economici, è costituita dai "corsi per la creazione di un mondo diverso". Essi riguardano svariate tematiche, nel 2004 sono stati proposti i seguenti:

- facilitazione e consenso;
- energie rinnovabili e autocostruzione di pannelli solari;
- creazione di ecovillaggi;
- progettazione in permacultura.

La Rete escursionistica Ligure

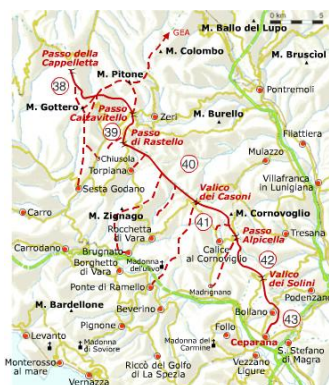


figura 4. Alta Via dei Monti Liguri_ sezione Val di Vara

Uno dei temi fondamentali del progetto è il suo inserimento all'interno di una rete escursionistica regionale. Ovvero quei sentieri ricchi di storia e tradizione che riescono, con il loro passo morbido e sinuoso, a collocare e intrecciare l'idea dell'ecosito nel sistema dei luoghi da visitare, di sosta, supportando così l'intera idea progettuale, che in tutti i suoi aspetti è tanto legata al mondo della tradizione e della ruralità, temi che, i sentieri come l'Alta Via dei Monti Liguri, l'Alta Via del Golfo, o delle Cinque Terre, portano con loro sin dalle origini. L'Alta Via dei Monti, nata ufficialmente nel 1983 da un progetto congiunto del Centro Studi Unioncamere Liguri, del Club Alpino Italiano e della Federazione Italiana Escursionismo, è un affascinante percorso che attraversa tutto l'arco Appenninico ligure, muovendosi da Ventimiglia (SV) a Ceparana (SP) in 440 km e 44 tappe della lunghezza media di 10 km. In provincia di La Spezia, interessata dal percorso per circa 95,5 km con le 10 tappe finali, il sentiero di crinale coincide con un importante tracciato di età Medioevale conosciuto come "Via Regia". Questa importante direttrice metteva in comunicazione Toscana, Emilia e Liguria, assicurando rapide e sicure comunicazioni tra i tre territori. Infatti oggi, esiste la Grande Escursione Appenninica (GEA) nata nel 1981, un itinerario escursionistico lungo 375 km che parte da Bocca Trabaria, al confine fra Toscana, Umbria e Marche, percorre tutto il crinale dell'Appennino tosco romagnolo e tosco-emiliano fino in Liguria dove, al passo dei Due Santi, si unisce proprio all'alta via dei Monti Liguri. L'Alta Via dei Monti Liguri quindi è un itinerario escursionistico che collega le estremità delle due riviere liguri, percorrendo lo spartiacque tirrenico - padano delle Alpi Marittime e dell'Appennino Ligure. Grazie alle caratteristiche del percorso, e l'itinerario ideale per chi, svincolato dal turismo di massa, voglia conoscere l'entroterra e la montagna ligure. Di grande interesse gli aspetti naturalistici e storico-architettonici di questo sentiero, che permette di cogliere lungo tutto il suo percorso: flora e fauna endemiche evidenti peculiarità geologiche e spettacolari fenomeni geomorfologici, montagne dall'aspetto tipicamente alpino e vasti boschi di grande pregio nonché borghi medievali, antiche vie del sale e tante opere legate alla cultura e alla tradizione contadina. Per la sua posizione geografica strategica, è stata inserita nell'ambito di un progetto escursionistico nazionale denominato Sentiero Italia (Si). Anche se non del tutto operativo, soprattutto per quanto riguarda i servizi di appoggio, questo itinerario garantisce sia il collegamento tra Valle d'Aosta, Piemonte, Liguria, Toscana e Umbria attraverso le alte vie valdostane, la Grande Traversata delle Alpi (GTA) del Piemonte e la Grande Escursione Appenninica (GEA), fino a Castelluccio di Norcia (PG) e include l'AV come asse portante, L'AV fa anche parte degli importanti itinerari europei E1 ed E7. Parlando dell'Alta Via del Golfo invece, essa si presenta come un itinerario trekking percorribile in due giorni, l'AVG attraversa l'arco collinare del Golfo della Spezia da Bocca di Magra, nel Parco Regionale di Montemarcello-Magra, a Portovenere, nel Parco Regionale di Portovenere, seguendo crinali collinari o percorsi a mezzacosta individuati in modo da permettere di godere sempre di un panorama eccezionale.

L'itinerario sfrutta in parte i sentieri già esistenti ed è stato individuato in modo che permettesse di attraversare il maggior numero di borghi collinari, sfruttando il più possibile le vecchie "Vie Comunali" che rischiano spesso di essere dimenticate e cancellate da abusi. I comuni interessati al percorso sono sei (Portovenere, La Spezia, Vezzano Ligure, Arcola, Lerici, Ameglia). La lunghezza lineare dell'AVG è di circa 44 km con un dislivello complessivo in salita di 1.800 metri.

L'Alta Via delle Cinque Terre è un sentiero che unisce la riviera del Levante Ligure, il Parco Naturale Regionale di Portovenere e il Parco Nazionale delle Cinque Terre con l'Appennino Ligure, collegandosi con due altri importanti itinerari trekking: l'AVML (Alta Via dei Monti Liguri) e il Sentiero Europeo E1. Da Portovenere al Santuario di Soviore, di Monterosso, l'itinerario coincide con il sentiero di crinale che segue lo spartiacque tra il Golfo della Spezia – Val di Vara a nord est e la costa delle Cinque Terre a sud ovest. La lunghezza del percorso in questo tratto è circa 28,5 km raggiungendo la quota maggiore nella Sella del Malpertuso con 770 m s.l.m. Quindi l'itinerario prosegue con altre numerazioni sul crinale del monte Bardellone sopra la vallata di Levante continuando verso il passo del Bracco, il monte S. Nicolao, il Santuario di Velva, il monte Alpe, il Passo Bocca di Bargone, il Monte Porcile e infine il Monte Prato Pinello dove si innesta con l'AVML. I punti di appoggio per pernottare lungo il percorso non sono molti (Santuario di Soviore, Passo Bracco, Santuario di Velva). Nel Comune di Maissana occorre allontanarsi dal tracciato principale per trovare alloggio e ristoro a C. Giandriale e Tavarone.

L'Alta Via dei Monti e l'Alta Via del Golfo, oggi sono come due catene disgiunte da pochi chilometri di percorrenza, e attraverso il progetto trovano finalmente modo di unirsi, consentendo così con notevole sforzo di continuità spaziale, una percorrenza plurima di questi due percorsi dell'entroterra ligure.

3.3 Il Comune di Vezzano Ligure

Il Comune di Vezzano Ligure è situato in provincia di La Spezia, nell'immediato entroterra del Levante ligure e si trova in posizione dominante sul crinale che separa la Val di Magra dal Golfo della Spezia. Esteso per circa 18,5 kmq, confina a sud con il comune di Arcola, a sud ovest con La Spezia, a nord ovest con il Comune di Follo, a nord con il Comune di Bolano e ad est con il Comune di Santo Stefano Magra e con il Comune di Sarzana. L'altitudine minima e massima del territorio è di 9 metri e 354 metri s.l.m. rispettivamente. Il territorio è vasto, con altimetria difforme, caratterizzato da zone di pianura e di collina, con numerosi centri abitati, molti dei quali di limitate dimensioni abitative e con pochi centri di attrazione commerciale. Le frazioni comunali sono: Vezzano Superiore e Inferiore, Valeriano, Buonvaggio - Carozzo, Bottagna - Piano di Valeriano - Lagoscuro, Piano di Vezzano I e II e Prati Fornola.

Storia

La zona che attualmente comprende le varie frazioni del Comune di Vezzano Ligure, per posizione geografica e tradizione, è stata un vero e proprio punto di contatto tra popoli differenti nel corso dei secoli. Vezzano infatti, sorgendo su un colle che domina la confluenza tra i due fiumi principali della Lunigiana storica, il Vara e la Magra, ha nel tempo goduto di questa centralità in quanto collegamento tra la piana fluviale e la vicina costa e, allo stesso tempo, quale posizione strategicamente importante per il controllo dall'alto. Nel Medioevo il borgo fu un importante caposaldo di un esteso dominio feudale: le fonti archivistiche informano che in epoca alto medievale Vezzano apparteneva alla famiglia Malaspina, ma nel secolo XI andò in proprietà ai Signori di Vezzano che ottennero l'investitura feudale. Questi dominavano numerosi e importanti castelli e terre del golfo spezzino e delle valli del Vara e della Magra: Carpena, Vesigna, Campiglia, Portovenere, Valeriano, Follo, Beverino, Ripalta, Polverara, Madrignano, Montedivalli, Suevero, Zignago, Ponzano e altri ancora. Con il declino di tutte le piccole signorie lunigianesi, anche i signori di Vezzano iniziarono a perdere gradualmente potere e prestigio avendo da un lato Genova che accresceva la propria influenza e dall'altro il Vescovo di Luni che rivendicava i diritti perduti. Nella prima metà del Duecento i Signori di Vezzano rinunciarono a molti loro diritti e il vescovo, a sua volta, cedette i propri al genovese Nicolò Fieschi, nipote del Papa Innocenzo IV. Nel 1253 i Vezzano cedettero alla Repubblica di Genova ogni diritto residuo e le giurarono fedeltà, quindi, quando nel 1276 il nobile fliscano vendette la sua parte alla Serenissima, tutto il territorio vezzanese si ritrovò sotto il dominio genovese. Vezzano seguì le sorti della Repubblica di Genova fino all'invasione napoleonica e all'annessione al Regno di Sardegna, ma mantenne la sua posizione baricentrica con la realizzazione di fortificazioni difensive e di avvistamento. Il comune subì una ristrutturazione amministrativa perdendo alcuni nuclei gravitanti sul golfo di La Spezia, ma acquistò Valeriano che era stato comune autonomo e con l'Unità d'Italia al nome Vezzano fu aggiunto l'aggettivo Ligure. L'attuale comune di Vezzano Ligure oltre a Vezzano Capoluogo, diviso in due distinti borghi storici, Superiore e Inferiore, comprende altre due frazioni che storicamente hanno caratterizzato il territorio: Valeriano, il cui toponimo è di chiara origine romana, un borgo di facies medievale con una chiesa parrocchiale intitolata a Sant'Apollinare, al cui interno è conservato un organo "Serassi"; Carozzo, che domina il golfo della Spezia e Buonviaggio con il santuario mariano settecentesco; Bottagna con l'antichissima sede alto medievale di Santa Maria e San Prospero a Corongiola; Fornola con i suoi acquedotti; Prati dove sorge il Santuario della Madonna del Molinello legato alla leggenda devozionale dell'apparizione mariana del 1523; Piano di Valeriano e Piano di Vezzano che si estendono nella parte bassa della vallata del Vara e della Magra.

Analisi climatica e territoriale

Il comune di Vezzano Ligure mettendo in comunicazione tre dei quattro "distretti" spezzini come il Golfo, la Val di Magra e la Val di Vara, assume una posizione centrale nella geografia della provincia. Il suo ampio territorio comprende la collina dove sorge il borgo capoluogo comunale, posizione strategica da dove si può ammirare uno dei panorami più interessanti della zona, la piana della Val di Magra confinante con Sarzana e Santo Stefano di Magra, la piana della Val di Vara che mette in comunicazione Vezzano con la parte nord della provincia attraverso i comuni di Bollano e Follo e i territori limitrofi al Golfo della Spezia. Il comune fa parte del Parco naturale regionale di Montemarcello-Magra. La stessa Val di Magra è da considerarsi una terra di confine poiché appartiene, da un punto di vista di geografia amministrativa, a due province e due regioni diverse, La Spezia (Liguria) e Massa Carrara (Toscana). Con il termine geografico Val di Magra ci si

riferisce all'area del bacino del fiume Magra e dei suoi affluenti che in parte coincide con la Lunigiana, regione storica dell'antica diocesi dei Luni.

(Nella Bassa Val di Magra, domina da un colle la confluenza del Vara con il Magra, nell'ultima parte del settore ligure degli appennini. Si trova tra la Val di Magra, Val di Vara e la piana che ospita la città di Sarzana. Il comune è diviso in due borghi; da Vezzano Superiore si può vedere il golfo di La Spezia e le bianchissime alpi Apuane. Vezzano è anche punto di convergenza delle strade che, provenendo l'una da Aulla e l'altra (l'antica Aurelia) da Sarzana, si dirigono senza incrociarsi verso il golfo della Spezia. Ha una naturale vocazione agricola per l'ottima esposizione favorevole per viti e ulivi e sviluppo di traffici commerciali per il posizionamento tra i due fiumi ed il mare...il comune fa parte del Parco naturale regionale di Montemarcello-Magra; l'economia vezzanese è costituita da un mosaico di settori produttivi che vanno dalla media impresa, ai servizi, dall'agricoltura al turismo. Nel territorio è presente la zona retro portuale, scalo merci e movimento containers provenienti dal porto della Spezia e quindi molte sono le imprese di logistica che operano nel settore dell'intermodalità. L'agricoltura prevalentemente concentrata rispecchia la natura del territorio provinciale, e spiccano le coltivazioni di vite ed olivo, con conseguente produzione di vini ed olio di oliva. Il turismo è strettamente legato a questi aspetti produttivi ed all'enoigastonomia. Sono presenti infatti numerosi agriturismi e locali tipici. Il parco fluviale di Montemarcello-Magra è un'oasi di 4300 ettari dove nidifica l'avifauna migratoria e cresce una ricca flora mediterranea da scoprire lungo sentieri, mulattiere e percorsi pedonali)

I terrazzamenti agricoli liguri costituiscono un vasto patrimonio agricolo, socio-culturale e storico-paesistico. Sono sistemi complessi di rimodellamento del versante per la creazione e la conservazione della risorsa suolo. La diversità e l'identità locale di ogni sistema terrazzato diventa quindi un bene culturale e geomorfologico.

Elementi di idrografia

Il fiume Magra è elemento comune della grande varietà di paesaggi che caratterizza la valle: dagli antichi borghi medievali arroccati sulla montagna, passando per le scogliere della costa ligure e le spiagge della toscana, attraverso una pianura circondata da colline sulle quali sorgono castelli medievali, si giunge all'Appennino e alle creste delle Alpi Apuane. Nel tratto che ricade all'interno del comune di Vezzano Ligure il fiume Magra scorre in un'ampia distesa alluvionale e a lievissima pendenza, con una corrente lenta e laminare che in prossimità della confluenza con il Vara diventa più turbolenta. La morfologia valliva della porzione comunale rientrante nel bacino del fiume Vara ha le caratteristiche di una valle ampia con un considerevole deposito alluvionale, un substrato costituito prevalentemente da ciottoli, ghiaia e sabbia e una corrente media - laminare.

Elementi meteo climatici

CARATTERISTICHE FISICHE/DATI CLIMATICI

Latitudine: 44° 8 28 N

Longitudine: 9° 53 24 E

Altitudine progetto: 301-311 m s.l.m.

Considerazioni generali

Il clima che interessa il Comune di Vezzano Ligure è temperato caldo, tipo submediterraneo. Gli inverni, miti grazie all'azione mitigatrice del mar Ligure e dello Scirocco, possono eventualmente essere caratterizzati da incursioni di aria fredda proveniente dai valichi comunicanti con la Pianura Padana che fanno abbassare la temperatura intorno a 0 °C, molto al di sotto della media invernale di 5 °C. Le temperature massime medie mensili arrivano a 28°C in luglio.

L'insieme dei fattori morfologici e orografici, la posizione geografica (la protezione offerta dall' arco alpino) e la vicinanza al mare (venti umidi che investono l'arco ligure) fanno sì che il territorio comunale sia interessato da precipitazioni di entità mediamente elevata.

L'andamento delle piogge è di tipo appenninico, con minimi estivi (periodi giugno - luglio, con valori medi intorno ai 130 mm) e massimi nella stagione autunnale (periodo ottobre - novembre, con valori medi intorno ai 450/550 mm) mentre in inverno e in primavera i valori delle precipitazioni non presentano oscillazioni

rispetto alla media annua (media storica della precipitazione cumulata annua 1,586 mm di pioggia). Le temperature medie annue sono comprese tra circa 10°C e i 27°C, l'umidità media annuale è circa 72% (dati forniti dall'Istituto Nautico della Spezia). Le precipitazioni nevose sono sporadiche, specialmente nelle zone dell'entroterra, con permanenza al suolo limitata a qualche giorno.

Il territorio è interessato da brezze di debole intensità dirette, in inverno, durante il giorno dal mare all'entroterra e in estate, con intensità maggiore e crescente con la differenza di temperatura tra mare e terreno. I dati disponibili relativi alla velocità e direzione del vento evidenziano una componente di vento invernale di direzione prevalente da Nord-NordOvest e una componente estiva di direzione prevalente Nord – Sud, ma variabile da Nord–Sud a Sud-Nord, con tutta probabilità per effetto delle brezze marine.

Dati climatici sintetici

Zona climatica: D. Periodo del riscaldamento: 1 novembre - 15 aprile. Tempo giornaliero di riscaldamento consentito: 12 ore.

Gradi/Giorno: 1413.

Temperatura di progetto invernale: 0 °C.

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura media mensile, °C	7	7,7	10,3	13,7	17,3	21,3	24	23,8	21,1	16,5	12	8,6
Escursione termica media mensile, °C	5,1	5,4	6	6	6,5	6,7	7,1	6,9	6,6	5,8	5,1	5
Umidità relativa media mensile, %	80	80	75	75	70	70	65	65	75	75	80	80

Temperatura massima: 30,2 °C.

Escursione termica massima estiva: 6 °C.

Umidità relativa corrispondente alle temperature massime: 44%.

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	<i>Anno</i>
Temperatura massima media, °C registrata in anni recenti	6	9	10	17	21	25	28	28	25	21	15	12	18,25
Temperatura minima media, °C registrata in anni recenti	3	4	6	8	12	15	18	18	15	11	7	4	10,08

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Irradiazione solare media mensile diretta (H_b) sul piano orizzontale, MJ/m²	2,7	4,9	7,8	10,4	12,4	15,5	18,8	14,7	10,5	6,3	3,0	2,5
Irradiazione solare media mensile diffusa (H_d) sul piano orizzontale, MJ/m²	2,6	3,6	5,1	6,7	7,8	8,0	7,0	6,6	5,4	4,0	2,8	2,3

Pioggie, mm 152 118 130 87 129 52 24 39 117 185 175 167 1375

Vezzano Ligure assume una posizione centrale nella geografia spezzina. Il suo territorio mette in comunicazione tre dei quattro “distretti” spezzini come il Golfo, la Val di Magra e la Val di Vara.

Il suo territorio comprende la collina dove sorge il borgo capoluogo comunale; il borgo di Vezzano è suddiviso in due agglomerati, Vezzano Inferiore e Superiore, di poco distaccati tra loro; la piana della Val di Magra, confinante con Sarzana e Santo Stefano di Magra; la piana della Val di Vara, che mette in comunicazione Vezzano con la parte nord della provincia, attraverso i comuni di Bolano e Follo; i territori limitrofi al Golfo della Spezia.

Il comune fa parte del Parco naturale regionale Montemarcello – Magra.

L'economia vezzanese è costituita da un mosaico di settori produttivi che vanno dalla media impresa, ai servizi, dall'agricoltura al turismo. Nel territorio è presente la zona retro portuale, scalo merci e movimento containers provenienti dal porto della Spezia e quindi molte sono le imprese di logistica che operano nel settore dell'intermodalità.

L'agricoltura prevalentemente concentrata rispecchia la natura del territorio provinciale e spiccano le coltivazioni di vite ed olivo, con conseguente produzione di vini ed olio d'oliva. Il turismo è strettamente legato a questi aspetti produttivi ed all'enogastronomia. Sono presenti infatti numerosi agriturismi e locali tipici. Il parco naturale regionale di Montemarcello-Magra è stato istituito nel 1995; si trova nella provincia di la Spezia e comprende il promontorio di Montemarcello, il basso corso del fiume Magra e il basso e medio corso del fiume Vara, suo principale affluente.

La Val di Magra è il lembo di pianura attraverso il quale il fiume Magra confluisce nel Mar ligure, a pochi passi dal Golfo dei Poeti. È caratterizzata da una ricchezza di paesaggi che inizia con la costa e gli stabilimenti balneari, prosegue con la pianura e, attraverso i colli di Luni, sulle cui sommità svettano antichi castelli e borghi arroccati, arriva all'Appennino a alle creste della Alpi Apuane.

Da Vezzano Superiore si può vedere il golfo di la Spezia da una parte e le Alpi Apuane dall'altra.

La Lunigiana, territorio di tradizioni millenarie diviso oggi tra Toscana, Liguria ed Emilia, abbraccia un lungo tratto del fiume Magra compresa la foce. Il parco fluviale di Montemarcello-Magra è un'oasi di 4300 ettari dove nidifica l'avifauna migratoria e cresce una ricca flora mediterranea da scoprire lungo sentieri, mulattiere e percorsi pedonali. Vezzano è nella Bassa Val di Magra e si trova su di un colle che domina la confluenza tra il Vara e il Magra, nell'ultima parte del settore ligure degli Appennini.

Vezzano domina da un colle la confluenza del Vara con il Magra ed è il punto di convergenza delle strade che, provenendo l'una da Aulla e l'altra (l'antica Aurelia) da Sarzana, si dirigono senza incrociarsi verso il golfo della Spezia. L'ultimo tratto del Magra è compreso nel parco fluviale. I “bozi”, laghi artificiali ricavati dalle fosse lasciate da una vecchia fornace, sono divenuti riserve faunistiche.

Vezzano ha una naturale vocazione agricola (ottima esposizione favorevole per viti e ulivi) e sviluppo di traffici commerciali (posizionamento tra due fiumi e il mare).

Patrimonio: elementi di particolare interesse ambientale

Gran parte del territorio del Comune di Vezzano Ligure, circa il 55% dell'estensione totale, è caratterizzato da aree di valore naturalistico vincolate, caratterizzate dalla presenza del Parco del Magra - Vara. Nell'area del parco che interessa il Comune è stato individuato un Sito di interesse Comunitario ai sensi della direttiva 92/43/CEE caratterizzato dalla presenza di habitat naturali quali foreste alluvionali relitte e ambienti acquatici. Il sito si identifica per massima parte con il Parco Fluviale della Magra, ora confluito nel Parco Regionale del Magra e Montemarcello. L'area è dominata da paesaggio agricolo, seguono gli ambienti naturali, ma consistente appare anche l'area urbanizzata. La tipologia ambientale più diffusa è rappresentata dai depositi alluvionali più o meno intensamente colonizzati, a seconda dei periodi, da vegetazione erbacea o arbustiva pioniera. Tutta l'area è interessata dalle alluvioni quaternarie del Vara e della Magra. Il sito comprende l'unico corso d'acqua di discreta portata e con tratto fluviale non torrentizio, che mantiene, a livello regionale, buone caratteristiche di naturalità. Alcune presenze florofaunistiche risultano importanti per la localizzazione di margini di areale e per la rarità a livello regionale. Gli habitat acquatici presenti nel

sito e l'intero contesto territoriale costituiscono l'area più rilevante per la Liguria orientale, di sosta e transito per i migratori ed uno dei corridoi ecologici più importanti d'Italia come ponte tra la Regione Biogeografica mediterranea e quella continentale. Il sito riveste anche un'importanza notevolissima per la conservazione di numerose specie di anfibi.

Politiche ambientali

Grazie all'ottenimento della Registrazione EMAS (Eco - Management and Audit Scheme, strumento volontario creato dalla Comunità Europea al quale possono aderire volontariamente le organizzazioni per valutare e migliorare le proprie prestazioni ambientali e fornire al pubblico e ad altri soggetti interessati informazioni sulla propria gestione ambientale) secondo il Regolamento CE 761/2001, il comune di Vezzano Ligure ha realizzato e sta sistematicamente mettendo in atto un sistema gestionale che permette, attraverso strumenti metodologici e conoscitivi del sistema territoriale, un graduale processo di sviluppo economico e sociale compatibile con le caratteristiche ambientali del territorio. Pertanto l'Amministrazione, volendo attuare pienamente un Sistema di Gestione Ambientale efficace e consapevole si prefigge di migliorare continuamente le caratteristiche ambientali delle attività, dei prodotti e dei servizi di propria competenza attraverso l'individuazione, l'aggiornamento e la valutazione periodica degli aspetti/impatti ambientali associati. In tale ottica diventa essenziale incentivare la sensibilizzazione dei cittadini, degli operatori economici e delle associazioni sulla promozione di comportamenti e stili di vita rispettosi dell'ambiente, promuovere la riduzione dei consumi e delle risorse energetiche e l'utilizzo di fonti alternative; prevenzione dell'inquinamento attraverso la responsabilizzazione della collettività, dei dipendenti, cittadini, fornitori ed appaltatori; promuovere la partecipazione attiva del sistema di gestione ambientale dei propri dipendenti attraverso adeguati programmi di formazione ambientale e dei propri fornitori, attraverso la comunicazione ambientale; individuare le potenzialità e le emergenze ambientali e adottare misure necessarie per ridurre gli impatti ambientali delle attività, dei prodotti e dei servizi sui quali l'Amministrazione Comunale ha potere di controllo.

In riferimento alla natura e alle dimensioni delle proprie attività e servizi e dei relativi impatti ambientali, il Comune ha promosso una politica ambientale che porti a raggiungere i seguenti obiettivi:

1. promuovere l'incremento della raccolta differenziata dei rifiuti attraverso la continua sensibilizzazione dell'utenza, la graduale estensione sul territorio comunale del servizio di raccolta porta a porta, il prosieguo del servizio comunale di consegna gratuita di compostiere alla popolazione, la realizzazione di un ecosito localizzato in posizione strategica, l'istituzione di un eco sportello a servizio del cittadino, l'adesione a progetti sperimentali inerenti il ciclo rifiuti e il loro sviluppo nell'ottica sia di una ottimizzazione del servizio, sia dell'incremento di interesse da parte degli abitanti sul delicato tema della differenziazione dei rifiuti;
2. tutelare le acque superficiali attraverso il potenziamento della rete fognaria e degli impianti di trattamento, ove realizzabile sotto il profilo tecnico ed economico, migliorando contestualmente le attività di controllo presso gli impianti di depurazione esistenti, soprattutto intraprendendo con il Gestore del Servizio Idrico Integrato un percorso comune di scambio informativo continuativo di dati ambientali in sinergia con l'Ente Parco di Montemarcello - Magra;
3. prevedere la riqualificazione delle aree produttive che ricadono all'interno delle aree protette;
4. adottare e attuare le linee guida e i criteri di sostenibilità del nuovo Piano Urbanistico Comunale che consentirà di rilevare l'impronta ecologica nel Comune e indicare le modalità per ridurre l'impatto ambientale delle attività umane, di promuovere iniziative per il contenimento dei consumi energetici, il potenziamento dell'uso razionale dell'energia ed il sostegno a scelte costruttive ecocompatibili;
5. utilizzare il bilancio ambientale come efficace strumento di politica ambientale a supporto della definizione di obiettivi e indicatori ambientali, un valido sistema per rilevare, organizzare, gestire e comunicare informazioni e dati ambientali espressi in termini fisici (indicatori) sia in termini monetari, per misurare e monitorare gli effetti delle politiche e supportare il processo decisionale.

4 Progetto

4.1 Scelta progettuale e area di intervento

L'area di progetto è situata a circa un chilometro dal Valeriano lunense, frazione di Vezzano Ligure. Si trova a ridosso della via Montalbano, strada comunale che dal paese (240m) sale fino al bosco Cosumelia e, giungendo fino al punto più alto del monte di Valeriano (330m), ridiscende fino a raggiungere la città di La Spezia. La zona di progetto è così definita dalla via da un lato e dal bosco dall'altro. Se si vuole sintetizzare, la strada, curvando con un angolo retto in un punto, impartisce all'area da noi studiata una forma ad elle, in cui l'incontro tra i due bracci costituisce la zona più ampia. Trovandosi sulla cresta del monte, che da una parte scende di 70m fino a Valeriano e dall'altra scende verso La Spezia, quindi di 300m, l'area di progetto gode di un panorama a 360 gradi. Di particolare interesse è la vista sul golfo di La Spezia, sull'arroccato borgo di Valeriano e sulla Valle del Magra. L'area è ben esposta al sole, particolarmente nel punto in cui la strada curva, e gode generalmente di un'ottima ventilazione durante l'intero arco annuale. Il territorio è prevalentemente agricolo e boschivo. Le coltivazioni di ulivi, viti ed alberi da frutto sono permesse dai terrazzamenti che hanno trasformato la conformazione naturale di molti pendii; questi, insieme alla presenza di boschi di faggi, di querce, di noci e di castagni, formano un paesaggio molto vario. L'orografia, dettata da forti pendenze, ha portato alla formazione di parecchi torrenti e ruscelli che scorrono sui versanti fino a raggiungere il fiume Magra, la cui foce si trova circa a dieci chilometri a sud di La Spezia. All'interno dell'area non ci sono costruzioni di un certo valore né di una certa epoca. Per confrontarsi con un'architettura di un certo spessore, si porge l'occhio verso il borgo di Valeriano o verso il piccolo forte nei pressi di Buon Viaggio, subito sotto Valeriano. E' importante infine notare che L'Alta Via del Golfo, via sentieristica che percorre tutto il golfo di La Spezia sulle creste dei monti più importanti del suo territorio, passa esattamente sull'area di progetto.

L'area di progetto è situata a circa un chilometro dal Valeriano lunense, frazione di Vezzano Ligure. Si trova a ridosso della via Montalbano, strada comunale che dal paese (240m) sale fino al bosco Cosumelia e, giungendo fino al punto più alto del monte di Valeriano (330m), ridiscende fino a raggiungere la città di La Spezia. La zona di progetto è così definita dalla via da un lato e dal bosco dall'altro. Se si vuole sintetizzare, la strada, curvando con un angolo retto in un punto, impartisce all'area da noi studiata una forma ad elle, in cui l'incontro tra i due bracci costituisce la zona più ampia. Trovandosi sulla cresta del monte, che da una parte scende di 70m fino a Valeriano e dall'altra scende verso La Spezia, quindi di 300m, l'area di progetto gode di un panorama a 360 gradi. Di particolare interesse è la vista sul golfo di La Spezia, sull'arroccato borgo di Valeriano e sulla Valle del Magra. L'area è ben esposta al sole, particolarmente nel punto in cui la strada curva, e gode generalmente di un'ottima ventilazione durante l'intero arco annuale. Il territorio è prevalentemente agricolo e boschivo. Le coltivazioni di ulivi, viti ed alberi da frutto sono permesse dai terrazzamenti che hanno trasformato la conformazione naturale di molti pendii; questi, insieme alla presenza di boschi di faggi, di querce, di noci e di castagni, formano un paesaggio molto vario.

L'orografia, dettata da forti pendenze, ha portato alla formazione di parecchi torrenti e ruscelli che scorrono sui versanti fino a raggiungere il fiume Magra, la cui foce si trova circa a dieci chilometri a sud di La Spezia. All'interno dell'area non ci sono costruzioni di un certo valore né di una certa epoca. Per confrontarsi con un'architettura di un certo spessore, si porge l'occhio verso il borgo di Valeriano o verso il piccolo forte nei pressi di Buon Viaggio, subito sotto Valeriano. E' importante infine notare che L'Alta Via del Golfo, via sentieristica che percorre tutto il golfo di La Spezia sulle creste dei monti più importanti del suo territorio, passa esattamente sull'area di progetto.

Criteri insediativi

Il progetto parte con la scelta di occupare una porzione dell'area proposta come edificabile. Il volume progettuale non si insedia nella totale lunghezza della superficie, ma trova il suo spazio nella parte situata a una quota superiore che rispetto al settore iniziale è più stretta, inserendosi quindi tra la strada tangente e un secondo percorso sterrato, visibile arrivando da Valeriano, riquadrando una fetta di territorio più favorevole per il progetto. Questa porzione di area infatti presenta caratteristiche spaziali più adatte ad accogliere un nuovo insediamento che abbia come incipit progettuale la voglia di creare un polo multifunzionale raccolto,

di un certo calibro spaziale e non dilazionato totalmente lunga una via di percorrenza, quale la strada, con cui non cerca un continuo e diretto rapporto spaziale se non attraverso gli ingressi. Il progetto è articolato secondo due assi che si intrecciano: nord-sud, est-ovest, lungo i quali le varie funzioni si sviluppano occupando interamente la porzione di area scelta e che permettono all'insediamento, in vista anche di un discorso di risparmio energetico attraverso tecnologie sostenibili, di godere del sole e del vento. Questo orientamento permette inoltre di poter mirare il territorio circostante all'area, infatti ogni parte del progetto inquadra una certa direzione. La parte delle residenze, volte a ovest verso la valle del Magra, garantisce lo sguardo al borgo di Valeriano. La parte del centro ambientale, sull'asse nord-sud si proietta verso il golfo di La Spezia e i monti antistanti. L'area si struttura naturalmente come una ripida collina e ciò impone al progetto di cercare una buona integrazione tra le varie tipologie, l'orientamento e la visione del territorio, tenendo sempre conto del carattere rurale del luogo e il suo legame con la terra. Qui il tema dei terrazzamenti entra in gioco. I terrazzamenti hanno un'importanza primaria, infatti se per le popolazioni locali rendevano coltivabili versanti altrimenti troppo acclivi, per il nostro progetto permettono di sviluppare la nostra idea. La costruzione di muri rimane simile alla tradizione, in pietra a secco sviluppati sui versanti soleggiati delle colline, toccati da una favorevole esposizione e da più idonee condizioni climatiche. L'insediamento presenta un nuovo abitato residenziale e funzioni riguardanti il tema dell'educazione ambientale, ma si impegna anche a rilanciare il tema rurale. Il rurale è un'entità concreta, materiale; la sua stessa esistenza, la sua presenza caratterizza e vincola il paesaggio, trasmettendo un messaggio di carattere storico. È un "documento" che testimonia un fenomeno infrastrutturale, legato all'economia, alla tecnica dei sistemi produttivi ed all'attività del luogo. Quindi considerando un così profondo e radicato "sguardo al passato" ne consegue che è possibile apprendere informazioni riguardo i mezzi di produzione che l'uomo ricavava dalle risorse naturali, gli strumenti di lavoro ed i prodotti e materiali ottenuti. All'interno di questa prospettiva il progetto e suoi spazi assumono molteplici significati che si intrecciano e coesistono senza elidersi. La testimonianza rurale assume, al contempo, un significato sociale, economico, religioso, artistico ed a volte simbolico. L'uomo è artefice ed architetto, artigiano, pastore e contadino, nell'edificare ed abitare tali spazi, trasferendo in essi i suoi caratteri e la sua cultura. La stessa cultura che noi cerchiamo di trasmettere attraverso un'entità materiale.

4.2 Funzioni, edifici e percorsi

Il masterplan del progetto viene presentato nei successivi paragrafi con l'ausilio di schede che indicano le principali caratteristiche degli edifici progettati.

Le funzioni insediate sono quella residenziale/ricettiva a supporto della funzione fondativa dell'intero progetto: la ricerca e sperimentazione nel campo della tecnologia per l'edilizia sostenibile.

Nostro riferimento ideologico e architettonico è la conformazione e organizzazione dei borghi limitrofi con i quali siamo venuti a conoscenza durante i sopralluoghi alleati di progetto. I borghi liguri, arroccati sui monti posti a difesa dell'intero territorio, si sono sviluppati nel tempo chiudendosi attorno a strade e vicoli interni che assumono connotazioni caratteristiche. Generalmente una strada interna principale (come nel caso preso da noi in considerazione del borgo di Vezzano Superiore) che si configura gradualmente più come piazza interna all'abitato che come zona di passaggio, identifica la reale disposizione del borgo.

Il nostro progetto, senza la pretesa né la volontà di ricreare un borgo, si è naturalmente sviluppato seguendo l'andamento orografico del terreno ed insieme alla nostra precisa intenzione di sottolineare una zona intermedia tra i due edifici che si configuri sia come zona di passaggio che di sosta/interazione e che porti naturalmente alla scoperta della vista privilegiata dell'intero progetto, ricorda la storica aggregazione dei borghi limitrofi. Così come i borghi sopra nominati, anche il riferimento colto della *Promenade architecturale* teorizzato da Le Corbusier, è stato da noi assimilato e riproposto nel progetto: la scoperta progressiva dell'architettura, le viste mai banali e frontali dell'edificato, hanno l'ambizione di ricreare l'effetto ottico, mai casuale, che Le Corbusier aveva già intravisto nell'organizzazione, all'apparenza disordinata, dell'impianto dell'Acropoli di Atene.

E' come se in ogni nucleo ci fosse un dentro e un fuori e le due dimensioni si intersecassero continuamente. Ogni nucleo è un dentro che si autogestisce rispetto al resto del territorio. I borghi dichiarano che esiste, o è esistita, una relazione tra gli abitanti; che questo dialogare, conoscersi, riconoscere la convivenza, imprime una forma all'architettura della città.

Saranno quindi considerati e sviluppati i rapporti tra pieni e vuoti, tra i percorsi e gli ingressi degli edifici, tra i percorsi ecologici legati agli edifici come luoghi didattici; si valorizzerà il verde come elemento aggregante e comune che dia permeabilità agli spazi; gli edifici saranno relazionati alla morfologia del territorio (crescita non regolare dell'intorno, edifici che si affacciano su più livelli, strade non ortogonali); si conserveranno e valorizzeranno relazioni visive con il paesaggio.

Spazi aperti, attività e servizi

Le varie porzioni dei percorsi, del verde e degli orti sono rispettosi della morfologia del luogo seguendo le curve di livello; è un inserimento favorevole ad un terreno scosceso, alla valorizzazione del verde e della terra con l'inserimento degli orti, al recupero dell'acqua, allo sfruttamento dell'energia solare e del vento.

Le attività e i servizi per un progetto così strutturato, sono il fulcro della vita stessa del sito; essi sono la motivazione e l'atteggiamento di un intento che va ben oltre le aspettative architettoniche. Queste puntano a uno sviluppo sostenibile sociale ed ecologico. Le attività ed i servizi del progetto sono da ricercare attraverso gli spazi e le funzioni delle varie architetture citate nel masterplan.

Per quanto riguarda l'info point è il primo momento di contatto con l'utente, che può trovare informazioni sempre aggiornate e risposte adeguate alle attività svolte attraverso le varie funzioni del progetto: i laboratori, il servizio di foresteria, la vendita diretta dei prodotti locali, conferenze seminari e lezioni sull'educazione ambientale. Attraverso un colloquio informativo l'utente può ottenere indicazioni sui servizi per la formazione e l'orientamento ed essere orientato verso le strutture idonee. Vengono inoltre messi a disposizione del pubblico materiali divulgativi, schede e depliant e l'utente più autonomo può usufruire di una postazione informatica, collocata nella parte di progetto dedicata all'educazione e alla ricerca.

I laboratori del Centro Ricerca e le aule didattiche del Centro di Educazione ambientale sono a supporto delle attività di ricerca e divulgazione.

Il punto di ristoro si impegna ad accogliere i visitatori, ricercatori, studenti e gli stessi abitanti-gestori del nuovo insediamento. Per motivazioni etico-ecologiche, intonate alla filosofia di vita del Centro, facente riferimento ai criteri di uno sviluppo sostenibile, la ristorazione propone ricette vegetariane, prodotti freschi di giornata, ponendo particolare attenzione alla qualità, alla stagionalità e provenienza dei prodotti.

All'interno del progetto si avrà la possibilità di acquistare prodotti alimentari locali; alimenti ma anche giochi e strumenti musicali del commercio equo solidale.

Il progetto si impegna ad accogliere scuole, famiglie, gruppi di adulti per una comunicazione diretta; l'intenzione è quella di aprire le porte alla scuola e ai visitatori in un'ottica di multifunzionalità, di rapporto continuativo con il consumatore, di coinvolgimento attivo. Si offre quindi un legame con la dimensione sociale, economica, tecnica, politica e culturale dell'ambiente. Una proposta che integra le politiche culturali locali con le politiche di innovazione didattica e contenutistica della scuola stessa. Una buona educazione al territorio è importante e deve partire dalla realtà locale: il sito che diventa scuola.

Centro ricerca

dati generali	calcolo superficie	Sup. agibile	M2
		Sup. accessorie	M2
	Superficie coperta		M2
	Rapporto coperture		Superficie coperture: lotto asservibile
	Altezza complessiva		
	Numero di piani utili		
	Volume virtuale		Superficie agibile x 3,5
Volume totale			

edificio	Tipologia insediamento	Insedimento orientato secondo l'asse elio termico attento alle regole della bioclimatica e rispettoso della morfologia del luogo
	Tipologia dell'edificio	Si sviluppa come un'unica sala suddivisa in più livelli, al cui esterno c'è una rampa che, seguendo la pendenza del monte, approda alla quota più alta delle residenze

tecnologie	Sistema costruttivo	Pannelli portanti di legno multistrato a strati incrociati KLH	
	Materiali e stratigrafie	Solaio a terra	Vespaio areato, barriera al vapore, coibente in pannelli di sughero, Pavatherm PROFIL, parquet
		Solaio interno	Intonaco, KLH, cellulosa, feltro anticalpestio
		Chiusure verticali	Finitura in legno, telaio, barriera al vapore, sughero
		Serramenti	Vetri tripli
		Copertura	Intonaco, KLH, barriera al vapore, sughero, strato protettivo
	Risorse valorizzate	Inserimento favorevole in un terreno scosceso, valorizzazione del verde e della terra, recupero dell'acqua, sfruttamento dell'energia solare e del vento	
Modalità di integrazione architettonica delle tecnologie	Attive (fv, collettori termici)	Energia fornita dall'impianto eolico	
	Passive (guadagno termico, ventilazione naturale)	Orientamento, ventilazione	

Cohousing

dati generali	calcolo superficie	Sup. agibile	M2
		Sup. accessorie	M2
	Superficie coperta		M2
	Rapporto coperture		Superficie coperture: lotto asservibile
	Altezza complessiva		
	Numero di piani utili		
	Volume virtuale		Superficie agibile x 3,5
Volume totale			

edificio	Tipologia insediamento	Insedimento orientato secondo l'asse elio termico attento alle regole della bioclimatica e rispettoso della morfologia del luogo
	Tipologia dell'edificio	Si sviluppa come un'unica sala suddivisa in più livelli, al cui esterno c'è una rampa che, seguendo la pendenza del monte, approda alla quota più alta delle residenze

tecnologie	Sistema costruttivo	Pannelli portanti di legno multistrato a strati incrociati KLH	
	Materiali e stratigrafie	Solaio a terra	Vespaio areato, barriera al vapore, coibente in pannelli di sughero, Pavatherm PROFIL, parquet
		Solaio interno	Intonaco, KLH, cellulosa, feltro anticalpestio
		Chiusure verticali	Finitura in legno, telaio, barriera al vapore, sughero
	Serramenti	Vetri tripli	
	Copertura	Intonaco, KLH, barriera al vapore, sughero, strato protettivo	
	Risorse valorizzate	Inserimento favorevole in un terreno scosceso, valorizzazione del verde e della terra, recupero dell'acqua, sfruttamento dell'energia solare e del vento	
Modalità di integrazione architettonica delle tecnologie	Attive (fv, collettori termici) Energia fornita dall'impianto eolico Passive (guadagno termico, Orientamento, ventilazione naturale)		

Mensa

dati generali	calcolo superficie	Sup. agibile	M2
		Sup. accessorie	M2
	Superficie coperta		M2
	Rapporto coperture		Superficie coperture: lotto asservibile
	Altezza complessiva		
	Numero di piani utili		
	Volume virtuale		Superficie agibile x 3,5
Volume totale			

edificio	Tipologia insediamento	Insedimento orientato secondo l'asse elio termico attento alle regole della bioclimatica e rispettoso della morfologia del luogo
	Tipologia dell'edificio	Si sviluppa come un'unica sala suddivisa in più livelli, al cui esterno c'è una rampa che, seguendo la pendenza del monte, approda alla quota più alta delle residenze

tecnologie	Sistema costruttivo	Pannelli portanti di legno multistrato a strati incrociati KLH	
	Materiali e stratigrafie	Solaio a terra	Vespai areati, barriera al vapore, coibente in pannelli di sughero, Pavatherm PROFIL, parquet
		Solaio interno	Intonaco, KLH, cellulosa, feltro anticalpestio
		Chiusure verticali	Finitura in legno, telaio, barriera al vapore, sughero
	Risorse valorizzate	Serramenti	Vetri tripli
		Copertura	Intonaco, KLH, barriera al vapore, sughero, strato protettivo
Modalità di integrazione architettonica delle tecnologie	Inserimento favorevole in un terreno scosceso, valorizzazione del verde e della terra, recupero dell'acqua, sfruttamento dell'energia solare e del vento		
	Attive (fv, collettori termici)	Energia fornita dall'impianto eolico	
	Passive (guadagno termico, Orientamento, ventilazione naturale)		

4.3 Caratteri compositivi

Compositivamente il nostro progetto tiene conto del luogo entro cui si inserisce e della cultura locale ma anche della principale funzione che svolge: ricerca e sperimentazione su materiali per l'edilizia sostenibile. Funzioni annesse ma non meno importanti sono quella residenziale/ricettiva. I due edifici assumono connotazioni diverse rispetto a quanto si svolge al loro interno, dovendo essere progettualmente esplicitivi delle funzioni che presentano, pur mantenendo una certa omogeneità che conferisce coerenza all'impianto. In particolare l'edificio del Centro Ricerca è dimostrativo della sperimentazione che vuole proporre e ciò si traduce con una figura più accattivante nell'aspetto e nella conformazione (edificio che nasce dal terreno e che mostra cosa succede al di sotto) e nei materiali di rivestimento.

4.4 Input e output territoriali e potenzialità

Trattandosi del progetto di un Centro di Educazione Ambientale e Cir diventa importante, nell'ottica di induzione di conoscenza del territorio di appartenenza, legare il progetto e la zona nella quale si inserisce ad un contesto più ampio, inserendo il Centro in una rete di percorsi/sentieri che coprano e colleghino i differenti contesti di Vezzano e che consentano la scoperta delle peculiarità e delle potenzialità dell'intero territorio comunale: escursioni nei contesti ambientali comunali (bosco, fiume, centri storici, coltivazioni), conoscenza ed eventuale acquisto dei prodotti agricoli locali, studio e valorizzazione delle specie vegetali autoctone; recupero e rivitalizzazione degli spazi umani costruiti e da costruire, attraverso la valorizzazione delle potenzialità locali umane, geografiche, materiali, climatiche e culturali; tale operazione risulterebbe favorita se accompagnata dalla progettazione di strutture lungo i percorsi (punti sosta anche a supporto delle attività sportive integrate nei percorsi, padiglioni espositivi...).

A supporto delle tavole di analisi del progetto, uno schema a "più livelli circolari" mostra gli input e output territoriali che il nostro intervento si propone.

L'individuazione di un Progetto Pilota, nello specifico un impianto di fitodepurazione delle acque di scarico nel vicino Borgo di Valeriano, propone interventi sull'esistente, con la riconversione degli impianti, attuando accorgimenti in grado di chiudere i cicli delle risorse, senza per questo stravolgere le architetture sulle quali opera.

E' dall'unione degli obiettivi preposti (utilizzo cosciente delle risorse, formazione, comunicazione e sensibilizzazione ad ampio raggio sulle tematiche della sostenibilità), che il cittadino consapevole dispone dei mezzi e delle risorse per adeguarsi ad uno stile di vita sostenibile, attraverso le dimostrazioni pratiche e concrete che il Centro Ricerca promuove, tramite l'immissione di progetti simili nelle vicine aree di influenza.

Ciò che si auspica per un prossimo futuro, in un'ottica positiva, è la riproposizione a livello comunale degli interventi sugli impianti, che potranno comprendere anche vasche per il compostaggio, piccoli digestori a biogas per le cucine (così come proposti all'interno del progetto) ed altri sistemi al passo con lo sviluppo delle tecnologie in questione.

Obiettivo ultimo è la diminuzione dell'impronta ecologica del Comune di Vezzano: il nostro progetto vuole dimostrare che ciò è possibile.

4.5 La sostenibilità del progetto

In un'epoca in cui sono ormai evidenti gli effetti nefasti di uno sviluppo senza regole rispetto all'ambiente e ai diritti dell'uomo, si sta finalmente facendo strada una concezione di progresso non più legata soltanto a parametri finanziari, ma anche a valori afferenti ai vari aspetti della salute, della vita sociale e psicologica dell'uomo e delle generazioni future. Il cosiddetto "sviluppo sostenibile" viene spesso considerato come composto da varie dimensioni: quella ambientale, sociale ed economica. Affinchè nessuno di questi aspetti venga tralasciato, assumono grande importanza per il nostro progetto la consapevolezza di proporre un modello di vita con un impatto ambientale decisamente misurato, l'impegno alla salvaguardia delle risorse naturali, come sole, terra, acqua e vento da cui trarre energia con i sistemi di guadagno tecnologici e infine la sentita responsabilità nella gestione dei rifiuti e il loro riutilizzo e riciclaggio.

L'impronta ecologica

L'impronta ecologica è un indice statistico utilizzato per misurare la richiesta umana nei confronti della natura. Essa mette in relazione il consumo umano di risorse naturali con la capacità della Terra di rigenerarle. Essa misura l'area biologicamente produttiva di mare e di terra necessaria per rigenerare le risorse consumate da una popolazione umana e per assorbire i rifiuti corrispondenti. Utilizzando l'impronta ecologica, è possibile stimare quanti "pianeta Terra" servirebbero per sostenere l'umanità, qualora tutti vivessero secondo un determinato stile di vita. Confrontando l'impronta di un individuo (o regione, o stato) con la quantità di terra disponibile pro-capite (cioè il rapporto tra superficie totale e popolazione mondiale) si può capire se il livello di consumi del campione è sostenibile o meno.

L'impronta ecologica misura il consumo alimentare, materiale ed energetico basandosi sulla superficie terrestre o marina necessaria per produrre tali risorse (biocapacità produttiva o produttività biotica) o, nel caso dell'energia, sulla superficie terrestre necessaria ad assorbire le emissioni di anidride carbonica. L'impronta ecologica di una persona è data dalla somma di sei diverse componenti: la superficie di terra coltivata necessaria per produrre gli alimenti, l'area di pascolo necessaria per produrre i prodotti animali, la

superficie marina necessaria per produrre pesci e “frutti” di mare, la superficie di terra necessaria per ospitare infrastrutture edilizie e la superficie forestale necessaria per assorbire le emissioni di anidride carbonica risultanti dal consumo energetico dell'individuo stesso.

Calcolare l'impronta ecologica che potrebbe avere il nostro ecosito non è possibile, o risulterebbe comunque estremamente complicato in quanto le equazioni più utilizzate si servono di parametri che in una fase progettuale non è possibile avere.

Esistono tuttavia alcuni siti e alcuni programmi in grado di calcolare l'impronta ecologica di un singolo abitante, sulla base delle sue abitudini e dell'ambiente in cui vive. Per questa operazione ci affidiamo al Global Footprint Network che propone un valido questionario per il calcolo dell'impronta ecologica di un uomo, ovvero quanti pianeti servirebbero per sostenere la vita di un singolo individuo. Molti sono i fattori che influenzano l'impronta ecologica, come la dieta, il tipo di abitazione in cui si vive, in che modo ci si sposta, i propri consumi.

Sistemi di guadagno energetico

L'orientamento secondo l'asse elio termico del nostro progetto, offre oltre ad una serie di migliorie a livello spazio-funzionale, anche la possibilità di dotare gli edifici di sistemi passivi per la creazione energetica. Più specificatamente la struttura del cohousing è dotata di pannelli fotovoltaici collocati sui tetti e pannelli solari per la produzione di acqua calda sanitaria, dimensionati in base alle diverse esigenze delle residenze.. Sono anche previsti pannelli fotovoltaici che alimentano l'illuminazione esterna e fanno funzionare le pompe che rimettono in circolo le acque depurate dalla fitodepurazione.

Riutilizzo delle acque

Una riflessione sulla situazione attuale

L'importanza dell'acqua per la vita e come componente dell'ecosistema globale sta diventando sempre più evidente. Essa è una risorsa che non solo soddisfa i bisogni fondamentali della popolazione umana ed è la chiave dello sviluppo, producendo e sostenendo il benessere attraverso l'agricoltura, la pesca, la produzione di energia, l'industria, i trasporti e il turismo, ma è anche vitale per tutti gli ecosistemi globali. Tuttavia, i fatti dimostrano che ci troviamo di fronte ad una crisi mondiale delle risorse idriche. A prima vista, questo sembra non applicarsi alle risorse idriche europee. Tuttavia, la qualità dell'acqua in Europa e la gestione delle risorse idriche in questo continente sono, in realtà, ben lontano dall'essere soddisfacenti. Punti fondamentali sulla situazione globale delle risorse idriche sono:

- meno dell'1% dell'acqua del pianeta è disponibile per il consumo da parte dell'uomo;
- più di 1,2 miliardi di persone non hanno la possibilità di conservare acqua potabile.

Per quanto riguarda la situazione europea delle risorse idriche:

- il 20% di tutte le falde acquifere dell'Unione europea è seriamente minacciato dal crescere dell'inquinamento;
- le falde acquifere forniscono circa il 65% di tutta l'acqua potabile europea;
- il 60% delle città europee sfrutta eccessivamente le proprie risorse idriche;
- il 50% delle terre con falde acquifere si trova in uno “stato di emergenza” a causa di un eccessivo sfruttamento delle stesse;
- la superficie delle terre irrigate nell'Europa meridionale è aumentata del 20% dal 1985.

A causa delle numerose e crescenti pressioni sulle nostre risorse idriche, è assolutamente necessario che strumenti legislativi adeguati affrontino il problema in modo efficace e aiutino a garantire la conservazione di queste risorse per le generazioni future.

La direttiva quadro sulle risorse idriche amplia il campo di applicazione della protezione delle stesse a tutte le acque e stabilisce chiaramente che l'obiettivo del “buono stato” deve essere raggiunto per tutte le risorse idriche europee entro il 2015 e che in tutta l'Europa si faccia un utilizzo sostenibile di tali risorse.

L'acqua è un bene prezioso per l'uomo ed è un bene finito. Gli effetti allarmanti e talvolta drammatici delle recentissime vicende meteorologiche che hanno interessato anche il nostro paese mostrano quanto le

previsioni dell'arrivo di cambiamenti climatici di rilevante impatto ambientale, tanto avversate o minimizzate in passato, stiano invece cominciando a manifestarsi con preoccupante puntualità. Le assenze di precipitazioni, che si protraggono per alcuni mesi, non hanno fatto che riaprire le molte piaghe che solo un paese come il nostro, nel suo complesso ricco di risorse idriche (anche se non equamente distribuite) si è permesso di tollerare troppo a lungo. Necessario è ricordare che nel corso del tempo l'utilizzo di questa materia prima è sempre stato smisurato e questo ha creato un forte divario tra un'elevata domanda da un lato e una decrescente disponibilità dall'altro. In aggiunta l'inquinamento dei fiumi, ma anche dei terreni e delle piogge, ha portato a ridefinire lo sfruttamento di questo bene e ampliando queste condizioni a livello mondiale, emerge una situazione parecchio squilibrata tra paesi ricchi e paesi del terzo mondo. Se si arrivasse a decidere di modificare le cause di questa situazione sarà sicuramente il risultato di una lunga e complessa riflessione a livello politico - economico sul modo di intendere lo sviluppo e sulle interazioni di quest'ultimo con l'equilibrio ecologico del pianeta; dal punto di vista della cultura tecnica servono invece chiare e immediate risposte su come affrontare le emergenze dell'oggi e dell'immediato futuro.

In pratica occorre che, da un lato, una serie di misure di consueto utilizzo entrino a far parte della prassi progettuale dei tecnici per anticipare prevedibili nuovi bisogni degli utenti; dall'altro lato serve che questi ultimi assumano nuovi comportamenti nelle abitudini d'uso della risorsa acqua. A fronte di tali considerazioni, che non svolgono un semplice ruolo allarmistico nei confronti di un tema tanto caldo, ma bensì di salvaguardia di un bene primario, abbiamo così previsto di dotare il nostro sito di un ciclo dell'acqua parzialmente chiuso, in modo da diminuire il più possibile gli sprechi di questa fonte preziosa. Consideriamo quindi, attraverso tecniche poco incidenti sull'ambiente, il riutilizzo delle acque meteoriche ma anche di quelle grigie e di quelle nere, un immediato contributo alla soluzione dei problemi dello spreco, della penuria e dei crescenti costi dell'approvvigionamento idrico.

Riutilizzo acque meteoriche

Si tratta di impianti modulari, talvolta molto evoluti, messi a punto in altri paesi (quelli distribuiti in Italia sono tutti di fabbricazione tedesca) dove le problematiche sopra accennate hanno raggiunto livelli così elevati da innescare una rapida spirale di aumento dei prezzi dell'acqua potabile che, in breve, ne ha resa la realizzazione di sicura convenienza economica. I vantaggi che vengono offerti dall'installazione di impianti di raccolta dell'acqua piovana per uso individuale non vengono goduti solo a livello privato ma si riflettono positivamente anche nella sfera dell'intervento pubblico: "evitano il ripetersi di sovraccarichi della rete fognaria di smaltimento in caso di precipitazioni di forte intensità;" aumentano l'efficienza dei depuratori (laddove le reti fognarie bianca e nera non siano separate), sottraendo al deflusso importanti quote di liquido che, nel diluire i quantitativi di liquami da trattare, ridurrebbero l'efficacia della fase biologica di depurazione;" provvedono a trattenere e/o disperdere in loco l'eccesso d'acqua piovana (ad esempio durante forti temporali) che non viene assorbita dal terreno a livello urbano, a causa della progressiva impermeabilizzazione dei suoli, rendendo inutili i potenziamenti delle reti pubbliche di raccolta." Benefici talmente consistenti che, anche in Italia, già alcune amministrazioni comunali hanno in avanzata fase di studio forme di incentivazione (sconto sul pagamento degli oneri di urbanizzazione) per quanti adottino sistemi di recupero e riciclaggio delle acque piovane.

Nel settore privato circa il 50% del fabbisogno giornaliero d'acqua può essere sostituito con acque piovane." Nelle residenze gli impieghi che si prestano al riutilizzo di queste ultime sono in particolar modo: il risciacquo dei wc, i consumi per le pulizie e il bucato, l'innaffiamento del giardino e il lavaggio dell'automobile. Altri punti di forza del sistema sono:" la gratuità del conferimento;" l'assenza di depositi calcarei nelle condutture e sulle resistenze elettriche delle macchine di lavaggio (lavatrice, lavastoviglie) e conseguente risparmio sui consumi di elettricità;" il risparmio di detersivi (fino al 50%) per la minor durezza dell'acqua. La gamma dei reimpieghi possibili dell'acqua piovana dipende dalla sua qualità ovvero dalla misura di eventuali carichi inquinanti che alterano le sue caratteristiche fisiche, chimiche o i parametri microbiologici." Le fonti di agenti contaminanti possono essere:" sostanze presenti in atmosfera che si associano all'acqua nel corso dell'evento piovoso (è il caso, ad esempio, del noto e ormai diffusissimo fenomeno delle "piogge acide");" sostanze di decadimento rilasciate dai materiali che compongono i sistemi di raccolta e/o stoccaggio delle acque (ad esempio piombo da converse o raccordi, idrocarburi e/o polimeri dalle guaine impermeabili, polveri e frammenti da tegole, coppi, lastre, ecc.);" sostanze di natura organica e non trasportate dal vento che si depositano sulle coperture e/o sulle superfici destinate alla raccolta della pioggia (residui di foglie, fango, sabbia, limo, ecc. sedimentati in grondaie e pozzetti);" parassiti, batteri e

virus derivati dallo sterco di uccelli ed animali che hanno accesso alla copertura e alle superfici di raccolta." Escludendosi comunque l'uso potabile, gli studi condotti finora non hanno rilevato problemi di sorta relativamente agli impieghi sopra elencati. La ripartizione dei consumi domestici a livello italiano può essere riassunta abbastanza semplicemente:

- bagno 39%
- altri usi sanitari 20%
- uso potabile 1%
- lavaggio stoviglie 10%
- usi in cucina 6%
- lavaggio auto/giardinaggio 6%
- altri usi 6%
- bucato 12%

Sono molto evidenti i settori in cui il consumo può essere ridotto adottando opportuni accorgimenti e comportamenti ecorispettosi.

L'adozione di un impianto di recupero dell'acqua piovana per il nostro sito presuppone quindi la piena efficienza del sistema di raccolta (composto da converse, canali di gronda, bocchettoni, pluviali, pozzetti di drenaggio, caditoie, tubazioni di raccordo) e del sistema di dispersione che, ove non sia costituito da corpi d'acqua o fognature pubbliche, è realizzato da tubazioni drenanti o pozzi perdenti. "Il sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche va dimensionato secondo le indicazioni della norma UNI 10724. I dati di base necessari per il calcolo delle sezioni di grondaie, pluviali e collettori devono tener conto dei dati climatici, ovvero quantità e durata delle piogge (ricavabili dall'annuario statistico meteorologico edito dall'ISTAT) e dati geometrici indicanti la sommatoria delle superfici che possono ricevere le precipitazioni. "Nel calcolare il dimensionamento dei pluviali e relative grondaie va ricordato che i coefficienti di deflusso per la determinazione dello scarico dell'acqua devono considerare fattori molto importanti come la superficie del tetto in funzione della pendenza, oppure se il tetto ha la copertura in ghiaia, oppure se il "tetto verde" è con area a verde intensivo o estensivo. Un impianto di raccolta e smaltimento, che nel nostro caso assume la funzione prevalente di recupero, deve considerare sia gli aspetti funzionali e strutturali che quelli estetici. Va sottolineato che materiali e componenti devono uniformarsi alle corrispondenti norme di prodotto. Essi devono resistere all'azione chimica degli inquinanti atmosferici ed alle azioni meccaniche quali la grandine, il vento, le precipitazioni nevose se abbondanti, ecc. Da ricordare inoltre che i bocchettoni devono essere del diametro delle tubazioni che seguono e che tutte le caditoie devono essere sifonate. Tra le innovazioni tese a risolvere il frequente problema dell'intasamento delle grondaie e dei pluviali, causato da accumuli di foglie e altri residui che cadono sulle coperture, vanno segnalate particolari reti tubolari in materiale plastico da inserire nella sezione libera della grondaia. Per installarle è sufficiente tagliarle a smusso in corrispondenza degli angoli del canale di gronda e a pezzi tra una staffa e l'altra quando queste sono del tipo registrabile con fissaggio superiore. In paesi come l'Australia, dove l'acqua ha un altro rapporto con il suo utilizzatore, è consuetudine installare grondaie predisposte per la raccolta dell'acqua già pulita dalle foglie, grazie a sistemi che in pratica chiudono la parte superiore della grondaia stessa. L'acqua passa attraverso delle pilette con griglia, oppure da feritoie lungo tutta la lunghezza del canale oppure attraverso reti che fanno corpo unico con il canale stesso. Un altro modo, abbastanza economico ma molto fai da te, di raccogliere l'acqua piovana per irrigare l'orto o il giardino è quello di inserire nel pluviale, a circa 1,5 m da terra, un travasatore che può così deviare l'acqua in bidoni di plastica sottostanti.

Dopo tale premessa in ordine al nostro sito, l'impianto per ottimizzare il recupero dell'acqua piovana è composto sostanzialmente da tre sottosistemi: due di accumulo e uno di riutilizzo vero e proprio. Durante le precipitazioni la così detta prima pioggia, ovvero i primi 5 mm di acqua, vengono raccolte in vasche esterne alle residenze, piccoli bacini in cui sono installate misurate tecniche di micro - fitodepurazione (vedi prossimo sotto capitolo). Questo primo sottoinsieme ha l'obiettivo di depurare tali acque, le quali verranno utilizzate per l'irrigazione del verde pubblico. Il secondo invece possiede le caratteristiche di un comune impianto di scarico. Le seconde piogge, ovvero le acque successive, vengono convogliate quindi attraverso gronde, pozzetti e sistemi di raccolta, nelle vasche di raccolta posizionate al di sotto di ogni modulo abitativo residenziale, dove attraverso un filtro UV vengono depurate. L'ultimo sottoinsieme è a tutti gli effetti un impianto di tipo idraulico che serve a prelevare l'acqua stoccata nei serbatoi e a distribuirla agli apparecchi

che la riutilizzano. "Questi ultimi devono quindi essere allacciati ad un "doppio impianto" (impianto idrico normale e impianto di riciclaggio) che permetta il prelievo differenziato in relazione ai consumi e alla disponibilità delle riserve. "Per evitare pericoli di contaminazione, tubazioni e terminali dell'impianto di riciclaggio devono essere marchiati in modo chiaro per poterli distinguere chiaramente in caso di successive modifiche tecniche; nello stesso modo, su eventuali punti di prelievo (rubinetti, ecc.), deve essere esposta in modo ben visibile la scritta "acqua non potabile".

Tecnicamente un impianto completo è composto da un serbatoio da interrare, un sistema filtrante e da una centralina di controllo. L'acqua viene raccolta dalle grondaie e, tramite un condotto, convogliata verso il filtro all'interno del serbatoio. Il filtro ha la funzione di separare l'acqua dalla sporcizia e incanalarla all'interno del serbatoio tramite una tubazione la cui parte finale è rivolta verso l'alto al fine di non creare turbolenze e quindi non smuovere eventuali sedimenti giacenti sul fondo del serbatoio. L'aspirazione dell'acqua avviene a 15 cm sotto il livello dell'acqua tramite un tubo flessibile con galleggiante posto all'interno del serbatoio in modo da pescare l'acqua più pura. Una centralina composta da un quadro elettrico e da una pompa integrata controlla l'intero sistema dall'interno" dell'abitazione. La centralina ha inoltre il compito di comandare l'afflusso dell'acqua potabile quando si esaurisce la riserva d'acqua piovana nel serbatoio. La conformazione del serbatoio e la sua posa offrono altri vantaggi: Le condizioni ideali per conservare l'acqua sono: Ambiente ossigenato, Temperatura fresca, Assenza di luce, quindi la scelta di posizionarli al di sotto delle abitazioni è ottima. All'interno del serbatoio interrato la temperatura si mantiene fresca e senza sbalzi termici. L'ossigeno presente favorisce la proliferazione di batteri "buoni" che mineralizzano la sedimentazione sul fondo del serbatoio, mantenendo l'acqua più pura. L'assenza di luce inoltre non favorisce la formazione di alghe, contribuendo a mantenere all'interno del serbatoio un equilibrio naturale. Necessaria e indispensabile, prima di posare un serbatoio interrato, sarà la verifica della natura esatta del terreno e la profondità di un eventuale strato freatico. Importante, inoltre, è la gestione del serbatoio durante il periodo invernale. Solitamente nel periodo in cui abbiamo basse temperature è meglio svuotare l'impianto per evitare gelate a livello impiantistico gestionale.

Interessante è il calcolo di quanta acqua sia possibile recuperare. La resa di un tetto può essere facilmente calcolata con la seguente formula:

$$R = S \text{ (m}^2\text{)} \times V_p \text{ (litri/m}^2\text{)} \times V_t$$

R = Resa annua della pioggia in litri"

S = Superficie tetto proiettata pari alla base della casa, indipendentemente dalla forma e dall'inclinazione

V_p = Valore di precipitazione che indica la quantità di pioggia annuale e che può essere richiesto in comune o presso il centro meteorologico (la media nazionale e di 1.000 l/m²)

V_t = Valore copertura tetto che varia in funzione del materiale di costruzione tetto

Si può quindi recuperare circa 800 litri d'acqua pluviale per m² di tetto (cioè 80.000 litri all'anno su un tetto di 100 m²). Anche durante i mesi con scarse precipitazioni è possibile recuperare da 30 a 40 litri per m² di tetto.

Fitodepurazione

Si ha invece un altro approccio con le acque grigie e nere; queste vengono infatti convogliate in tre grandi vasche di fito-depurazione, poste ad una certa distanza dal nucleo insediativo, nella quale le acque vengono totalmente depurate per poi essere riutilizzate per l'irrigazione del giardino botanico e degli orti che abbiamo previsto nel nostro ecosito.

La fitodepurazione è un sistema naturale di depurazione delle acque di scarico costituito da un bacino impermeabilizzato riempito con materiale ghiaioso e vegetato da piante acquatiche. La fitodepurazione è un processo per depurare le acque reflue civili (cucina, bagno), che utilizza le piante come filtri biologici in grado di ridurre le sostanze inquinanti in esse presenti. I trattamenti di fitodepurazione sono trattamenti di tipo biologico che sfruttano la capacità di auto depurazione degli ambienti acquatici, stagni e paludi, in cui si sviluppano particolari tipi di piante, come la canna palustre, che hanno la caratteristica di favorire la crescita di microrganismi mediante i quali avviene la depurazione. Il denso intreccio di rizomi e radici della canna palustre, che attraversa sia in senso orizzontale che verticale, il filtro di sabbia fino alla profondità di 1 metro,

contribuisce a mantenere soffice il terreno: inoltre, fa sì che il filtro sia sempre ben ossigenato e che in esso si sviluppino microrganismi a carico dei quali avviene la depurazione delle acque.

La depurazione avviene mediante l'azione combinata tra substrato ghiaioso, piante, refluo e microrganismi presenti. Il sistema funziona in assenza di energia aggiunta e quindi di parti elettromeccaniche. Ciò permette di definire l'impianto "ecocompatibile". Gli impianti di fitodepurazione opportunamente dimensionati e realizzati consentono un abbattimento del carico organico del refluo in entrata superiore al 90% e comunque conforme ai limiti di legge (D.Lgs. 152/06). Per il dimensionamento degli impianti viene considerata una portata di scarico media giornaliera pro - capite di 200 litri, una quantità di BOD5 pro - capite pari a 60 g/giorno con pH all'ingresso compreso fra 6 e 8,5.

Gli impianti di fitodepurazione sono inoltre perfettamente rispondenti agli obiettivi riportati nell'art. 19, comma 3 del D.P.G.R. 8 settembre 2008, n.46/R della regione Toscana:

- a) semplificare la gestione e la manutenzione, minimizzando i costi d'investimento e di gestione, adottando la minore intensità tecnologica ed il minor utilizzo di energia possibile;
- b) essere in grado di sopportare variazioni orarie e stagionali del carico idraulico ed organico;
- c) permettere la depurazione efficace anche delle utenze minori e diffuse facendo sì che sia possibile evitare il collettamento di bassi carichi per lunghe distanze;
- d) favorire il ricorso a soluzioni impiantistiche che permettano il recupero ed il riutilizzo dei reflui depurati ;
- e) minimizzare l'impatto paesaggistico e le condizioni di disturbo del vicinato;
- f) tutelare le acque sotterranee specialmente nelle zone vulnerabili all'inquinamento da nitrati.

L'impianto di fitodepurazione si realizza mediante lo scavo di un bacino di dimensioni variabili a seconda della portata e della tipologia di scarico. Il bacino viene rivestito con un sistema di impermeabilizzazione e funzionalità ottenuto con flangie per tubi passa guaina in PVC a garanzia di tenuta (brevetto Initram Impresa Italia Srl). Il bacino, una volta impermeabilizzato, viene riempito con materiale inerte selezionato sul quale saranno direttamente piantumate le diverse essenze vegetali macrofite atte alla depurazione. Il livello del refluo all'interno del bacino di fitodepurazione è costantemente mantenuto 10/15 cm sotto la superficie della ghiaia mediante il sistema di regolazione del livello posto in uscita. L'impianto è calpestabile, senza affioramento di acqua in superficie. Viene garantita così la totale assenza di cattivi odori e di insetti molesti. La tecnica della fitodepurazione si è sviluppata in tutta Europa, in particolare nei paesi nordici (Regno Unito, Danimarca, Paesi Bassi, Austria, Svezia) a partire dalla metà degli anni '80, ed è in fase di espansione e oggetto di numerosi studi volti all'affinamento delle tecniche esistenti. In Italia, così come nei paesi mediterranei, la fitodepurazione non è stata inizialmente considerata, mentre a partire dai primi anni '90 ha iniziato ad essere sperimentata. I successi ottenuti nei primi anni di sperimentazione in Italia, hanno spinto varie aziende operanti nel settore delle acque ad entrare nel mercato offrendo anche questo tipo di prodotto, non sempre però con le dovute conoscenze tecnico - pratiche. Tuttavia la fitodepurazione è stata oggetto di studio e ricerca in ambito universitario con investimenti in parte provenienti anche da aziende private, ed è oggi considerata una ottima tecnica alternativa ai tradizionali impianti a fanghi attivi e alla sub - irrigazione per le piccole e medie comunità. Ciò è testimoniato dalla comparsa della fitodepurazione come tecnica consigliata per la depurazione delle acque reflue nel D.Lgs. 152/99 (aggiornato con il D.Lgs. 152/06) dove viene posta alla pari con le più tradizionali tecniche di depurazione delle acque reflue (per impianti a servizio di comunità medio - piccole).

Schema di trattamento e di realizzazione degli impianti

Lo schema di trattamento delle acque reflue civili più comunemente utilizzato lo si suddivide in due tipologie:

Sistema a flusso sub-superficiale orizzontale, vasca di sedimentazione primaria (es. fossa Imhoff, condensa grassi o vasca a tre camere), sezione filtrante mediante pozzetto con filtro, impianto di depurazione mediante sistema a flusso orizzontale sub-superficiale.

Sistema a flusso sub-superficiale verticale, vasca di sedimentazione primaria (es. fossa Imhoff, condensa grassi o vasca a tre camere), sezione filtrante mediante pozzetto con filtro, vasca di accumulo delle portate giornaliere con pompa di distribuzione o distribuzione meccanica, impianto di depurazione mediante sistema a flusso verticale sub-superficiale.

La costruzione degli impianti di fitodepurazione consiste nella realizzazione di letti impermeabilizzati con teli in PVC, HDPE ed EPDM riempite con substrato permeabile (generalmente ghiaia di diverse dimensioni). Sono altresì disponibili sul mercato delle vasche impermeabili in vetroresina normalmente usate per piccole utenze. Si procede di seguito con l'attrezzare le superfici così ottenute con un razionale sistema per la distribuzione del refluo e con la messa a dimora delle piante. Per quanto riguarda il dimensionamento la superficie richiesta varia a seconda delle caratteristiche a cui si deve far pervenire il refluo in uscita (scarico su corso d'acqua, scarico su suolo, riutilizzo a fini irrigui o reintegro cassette wc). Il dimensionamento è inoltre suscettibile dalle autorità competenti locali. Generalmente, per uno scarico di tipo domestico, la superficie per ogni abitante equivalente è di 3/6 m². Le due tipologie di impianto, orizzontale e verticale, si possono normalmente utilizzare accoppiate per una migliore riuscita depurativa. Esistono poi dei sistemi detti a flusso libero, nei quali il refluo, passata la sezione di sedimentazione, entra in una vera e propria laguna piantumata. Necessitano di molta superficie rispetto ai sistemi sub-superficiali ed hanno dei notevoli inconvenienti in quanto a odori, insetti, mal funzionamento nel periodo invernale.

Principio di funzionamento

Importante precisare sin da subito che a monte dell'impianto di fitodepurazione è importante un pre - trattamento con la funzione di trattenere parte del carico organico (inquinante) e buona parte dei solidi sospesi, come una fossa di tipo Imhoff. Questo migliora l'efficienza depurativa del sistema a valle e la vita media dello stesso. I reflui in uscita dal trattamento primario (pre - trattamento) confluiscono successivamente al letto di fitodepurazione. Il principio di funzionamento di un trattamento di fitodepurazione è assimilabile a quelli a biomassa adesa di tipo aerobico. Le macrofite, ovvero le piante messe a dimora sul letto di fitodepurazione, hanno la naturale capacità di catturare l'ossigeno attraverso l'apparato fogliare e condurlo, attraverso il fusto, alle radici. La superficie di queste, già dopo pochi mesi dall'avviamento dell'impianto, si rivestirà di un film batterico di microrganismi, i reali responsabili del processo depurativo. A seconda del medium (riempimento di sabbia/ghiaia) utilizzato, e degli accorgimenti tecnici utilizzati, questo riuscirà ad ossigenarsi naturalmente per cui il film batterico si estenderà anche sul substrato stesso. Il limite di tale tipo di trattamento risulta la temperatura esterna, e quindi anche dei reflui, in quanto tale fattore influenza notevolmente le cinetiche delle reazioni chimiche e biologiche responsabili della purificazione. I maggiori successi per rendita e continuità di tale tipo di trattamento si registrano, infatti, nei paesi più caldi.

Le piante consigliate per la messa a dimora in questo tipo di sistemi sono dette macrofite (con i vasi molto visibili). Le più usate sono la *Phragmites Australis* e la *Typha latifolia*. Queste piante a volte non incontrano i favori a causa del loro aspetto estetico. In tal caso è consigliabile il Papiro (*Cyperus Papyrus*) che ha una discreta rusticità e ha come ambiente naturale gli ambienti umidi. Ma anche *Calla*, *Iris pseudacorus*, *Canna indica*, *Talia Dealbata* e *Salcerella* hanno dimostrato, ancorché piante ornamentali, di poter svolgere una ottima azione depurante. Tuttavia è consigliabile la *Phragmites Australis* per vari motivi: reperibilità su tutto il territorio nazionale, basso costo, elevata resistenza agli agenti atmosferici ed inquinanti. Questa specie è molto vigorosa e tende a prendere il sopravvento sulle altre. È quindi sconsigliata la sua piantumazione in letti di fitodepurazione dove sono presenti altri tipi di piante.

L'unica manutenzione in questi impianti è il controllo periodico dello scarico a mezzo di analisi chimiche (come richiesto dalla legge). Vi è poi da considerare la manutenzione delle vasche a monte del sistema (vasca o pozzo Imhoff, degrassatore, ecc.). Gli impianti correttamente dimensionati non prevedono la sostituzione delle piante macrofite. Le piante, se scelte e, nei modi e nei tempi, collocate correttamente, non devono essere rimpiazzate o sostituite.

Vantaggi

Questo tipo di impianto presenta dei vantaggi sia dal punto di vista gestionale sia dal punto di vista del risparmio. Infatti un impianto di fitodepurazione perentia costi minimi di costruzione e manutenzione, un basso impatto ambientale (assenza di odori, totale abbattimento della carica patogena. Inserendo una tale attività, ci si pone l'obiettivo di creare un'area verde al posto di manufatti in cemento, che dia la possibilità di riutilizzare dell'acqua depurata come acqua non potabile, riducendo i consumi di energia elettrica di

almeno il 50% rispetto ad un depuratore tradizionale. Fondamentale è ricordare l'utilità che tale tecnica possa avere nel momento in cui si inserisca nel ciclo chiuso biologico, infatti le acque in eccesso, ormai depurate, sono ridate alla natura. Attraverso delle canalizzazioni vengono immesse in un piccolo torrente dotato di una modesta centrale idroelettrica. In questo modo se ne aumenta la portata e si fruttano le potenzialità della forza cinetica dell'acqua anche per un riscontro economico positivo.

Recupero dei rifiuti

Per riciclaggio dei rifiuti intendiamo tutto l'insieme di strategie volte a recuperare materiali dai rifiuti per riutilizzarli invece di smaltirli... anche polo ambientale, dove la sensibilizzazione a così delicate problematiche è uno dei punti fondamentali. Consideriamo la raccolta differenziata come il modo migliore per preservare e mantenere le risorse naturali, a vantaggio nostro e delle generazioni future: riusare e riutilizzare i rifiuti, dalla carta alla plastica, contribuisce a restituirci e conservare un ambiente "naturalmente" più ricco. Infatti, ogni nostra azione produce inquinamento... Tradotto in altre parole, milioni di alberi abbattuti, milioni di litri di petrolio consumati, milioni di kg di CO₂ immessi nell'atmosfera: con la raccolta differenziata, invece, tutte queste risorse vengono risparmiate. Crediamo quindi fondamentale per il nostro sito la gestione differenziata dei rifiuti, plastica, vetro, carta o cartone, batterie usate e tutto ciò che non può essere usato per il compostaggio, tramite contenitori per la raccolta collocabili in alcuni punti dell'area progettuale, il cui contenuto viene successivamente trasportato tramite il servizio di operatore ecologico comunale. Nel contesto del processo integrato della gestione dei rifiuti, la raccolta differenziata ricopre un ruolo di primaria importanza. In particolare garantisce al nostro sito il recupero di materia e la crescita di una maggiore consapevolezza dei residenti e gestori nei riguardi della propria produzione di rifiuti con l'adozione di comportamenti virtuosi incentrati sulla riduzione dei consumi e l'indirizzamento dei rifiuti verso processi di trattamento tecnologicamente più idonei a ridurre l'impatto ambientale del loro smaltimento. Sviluppando questo tema è stato necessario volgere uno sguardo tra la quantità di rifiuti generati dall'uomo, evidenziandone l'importanza dei risparmi attraverso alcuni esempi concreti.

I risparmi della raccolta differenziata

- Plastica: con il recupero di 1.000 tonnellate di plastica (ossia la quantità di plastica prodotta da una piccola città) si ottiene il risparmio di circa 3.500 tonnellate di petrolio, cioè l'equivalente dell'energia usata da 20.000 frigoriferi in un anno;
 - carta: per produrre una tonnellata di carta vergine occorrono 15 alberi, 440.000 litri d'acqua e 7.600 kWh di energia elettrica. Per produrre invece una tonnellata di carta riciclata bastano 1.800 litri d'acqua e 2.700 kWh di energia elettrica;
 - vetro: nella produzione di vetro "nuovo", per ogni 10% di rottame di vetro inserito nei forni si ottiene un risparmio del 2,55% di energia, equivalente ad oltre 130 litri di petrolio risparmiato per ogni tonnellata di vetro riciclato usato. Si stima che l'industria vetraria registri ogni anno un risparmio energetico, grazie alla raccolta differenziata, pari a 400.000 tonnellate di petrolio;
 - rifiuti verdi: gli scarti provenienti dalla cura delle aree verdi e dei nostri giardini (foglie, erba, residui floreali, ramaglie, potature) costituiscono una parte consistente dei rifiuti prodotti e sono fondamentali per il processo di compostaggio. Ne sono sufficienti 10 tonnellate per fertilizzare un ettaro di terreno;
 - alluminio: per produrre 1 kg di alluminio, occorrono circa 15 kWh di energia elettrica ed un impianto di estrazione di bauxite. Per produrre 1 kg di alluminio da materiale riciclato, occorrono invece 0,8 kWh di energia e, soprattutto, nessun impianto di estrazione di bauxite, assente oltretutto nel nostro paese;
 - vecchio frigo: frigoriferi e congelatori sono costituiti per lo più da acciaio e plastica ma contengono anche sostanze chiamate clorofluorocarburi (CFC), responsabili dei danni all'ozono atmosferico. Si stima che ogni frigo contenga in media 250 grammi di CFC vari (freon, poliuretano), oltre all'olio minerale altamente dannoso contenuto nel motore dell'impianto refrigerante;
 - olio minerale: l'olio minerale usato (oli lubrificanti nell'artigianato, negli autoveicoli, nell'industria, ecc.) è per la quasi totalità recuperabile. Da 100 kg di olio usato si ottengono 68 kg di olio nuovo.
- Pneumatici: in Italia è stato calcolato che il 65% dei pneumatici finisce nelle discariche. La gomma è un combustibile e, quando nella discarica avvengono combustioni non controllate, si liberano, soprattutto a causa dei pneumatici, fumi densi molto inquinanti. Il recupero dei pneumatici usati avviene, per esempio, con la triturazione: alla temperatura di 100° sotto zero raggiunta tramite l'impiego di azoto liquido, la triturazione meccanica diventa semplice e la successiva separazione automatica dei vari componenti assicura

un riciclo pressoché totale dei materiali, che vengono utilizzati come sottostrati anti - rumore per strade ed autostrade, piste da corsa e campi sportivi, ecc.

Il compostaggio

In natura la sostanza organica prodotta e non più utile alla vita (foglie secche, feci, spoglie di animali e così via) viene decomposta da microrganismi e insetti presenti nel terreno e nella materia organica stessa fino ad ottenere acqua, anidride carbonica, sali minerali e humus. Con il compostaggio si riproduce questo processo in modo più controllato con tempi notevolmente ridotti. Il procedimento si attua mescolando materiale umido e ricco di azoto, come le deiezioni animali o alcuni scarti di cucina e dell'orto, con materiale asciutto e ricco di carbonio, come la paglia, e utilizzando il prodotto, ottenuto dopo un lungo periodo di maturazione, come concime nei campi e negli orti.

Le ragioni che ci spingono a pensare una tale attività all'interno del nostro progetto sono una certa coscienza civico ambientalista che ci rende consapevoli di come questo nostro impegno contribuirebbe a cercare di risolvere il ben noto problema della gestione dei rifiuti. In effetti, utilizzando una parte di loro per produrre compost né riduciamo sicuramente le quantità che qualcun altro è costretto a gestire per noi con non poche difficoltà e costi ingenti. Inoltre il materiale organico presente nei nostri rifiuti, ingrediente base del compostaggio, è quello che, se smaltito in una discarica, causa parte degli odori molesti tipici di questi luoghi e dei loro dintorni.

Al fine di avere un buon compost è necessario specificare quali tipi di rifiuti posso essere utilizzati, facendo fronte alla provenienza all'interno del nostro progetto; i rifiuti che possono essere classificati come ottimi a tale attività sono gli scarti di frutta e verdura, scarti vegetali di cucina, fiori recisi appassiti, piante, pane rafferma o ammuffito, gusci d'uova, fondi di caffè, filtri di tè, foglie varie, segatura e paglia, erba, rametti, trucioli, cortecce, potature, carta comune, cartone, fazzoletti di carta, carta da cucina, pezzi di legno o foglie non decomposte presenti magari in un compost maturo. Vi sono inoltre alcuni scarti che andrebbero usati con cautela, ovvero limitandone la percentuale come bucce di agrumi non trattati, piccole quantità di cenere, avanzi di carne, pesce, salumi e formaggi, lettiera di cani e gatti, foglie di piante resistenti alla degradazione (magnolia aghi di conifere). E infine vi sono quegli scarti che non vanno assolutamente presi in considerazione per il compostaggio, come cartone plastificato, vetri, metalli, batterie, oli esausti, riviste, stampe a colori, carta patinata in genere, filtri di aspirapolvere, tessuti, piante infestanti o malate, scarti di legname trattato con prodotti chimici come solventi o vernici. Questi rifiuti, non adatti al compost, verranno poi raccolti e riciclati secondo il sistema di raccolta differenziata che successivamente prenderemo in esame.

Affinché il processo di compostaggio si sviluppi in modo adeguato (controllabile) e in tempi ridotti rispetto a quelli naturali occorre mantenere, nel materiale da compostare, le condizioni di vita ideali per i microrganismi che sono il motore principale della trasformazione. Innanzi tutto questi organismi sono aerobi cioè vivono solo in presenza di ossigeno. Se quest'ultimo viene a mancare, essi muoiono e lasciano il posto ad altri microrganismi detti anaerobi (vivono solo in assenza di ossigeno) che avviano una sorta di degradazione del materiale ma producendo anche sostanze maleodoranti e tossiche per i vegetali. I microrganismi aerobi, inoltre, vivono bene e proliferano solo in condizioni di media umidità (50/70%) e muoiono con temperature inferiori a 5°C e superiori a 70°C. In ogni caso temperature basse riducono di molto l'attività dei microrganismi.

Dunque nel processo di compostaggio è indispensabile la presenza di ossigeno, i materiali non devono mai essere né troppo bagnati né troppo asciutti e non si devono mai verificare condizioni di eccessivo raffreddamento e riscaldamento. Relativamente al parametro temperatura, poi, è utile precisare che se nel cumulo non vengono aggiunti materiali freschi, essa va aumentando fino a raggiungere valori di 50/60 °C e poi tende gradualmente a scendere e a stabilizzarsi su valori prossimi alla temperatura ambiente. Il picco iniziale è dovuto all'intensa attività dei microrganismi in presenza di scarti freschi; con l'avanzare del processo e la riduzione del materiale fresco, le temperature diminuiscono e così l'attività dei batteri. Il raggiungimento di valori di temperatura vicini ai 50/60 °C, dunque, non solo è normale ma auspicabile poiché indica un buon andamento della trasformazione e permette anche l'eliminazione di eventuali organismi patogeni presenti nel materiale organico (fase detta di igienizzazione).

Il processo di compostaggio può essere avviato sia a livello industriale sia domestico. Per quanto riguarda il livello industriale, come si può facilmente intuire, il processo viene realizzato su vasta scala, con quantità

rilevanti di materiali, utilizzo di macchinari e sistemi computerizzati per il controllo di ogni minimo dettaglio e la massima riduzione dei tempi di trasformazione. A livello domestico, invece, quindi per il nostro progetto, benché vi sia un relativo controllo dei parametri fondamentali e questo abbia come conseguenza un'accelerazione della trasformazione rispetto ai ritmi naturali, il processo è gestito in modo molto semplice.

5 Approfondimento: Centro Ricerca

5.1 Tematica e programma gestionale

La produzione dei rifiuti e la loro diversificazione in categorie sono progressivamente cresciute negli ultimi decenni, in relazione a fattori socio-economici quali il miglioramento delle condizioni economiche, l'aumento dei consumi, l'incremento demografico e l'espansione delle aree urbane; a ciò corrisponde un concomitante impoverimento delle risorse che, utilizzate senza più essere restituite all'ambiente, sollevano problemi di inquinamento del territorio e di stivaggio. La gestione della "questione rifiuti" trova in Italia un fondamentale riferimento normativo nel Decreto Ronchi (D. Lgs. 5/2/97 n. 22), in cui viene introdotta una nuova classificazione dei rifiuti e viene evidenziata l'importanza, nel ciclo di produzione dei rifiuti, della fase di prevenzione e di recupero; a tale scopo vengono fissati gli obiettivi per la raccolta differenziata. A tutt'oggi la raccolta dei rifiuti non avviene però con identiche modalità su tutto il territorio nazionale. In molti comuni sono sorte le piattaforme ecologiche, ovvero impianti di stoccaggio di rifiuti riciclabili, ingombranti o pericolosi, alle quali possono accedere operatori del settore e privati cittadini, e che svolgono un'importante opera di selezione dei rifiuti; dalla piattaforma, quelli ulteriormente trattabili vengono avviati agli impianti di riciclaggio, mentre quelli che non sono suscettibili di alcuna lavorazione vengono conferiti alle discariche o trasportati agli impianti di incenerimento.

La progettazione del Centro di Ricerca presuppone che esso si occupi di sperimentazione nel campo dei materiali per l'edilizia. La costruzione stessa diventa occasione per avviare la produzione, l'assemblaggio, la verifica prestazionale di materiali ottenuti dalla valorizzazione delle risorse locali. È prioritario orientarsi verso materiali rinnovabili (legno, pietra, terra, paglia, materiali vegetali) e verso l'uso di scarti di filiere produttive dell'intorno territoriale sia per la costruzione (segatura, cellulosa) che per la produzione di calore (scarti di legno, cartone, imballaggi).

Oggi non significa più solo aggiornamento tecnologico. Per determinare il futuro occorre cambiare l'angolazione da cui si osservano i problemi. In questo modello le attività di vita e produzione coesistono in maniera paritaria, con una propria funzione nel sistema relazionale complessivo: "nessuna prevale sulle altre, ma ognuna esiste grazie a tutte le altre".

Com'è cambiato il mondo del progetto? Secondo il Design sistemico (nuova cultura interdisciplinare che punta a ripensare il ruolo dell'uomo all'interno dell'ecosistema, avvicinando mondo industriale e naturale) i progettisti e creativi devono uscire dalla logica del prodotto per abbracciare quella dei sistemi aperti, imparando ad intervenire sulle relazioni tra settori, ad agire localmente e a ricercare la sostenibilità produttiva e ambientale.

"L'errore dell'industrialismo è quello di pretendere che gli stessi principi lineari e seriali siano applicabili ovunque". Prima di parlare di efficienza e di omologazione produttiva, sarebbe bene infatti interrogarsi su ciò che è da considerarsi efficiente. Dal punto di vista del territorio, efficienza significa valorizzazione di tutti gli attori che fanno parte del sistema locale, sia in termini di denaro che di benessere. Sono le economie locali quindi a rappresentare il massimo delle potenzialità.

Il modello che dalla Rivoluzione Industriale a oggi ha regolato l'intero sistema produttivo, non ha più futuro. Per uscire dalla rigida contrapposizione tra economia e ecologia è necessario cambiare approccio. Il Design Sistemico, puntando sull'interconnessione dei processi, come avviene nel mondo naturale, inaugura una visione olistica, in grado di considerare come compresenti questi due ambiti rimasti a lungo disgiunti. Si affaccia, dunque, una disciplina che promuove lo sviluppo di sistemi produttivi ecologicamente sostenibili, che riprogetta la relazione tra uomo, ambiente e territorio. I rifiuti e gli scarti oggi sono diventati un costo sociale ed economico insostenibile; occorre un cambio di prospettiva che porti a considerare tutti gli output del processo produttivo come possibili input di altri processi analoghi, con la finalità di ottenere un sistema ad emissioni zero. Puntando sull'interconnessione dei processi, proprio come avviene nel mondo naturale, si

elimina completamente il concetto di scarto, per dare luogo ad un sistema aperto. In sintesi, quindi, meno scarti, meno costi di smaltimento, nuovi posti di lavoro, nuove occasioni economiche e migliore qualità della vita. Sarà comunque necessario attivare azioni di sensibilizzazione.

Per quanto riguarda la gestione (spazi gestione attività tecnologie) del centro ricerca e dei laboratori si dovrà accogliere un numero di visitatori proporzionato al numero di operatori; fornire materiale didattico ed informativo di supporto; prevedere un approccio interattivo (visitatori-operatori-consulenti); predisporre schede di valutazione dell'esperienza; sottoporsi a monitoraggi e controlli.

Per la gestione economica, il progetto è un ente di carattere pubblico gestito dal Comune o da un Consorzio di comuni dell'area di influenza e si alimenta tramite i servizi offerti a costi agevolati.

Il Centro Ricerca vive di finanziamenti attraverso dei "contratti a progetto" con enti che si fanno promotori della ricerca specifica. Poi ci sono i servizi che questo offre e che sono a prezzi agevolati, come la consulenza e la progettazione (anche se con sufficienza di fondi si possono portare avanti progetti autonomi).

Per il CEA, per avviare le attività, sono previsti fondi dalla Comunità Europea e anche a livello nazionale/provinciale/regionale. Per i servizi a pagamento si hanno visite di gruppo illustrate e organizzazione di workshop o seminari ad hoc su richiesta; mentre l'informazione e la partecipazione a cicli di corsi a cadenza fissa resta gratuita, al fine di favorire la partecipazione.

Come primo passo si offre ad amministrazioni, enti, associazioni interessate - un calendario di attività da realizzare tramite il coinvolgimento di realtà attive a livello locale affinché partecipino attraverso la presentazione dei propri prodotti, delle proprie iniziative e delle proprie esperienze. Obiettivo prioritario della metodologia è quello di costruire una rete di collaborazioni fra le varie realtà territoriali che finora non hanno avuto modo di relazionarsi o di lavorare insieme in maniera continuativa e progettuale.

L'accoglienza nella foresteria e punto ristoro è a pagamento all'infuori dell'utenza fissa del villaggio (residenti/impiegati/studenti del co-housing). Gli alloggi sono forniti a prezzi agevolati (affitto, non vendita). Per dare vita al sito ci siamo affidati ad un'utenza fissa di residenti inclini ad uno stile di vita sostenibile, impiegati e non nel centro, con i quali l'utenza occasionale viene a contatto e si fanno quindi veicolo di sensibilizzazione e per fare in modo che ci sia un movimento continuativo in tutte le fasce orarie giornaliere. Questo implementato da iniziative ed eventi a carico del centro stesso, del comune, del consorzio di gestione.

5.2 Caratteri compositivi

Il complesso architettonico è determinato da due assi principali che si incrociano e diretti in direzione nord-sud ed est-ovest sui quali si innestano i due edifici: residenziale e centro ricerca.

L'orografia del luogo è caratterizzato da una forte pendenza; pur considerando le aree maggiormente pianeggianti le più idonee alla costruzione del complesso architettonico, non si è potuto fare a meno di lavorare con dei forti dislivelli. Questa situazione ha determinato il progetto dal punto di vista costruttivo ma anche compositivo.

5.3 Attività di supporto

Spazio espositivo/divulgativo e infopoint

punto informativo al servizio di amministrazioni e cittadini per poter interagire con la popolazione dei borghi circostanti che raccoglie e diffonde informazioni volte ad un uso efficiente, razionale e pulito dell'energia, grazie alla presenza di un operatore qualificato, di un database delle ditte del settore, uno spazio consultazione (libri/riviste) e una newsletter informativa.

offre supporto alle amministrazioni con la:

- formazione di operatori
- realizzazione di materiale informativo
- realizzazione di un database di ditte locali operanti nel settore
- organizzazione di incontri divulgativi in qualità di relatori
- organizzazione di eventi, conferenze, presentazione di libri, spettacoli, letture (calendario)
- gestione di una rubrica su un quotidiano locale (o newsletter)

Lo sportello fisico e virtuale:

- garantisce l'erogazione delle informazioni (leggi, finanziamenti, bandi, contatti)
- informa il cittadino in merito alla realtà locale nel settore energia
- divulga le iniziative e le buone pratiche energetiche dell'amministrazione
- aggiorna sulle tecnologie e consiglia la soluzione migliore alle differenti esigenze
- offre spazio a tutte le realtà (commerciali e non) che offrono servizi sul tema
- è una cassa di risonanza per idee, progetti e prodotti che rispettino l'ambiente

Alle funzioni dello sportello informativo si affianca anche uno sportello comunale ubicato a Prati (+ vicino alla ferrovia e all'Aurelia).

Lo sportello si inserisce nell'ambito del percorso di Agenda 21, basato sulla condivisione delle politiche ambientali, ed ha la funzione di fornire informazioni aggiornate e puntuali su:

- apertura di bandi di finanziamento e d'incentivazione all'installazione di fonti energetiche rinnovabili (come la tariffa incentivante per chi produrrà energia elettrica installando pannelli fotovoltaici);
- "buone pratiche" di risparmio energetico o di produzione di energia da fonti rinnovabili;
- corsi, eventi e fiere di settore organizzati nel territorio regionale e nazionale.

Alla luce della crescente domanda d'informazione su questi temi da parte dei cittadini, è prevedibile un futuro potenziamento del servizio; inoltre sono previsti alcuni incontri tematici con il duplice obiettivo di informare sulle fonti da energia rinnovabile e dare la possibilità di accedere ai contributi e agli acquisti. La formazione così intesa mira dapprima al contenimento della spesa energetica delle famiglie mediante buone pratiche di risparmio energetico e la promozione domestica di energia elettrica, e successivamente all'esposizione delle fonti energetiche rinnovabili: fonti solare, eolica, geotermica e biomassa. Il corso si chiuderà promuovendo proposte per le buone pratiche da adottare, sia da parte degli utenti finali sia da parte dei professionisti e degli impiantisti.

Centro di Educazione Ambientale

Luogo di riferimento per l'educazione alla sostenibilità ambientale normalmente gestito da Enti Locali, interagisce con scuole e cittadini promuovendo attività pratiche ed esperienze legate allo sviluppo sostenibile, a stili di vita ecocompatibili, alla partecipazione e alla consapevolezza sull'abitare.

L'educazione ambientale, la valorizzazione dell'artigianato locale, la distribuzione di prodotti locali, l'organizzazione di eventi culturali presuppongono l'esistenza di strutture e reti che favoriscano l'attuazione di questo piano di attività: la collaborazione con le istituzioni comunali può essere la chiave per avviare azioni di informazione sulle nuove attività e possibilità presenti sul territorio (pubblicazioni, depliant, pieghevoli informativi, sensibilizzazione per via postale, convocazione di riunioni del Consiglio Comunale, attività di partecipazione della popolazione nella pianificazione degli interventi...).

Gli incontri hanno per la maggioranza modalità di laboratorio, in una o più giornate, per consentire che la parte teorica si integri e interagisca con quella pratica. Sono previste giornate introduttive per illustrare il contesto di ricerca delle alternative e collocare il senso del percorso proposto. Sono previsti anche seminari monotematici (nella sala polifunzionale), corsi di primo livello e di specializzazione e laboratori di perfezionamento per interscambi culturali.

Le attività educative e di formazione (teorica e pratica) sono votate alla sperimentazione, sensibilizzazione e diffusione di nuovi stili di vita, che possano in qualche modo recuperare valori in disuso ed indurne nuovi.

Per quanto riguarda il CEA vengono svolte attività legate all'educazione allo sviluppo, alla sensibilizzazione sugli stili di vita, quindi corsi per interessati alle tematiche del costruire sostenibile, della bioedilizia, del risparmio energetico e delle rinnovabili.

- Consulenza tecnica e progettazione in ogni fase del processo edilizio
- Misurazione inquinamento elettromagnetico artificiale e naturale
- Consulenza e progettazione di impianti a risparmio energetico: elettrico, termico, idrico
- Progettazione e realizzazione di impianti di fitodepurazione e recupero delle acque piovane
- Risanamento ambientale
- Consulenza alla scelta dei materiali da costruzione e finitura ecologici
- Ottimizzazione dell'efficienza energetica di un fabbricato

Permanenti svolti in aule didattiche e sono teorici:

Bioedilizia e casa passiva: *Modulo didattico incentrato sul binomio bioedilizia/casa passiva, pensato per le scuole secondarie e per formare e preparare figure professionali di fronte a una domanda di efficienza energetica in crescita.*

Il discorso sull'efficienza e la bioedilizia viene affrontato a partire dall'esperienza diretta dell'edificio stesso in cui sono svolte le lezioni; si affiancano lezioni teoriche ad una visita guidata all'edificio passivo.

1° intervento (aula) - ***Introduzione alle problematiche ambientali***

Consumi energetici, stato attuale e prospettive future

Tre buoni motivi per invertire la tendenza: aspetto ambientale, economico, politico

Possibili soluzioni a livello globale e individuale

2° intervento (aula)- ***Impatto del settore edile***

Quanta energia consumano le nostre case?

Come ridurre il fabbisogno di energia senza rinunciare al comfort

Le case passive: una soluzione

3° intervento (aula) - ***Ci accontentiamo dell'efficienza?***

Inquinamento della aria indoor

Confronto pratico tra materiali naturali e sintetici in edilizia (analisi di campioni di diversi materiali naturali utilizzati in bioedilizia)

4° intervento (Visita guidata) - ***Come si vive in un edificio passivo?***

Visita a cura di un tecnico esperto che illustra la realizzazione pratica degli argomenti trattati

Riuso creativo: Attività di raccolta dei rifiuti e avvio della filiera delle 4R (raccolta- riparazione- riuso-riciclaggio). Il progetto "Laboratorio delle Alternative possibili" nasce con l'intento di offrire uno spazio creativo per gli studenti effettuando una ricerca ed uno studio di fattibilità sulla possibilità di avviare un circolo virtuoso di economia solidale e sociale che riesca ad impattare e ridurre la percentuale di rifiuti da destinare in rifiuterai del totale ricevuto, mettendo a sistema le competenze dei soggetti coinvolti nel

progetto, il territorio e le realtà produttive e le opportunità di una valorizzazione creativa dei rifiuti nel sistema di mercato di filiera corta e lunga.

Il progetto prevede un workshop sul riciclo e riuso, attraverso cui si possa creare nuovi oggetti utilizzando e riciclando ciò che viene gettato o scartato, dandogli una nuova vita, attivando, cioè, un riuso creativo del materiale stesso e riducendo il materiale di scarto. Si promuove una cultura pedagogica attenta alle capacità creative e una sensibilità civica contraria allo spreco.

Permacoltura: vengono spiegati i principi della permacoltura anche in Italia + orti sinergici+visita

Cohousing-Ecovillaggi: altri modi di abitare...far comprendere lo stile di vita

“La valigia dell’abitante ecologico”, modulo sintetico di quanto riproposto anche nei corsi “ad hoc”

“ad hoc” svolti in aule didattiche e laboratori ali e sono a pagamento:

laboratori interattivi per gli studenti di tutti i cicli scolastici, ma anche percorsi di formazione per insegnanti e operatori didattici sulle tematiche energetiche, sulle fonti rinnovabili e sull'applicazione nel quotidiano di buone pratiche per la sostenibilità. Le proposte sono flessibili e modulabili in base alle varie esigenze didattiche, organizzative ed economiche dell'Istituto/Ente interessato.

“La valigia dell’abitante ecologico”, laboratorio didattico su risparmio energetico ed energie rinnovabili per tutte le fasce scolastiche

Attraverso la valigia del risparmio energetico E-Check, contenente la strumentazione e il materiale didattico offerto dal CIR, per realizzare diagnosi energetiche, sarà possibile misurare i consumi energetici e le soluzioni di risparmio negli edifici. Si prevede il coinvolgimento diretto degli alunni nella misurazione semplificata dei consumi energetici e nella riduzione degli sprechi, con la quantificazione del risparmio ottenibile da un punto di vista economico e ambientale. Gli studenti potranno toccare con mano le tematiche dell’energia:

- *Esperimenti sugli sprechi energetici: stand-by e lampadine*
- *Valutazione del consumo energetico degli edifici*
- *Calcoli di risparmio ed elaborazione degli interventi applicabili sull’edificio e nel proprio comportamento quotidiano.*

"E-check" stimola studenti, insegnanti o altre persone interessate ad occuparsi più da vicino delle tematiche energetiche e del risparmio energetico. Il metodo è pensato appositamente per rendere l'energia non più qualcosa di astratto, ma qualcosa di misurabile e facilmente concepibile. Dopo una valutazione del consumo energetico misurato, per esempio, in una scuola, si possono individuare potenzialità di risparmio, quindi intervenire sull'edificio con semplici accorgimenti e proposte tecniche di facile applicazione per la riduzione dei consumi e delle emissioni conseguenti alla produzione di energia. Attraverso gli stessi strumenti sarà quindi possibile verificare il successo degli interventi. I suggerimenti e le indicazioni ottenute serviranno anche per incentivare azioni individuali di risparmio ed ecologia a cominciare dai comportamenti quotidiani.

Il manuale di istruzioni allegato alla valigia contiene le descrizioni delle funzioni dei vari strumenti di misurazione, consigli per il loro uso e proposte per la messa in pratica di progetti sul risparmio energetico.

Tecnologie intelligenti: un riduttore di flusso per consumare meno acqua, utilizzo dell’acqua piovana + descrizione dettagliata di un sistema di fitodepurazione naturale delle acque di scarico.

Usa e getta: un fazzoletto da naso in cotone invece che in carta

Fai da te: una saponetta fatta in casa come detergente universale

Alternative: una spugna vegetale che viene da una zucca italiana e si può buttare nel compost

Recupero e creatività: una spugnetta abrasiva costruita con retine di plastica di frutta e verdura

Autoproduzione: fermenti lattici e pasta madre

..sono solo alcuni degli strumenti contenuti nella valigia della decrescita.

La valigia contiene i seguenti strumenti di misurazione:

- Manuale con eserciziario in italiano
- Misuratore del consumo elettrico degli elettrodomestici
- Misuratore dell'intensità luminosa (Luxmetro)
- 2 adattatori
- Valvola termostatica didattica
- Timer di 24 ore e settimanale per la programmazione dell'accensione delle apparecchiature elettriche
- Multipresa con interruttore per lo spegnimento di apparecchiature dotate di stand-by
- Termometro ambientale digitale

La valigia E-Check è fornita anche separatamente e con un corso di formazione sulla diagnosi energetica, tenuto nelle aule didattiche del CIR.

Diagnosi energetica della scuola e della casa

Corso di formazione per docenti sulla didattica ambientale e l'energia

Percorso di formazione per la didattica ambientale sulle tematiche energetiche, sulle fonti rinnovabili e sull'uso della valigia E-Check rivolto a insegnanti e operatori didattici.

Gli incontri sono suddivisi in 4 argomenti:

1. I CONSUMI ELETTRICI

Dopo una breve introduzione e la presentazione di alcuni concetti base, verrà simulata la diagnosi, cercando di analizzare il consumo elettrico attuale dell'aula e proponendo provvedimenti che introducano un miglioramento.

Utilizzo del questionario di diagnosi elettrica per gli edifici. Verranno messi a disposizione i materiali della presentazione.

2. I CONSUMI TERMICI

Dopo una breve introduzione sui consumi termici in Italia, verranno analizzati diversi impianti di riscaldamento, differenti tipi di caldaie e di combustibili.

Si realizzeranno attività di laboratorio con le valvole termostatiche, con l'esempio della ventilazione degli ambienti (come ricambiare l'aria senza abbattere la temperatura interna dell'aula).

Utilizzo del questionario di diagnosi termica per gli edifici.

Verranno messi a disposizione i materiali della presentazione.

3. I CONSUMI DOVUTI ALL'INVOLUCRO

Verranno introdotti alcuni concetti fondamentali di progettazione degli edifici, come forma, posizionamento, rapporto superficie/volume, ponti termici e materiali.

Verranno poi analizzati l'aula e l'edificio della lezione.

Utilizzo del questionario di diagnosi termica per gli edifici.

Verranno messi a disposizione i materiali della presentazione.

4. LE FONTI RINNOVABILI

Dopo una breve introduzione alle fonti energetiche rinnovabili verranno effettuati piccoli esperimenti con pannelli fotovoltaici.

A seconda delle esigenze si posso scegliere due soli moduli oppure optare per un mini-corso di 2 ore sulle tematiche energetiche e l'uso della strumentazione contenuta nella valigia E-Check

Archivio e libreria

Lo sportello informativo, assieme ad altri servizi, offre efficaci metodi divulgativi: spazio mostra_utilizzo dei materiali come risultato della ricerca, dispositivi per il risparmio idrico e la riduzione dei rifiuti...CEA)

sala polifunzionale_si tengono seminari specifici sulla ricerca materica; divulga i risultati; seminari sull'educazione ambientale; campagne informative; opuscoli e guide; conferenze su risparmio energetico, bioedilizia, energie rinnovabili, affrontando gli aspetti tecnologici, normativi ed economici con riguardo alle applicazioni domestiche

e-commerce_selezione di saggistica e normativa che affronta la tutela dell'ambiente/stili di vita/consumo critico/decrecita; libri per bambini, catalogo su energie rinnovabili, architettura naturale e a basso consumo, risparmio energetico, economia alternativa, autogestione, ecologia, alimentazione naturale, aggiornato dal centro.

Il centro ricerca raccoglie l'innovazione sotto forma di materiali e processi e ha la funzione di mettere a punto nuovi materiali mettendo a disposizione di aziende e privati le informazioni ricavate. Nell'archivio entri con un'idea ed esci con i materiali per realizzarla; tutti i materiali sono accompagnati dal racconto delle loro proprietà e potenzialità; schedati e catalogati per mettere in collegamento chi li fa e chi li utilizza "il materiale più avanzato sostituisce il similare precedente, ormai superato, che andrà archiviato. Si raccolgono in base alla composizione e non all'uso: l'aspetto più interessante è proprio il "trasferimento tecnologico" che colloca lo stesso materiale in ambiti diversi. Nella "materio teca" vi è una "collezione" resa straordinaria dal campione ridotto in 10 x 10 cm; sono mostrati anche esempi di materiali isolanti naturali a confronto con quelli sintetici raffrontandone le caratteristiche, pro e difetti. I materiali costituiscono un database di informazioni consultabile anche online; per chi vuole toccare con mano e ricevere anche una consulenza e una guida alla soluzione (servizio che rappresenta una parte consistente dell'attività) può recarsi fisicamente nella sede; convenzioni particolari sono previste per Università e singoli studenti; in alcuni casi si offre assistenza in corsi specifici.

Si rivolgono al centro ricerca studiosi del settore, grandi aziende di qualunque settore che operano nell'innovazione e piccoli artigiani che non hanno risorse per sostenere da soli la ricerca per migliorare le caratteristiche prestazionali dei prodotti e introdurre prestazioni tecnologiche nei processi produttivi.

Tanti sono gli strumenti divulgativi e di informazione. Una pubblicazione annuale viene stampata in occasione di eventi e mostre in cui si presentano i passaggi significativi e le diverse fasi di lavoro e di sviluppo del progetto.

Schediamo i materiali innovativi (specifici) sia per la ricerca che per una loro promozione: quelli destinati e provenienti dalla ricerca entrano nel ciclo di riuso e riciclo del materiale stesso (studiato e rilavorato), altri saranno invece integrati nel progetto (ed. sostenibile ed innovativo ad uso diretto), come ad esempio il vetro fotovoltaico, il cemento foto catalitico, il paperstone, il fibrocemento, la colla per legno priva di solventi, la carta catramata (abbinamenti), ecc._ricerca su riciclaggio di materiale dismesso e di scarto delle industrie. In ogni caso si tratta di sperimentazione!

La nostra ricerca di volta in volta si specializza rispetto ai finanziamenti e finisce prima di entrare nel merito di una validità economica/commerciale del prodotto; non tutto deve essere sposato dall'industria ma può essere a supporto dell'attività di produttori e della pubblica amministrazione negli aspetti tecnici, legali, istituzionali e finanziari legati al settore delle energie rinnovabili.....si lega l'attività di consulenza..

Uffici

Per quanto riguarda l'attività di consulenza si fornisce uno sportello ed uffici preposti quali punti informativi al servizio di amministrazioni e cittadini, scuole e tecnici del settore, che raccoglie e diffonde informazioni volte ad un uso efficiente, razionale e pulito dell'energia.

Consulenza energetica:

1. consulenza specialistica per il raggiungimento degli standard energetici di casa passiva e ad alta efficienza su nuove costruzioni e ristrutturazioni, con utilizzo di materiali e finiture ecologiche e tradizionali;
2. consulenze su ponti termici e la tenuta all'aria;
3. consulenza per l'installazione di tecnologie efficienti e idonee: solare termico, fotovoltaico, micro eolico, micro idroelettrico, micro cogenerazione, pompe di calore, biomassa, fitodepurazione e recupero dell'acqua piovana

Certificazione energetica e pratiche detrazioni:

1. attestati di certificazione energetica/qualificazione energetica degli edifici per le nuove costruzioni e per la richiesta di detrazioni per interventi di risanamento energetico sull'esistente

Energie rinnovabili:

- pannelli fotovoltaici
- pannelli solari termici
- generatore eolico

Risparmio energetico

- lampadine a basso consumo e a led

Tecnologie

- fitodepurazione

Bioedilizia

- doppi/tripli vetri basso emissivi
- isolanti naturali
- cappotto esterno
- tetto ventilato
- vernici naturali

L'abitante consapevole

- detersivi biodegradabili
- alimentazione biologica
- raccolta differenziata dei rifiuti
- compostaggio

Acqua

- rompi getto aerati
- riduttori di flusso
- recupero acqua piovana
- filtro depurazione acqua

Il team di tecnici di Area Progetto è a disposizione per affiancare la progettazione quando siano richiesti qualità edilizia, comfort abitativo, efficienza energetica, risposte concrete al cambiamento climatico, relazione uomo-casa-habitat. Si organizzano anche corsi di formazione per tecnici e professionisti (risparmio energetico, standard di costruzione energeticamente efficiente...)

Si effettuano consulenze tecniche e progettazioni di edifici in bioedilizia e ad alta efficienza energetica. Il team di tecnici è a disposizione per affiancare la progettazione quando siano richiesti qualità edilizia,

comfort abitativo, efficienza energetica, risposte concrete al cambiamento climatico, relazione uomo-casa-habitat.

Il servizio si rivolge a coloro - enti pubblici, immobiliari, ditte edili, amministratori, progettisti, gruppi di acquisto - che vogliono una casa veramente innovativa: che guarda al passato per recuperare la bellezza di alcune soluzioni funzionali (la calce per la traspirabilità, l'argilla per il suo potere igroscopico, ad esempio), al presente per proporre tecnologie e componenti efficienti e sicuri (il solare termico, il fotovoltaico, l'eolico, etc) e al futuro sicura della cultura che porta con sé e che rimarrà nel tempo.

Attività di consulenza tecnica

- ▶ nel progetto di massima definitivo: sviluppo dei concetti di ottimizzazione energetica
- ▶ nella valutazione dei sistemi costruttivi: analisi di convenienza (costruzione pesante, leggera, prefabbricazione)
- ▶ nel progetto esecutivo: studio dei particolari costruttivi
- ▶ nella scelta dei materiali da costruzione: utilizzo di materiali ecologici e di finiture naturali
- ▶ nella valutazione dell'involucro edilizio: corretta diffusione al vapore, isolamento termico, protezione al surriscaldamento estivo secondo le normative vigenti
- ▶ nell'impiego di tecnologie con fonti rinnovabili e ad alta efficienza: sopralluogo per l'analisi di fattibilità, studio preliminare del progetto, assistenza tecnica in cantiere.

Consulenza per le amministrazioni pubbliche

Si rivolge anche alle amministrazioni pubbliche, al fine di promuovere ed incentivare la progettazione e la realizzazione di interventi di edilizia pubblica a basso consumo e secondo i criteri dell'architettura bioecologica e sostenibile.

PAEA può fornire consulenze ed assistenza qualificate in relazione a:

- Problematiche di carattere tecnico e normativo
- Redazione di linee guida per la progettazione
- Progettazione preliminare, definitiva ed esecutiva, direzione lavori
- Capitolati d'appalto per opere pubbliche
- Corsi di formazione specifici attraverso realizzazioni pratiche
- Progettazione ed assistenza tecnica in fase di cantiere
- Monitoraggio delle opere realizzate.

Progettazione

- Progettazione architettonica e direzione lavori, capitolati e computi per i nuovi edifici a standard passivo ed edifici esistenti a basso consumo energetico
- Progettazione di impianti di riscaldamento ad alta efficienza e di impianti di ventilazione meccanica controllata con utilizzo di fonti rinnovabili

Area Progetto è il settore di Paea che si occupa di edilizia, ed effettua consulenze tecniche di edifici ad alta efficienza energetica.

L'Associazione PAEA, attraverso la sezione Area Progetto, svolge attività di **consulenza tecnica** nei diversi ambiti legati all'edilizia:

- nella fase di pianificazione generale, sviluppando i concetti di ottimizzazione energetica nel progetto di massima definitivo;
- nella valutazione dei sistemi costruttivi e nell'analisi di convenienza (costruzione pesante, leggera, prefabbricazione);
- nell'analisi dettagliata del progetto esecutivo e nello studio dei particolari costruttivi;
- nella scelta dei materiali da costruzione, dando priorità all'utilizzo di materiali ecologici e di finiture

naturali;

- nella valutazione dell'involucro edilizio: corretta diffusione al vapore, isolamento termico, protezione al surriscaldamento estivo secondo le normative vigenti;
- nell'impiego di tecnologie con fonti rinnovabili e ad alta efficienza Area progetto sviluppa diversi ambiti di

consulenza, dal sopralluogo per l'analisi di fattibilità, allo studio preliminare del progetto, all'assistenza tecnica in cantiere.

Laboratori

un magazzino per la raccolta e lo smistamento, il laboratorio di ricerca (lab. Esplicativo in cui opero e mostro, ovvero dimostro che anche architettonicamente può funzionare), spazi di lavorazione, laboratorio di prova e collaudo (dove si testano i prodotti), un mini spazio stoccaggio del materiale lavorato (per essere portato all'esposizione e all'archivio in quanto non è finalizzato alla produzione ma alla realizzazione di brevetti)

La presenza dei laboratori è pensata secondo un mix funzionale che non isoli le residenze e non crei ambienti che vivano solo di giorno o solo di notte e che riproduca la struttura insediativa tipica dei borghi liguri.

Percorso educativo all'aperto

Tutto l'intervento è concepito in modo da essere esplicativo di quanto si propone di fare; è previsto un percorso educativo esterno che dalla quota di ingresso all'area di intervento sale alla quota 311, dietro la sala polifunzionale, nella quale sono previste zone di sosta nelle quali esercitare pratiche educative impartite all'interno dei laboratori e delle aule didattiche.

Sala polifunzionale

5.4 Edificio e benessere ambientale

Il concetto di benessere ambientale individua un rapporto di equilibrio termico tra l'uomo e l'ambiente ad esso circostante. Il corpo umano produce infatti calore per effetto del proprio metabolismo ed è dotato di un sofisticato sistema di termoregolazione che, agendo su vari fattori, mira a raggiungere un equilibrio tra la quantità di calore prodotta dal nostro metabolismo e la quantità asportata dall'ambiente.

Le molte ricerche condotte in questo campo hanno dimostrato che questa condizione di equilibrio è determinata da diverse variabili relative alla persona ma soprattutto all'ambiente: temperatura, umidità, rumorosità e pulizia dell'aria sono i fattori principali che determinano il comfort ambientale. Questi aspetti vanno mantenuti entro dei campi di tolleranza ben definiti. Il sistema nervoso infatti integra tra le percezioni dei valori di questi parametri e, quando la situazione reale si discosta dalle condizioni ideali che l'organismo richiederebbe, si avverte una sensazione di disagio e malessere.

Quando si progetta una casa, dunque, si dovrebbe essere sempre consapevoli che questa è destinata all'uso e alla permanenza di persone e che quindi il benessere psicofisico degli abitanti riveste una particolare importanza.

La progettazione delle residenze è attenta a questi aspetti che contribuiscono in maniera evidente alla nascita della forma architettonica: la temperatura, l'umidità e la pulizia dell'aria sono governabili attraverso la realizzazione di un buon progetto.

5.5 Aspetti tecnologici e costruttivi

Sistema costruttivo

Materiali

Sistemi impiantistici

Consumi energetici

6 Approfondimento: Residenze, co-housing studenti e ricercatori, Foresteria

6.1 Tematica

La funzione ricettiva e residenziale è a supporto di quella di ricerca svolta dal Centro. L'edifici predisposti sono due: la mensa e l'edificio prospiciente il Centro Ricerca.

6.2 Caratteri compositivi

Allineato dalla parte opposta il Centro Ricerca, l'edificio che ospita le residenze, la co-housing e la foresteria si presenta come una stecca piena la cui parte finale, il Landmark del progetto e che si trova all'inizio del percorso, è costituito dalla torre della foresteria, a pianta rettangolare ruotata rispetto al sedime del piano terra.

Ecocabine urbane volte ad un'utenza temporanea che ha voglia di interessarsi sperimentando (questione della bioedilizia, della residenza e del vivere responsabile e sostenibile).

Il carattere laboratoriale viene quindi definito da tutte queste funzioni unite, più la progettazione dei percorsi tematici all'aperto. Scopo è quello di creare interazione fra più agenti attivi (l'interessato sperimentatore, l'addetto ai lavori, esero, progettista, il già sensibilizzato operante o no nel centro) su piani diversi (il risparmio energetico nella residenza, accorgimenti pratici nella vita quotidiana, tematiche di attenzione all'argomento).

6.3 Attività di supporto

Aula studio

Negozi del fresco

Mensa/Punto ristoro

Sala polifunzionale

Spazi aperti

6.4 Edificio e benessere ambientale

Il concetto di benessere ambientale individua un rapporto di equilibrio termico tra l'uomo e l'ambiente ad esso circostante. Il corpo umano produce infatti calore per effetto del proprio metabolismo ed è dotato di un sofisticato sistema di termoregolazione che, agendo su vari fattori, mira a raggiungere un equilibrio tra la quantità di calore prodotta dal nostro metabolismo e la quantità asportata dall'ambiente.

Le molte ricerche condotte in questo campo hanno dimostrato che questa condizione di equilibrio è determinata da diverse variabili relative alla persona ma soprattutto all'ambiente: temperatura, umidità, rumorosità e pulizia dell'aria sono i fattori principali che determinano il comfort ambientale. Questi aspetti

vanno mantenuti entro dei campi di tolleranza ben definiti. Il sistema nervoso infatti integra tra le percezioni dei valori di questi parametri e, quando la situazione reale si discosta dalle condizioni ideali che l'organismo richiederebbe, si avverte una sensazione di disagio e malessere.

Quando si progetta una casa, dunque, si dovrebbe essere sempre consapevoli che questa è destinata all'uso e alla permanenza di persone e che quindi il benessere psicofisico degli abitanti riveste una particolare importanza.

La progettazione delle residenze è attenta a questi aspetti che contribuiscono in maniera evidente alla nascita della forma architettonica: la temperatura, l'umidità e la pulizia dell'aria sono governabili attraverso la realizzazione di un buon progetto.

Il duplice affaccio trasversale rispetto alle abitazioni è estremamente vantaggioso al fine di un'ottima ventilazione dei locali: aprendo le finestre è possibile muovere l'aria mantenendola pulita e fresca e arrecando sollievo nel caldo periodo estivo. I rapporti aero-illuminanti sono stati dunque studiati attentamente per garantire una consistente illuminazione dei locali e un ottimo ricircolo d'aria.

La disposizione dei vani all'interno delle abitazioni è anch'essa il risultato di un'attenta riflessione e di un approccio bioclimatico all'architettura.

La presenza di umidità è sempre un problema quando ci si trova a progettare un edificio: la facciata ed il tetto sono esposti alle intemperie, le fondazioni all'umidità del suolo e gli interni subiscono l'azione del vapore acqueo. Impedire l'umidificazione dell'edificio è quindi uno dei principali doveri di ogni progettista. La maggiore attenzione la richiede l'umidità ascendente, proveniente dal suolo, e quella che si forma per condensazione di vapore acqueo contenuto nell'aria interna. Per questo motivo abbiamo deciso di sollevare l'edificio dal livello del suolo con l'ausilio di un vespaio areato con igloo di materiale plastico, all'interno del quale l'aria può circolare liberamente evitando che vi si accumuli umidità. Allo stesso tempo è di fondamentale importanza proteggere tutte le strutture con guaine e barriere al vapore, in modo da renderle il più possibile impermeabili alle infiltrazioni d'acqua.

Il benessere abitativo è condizionato da numerosi aspetti che riguardano la salubrità dello spazio che si abita: utilizzare materiali naturali, privi di colle e vernici tossiche, difendersi dalle radiazioni dei campi elettromagnetici e dal radon che risale dal sottosuolo sono tutti accorgimenti che si è cercato il più possibile di prendere in considerazione. Sono dunque moltissimi gli aspetti che concorrono a determinare la condizione di benessere ambientale all'interno di un edificio; ogni piccolo dettaglio influisce sul comfort degli abitanti e, specialmente nell'ambito residenziale, è importantissimo impegnarsi per garantire un'architettura che possa essere vissuta bene.

6.5 Aspetti tecnologici e costruttivi

Per quanto riguarda la costruzione e i caratteri tecnologici degli edifici delle residenze, si è cercato di far interagire l'aspetto compositivo e formale con quello connesso alle tematiche della bioclimatica e tutto ciò che si esprime nel concetto di sostenibilità.

Attenendoci ai concetti della bioarchitettura abbiamo impostato i nostri edifici in modo da farli pesare il meno possibile sull'ambiente. Essi devono quindi utilizzare il minimo accettabile di risorse e produrre scarti tendenti allo zero; devono essere progettati pensando anche al futuro, quindi essere dotati di strutture e materiali naturali smontabili e riutilizzabili. Devono infine creare condizioni di benessere per la gente che ci vive.

Per diminuire il più possibile il fabbisogno energetico, l'edificio deve avere una serie di requisiti sia passivi che attivi. Le condizioni che determinano la passività dell'edificio sono che abbia un volume compatto per diminuire la superficie a contatto con l'esterno, sia provvisto di un pacchetto murario a bassissima trasmittanza termica, quindi con isolanti di spessore elevato, e abbia il minor numero possibile di ponti termici.

Di conseguenza prendiamo in considerazione l'orientamento rispetto al sole; per un guadagno attivo sulle coperture poniamo pannelli fotovoltaici per l'energia elettrica e collettori solari per l'acqua calda sanitaria e il riscaldamento.

I materiali, escludendo le fondazioni in cemento armato, vengono da risorse rinnovabili come le piante, quindi legni per le strutture e i rivestimenti, fibre di cellulosa e sugheri per gli isolanti; sono inoltre montati a secco in modo da essere in un futuro smontati e riutilizzati o smaltiti (motivo per cui devono essere biodegradabili).

Sistema costruttivo

La struttura della stecca residenziale è realizzata con pannelli portanti di legno lamellare che poggiano su un vespaio areato che permette all'edificio di staccarsi da terra e all'aria sottostante di circolare, migliorando le condizioni dell'ambiente abitativo. La platea viene realizzata in calcestruzzo.

La decisione di utilizzare il legno per le nostre strutture deriva dalla consapevolezza che si tratta del materiale ecologico per eccellenza, l'unico da costruzione che sia rigenerabile in tempi relativamente brevi. Proprio negli ultimi anni, una crescente consapevolezza della salute e dell'ambiente, ma anche la tendenza alla sostenibilità hanno portato ad una riscoperta di questo materiale da costruzione, il più utilizzato fin dall'inizio del XIX secolo insieme alla pietra naturale. A differenza della costruzione massiccia classica, in cui già nella fase di costruzione vi è consumo di energia e di conseguenza una produzione di CO₂, il legno ha la capacità di legare a sé grandi quantità di CO₂ dall'atmosfera: date le condizioni del pianeta, è un punto a favore dell'edilizia in legno.

Materiali

Nella realizzazione del progetto ha richiesto un attento studio la scelta dei materiali strutturali e di finitura che rispondessero ad alcuni requisiti che ci siamo imposti. Innanzi tutto abbiamo cercato di dare ai nostri edifici una forte impronta bioecologica con la scelta di materiali rinnovabili, se possibile reperibili sul luogo, disassemblabili e con un ciclo di produzione che fosse il meno impattante possibile. Al contempo siamo stati attenti ad utilizzare tecniche e materiali tipici della tradizione di Vezzano e della Liguria e ad adeguarci alle condizioni climatiche del sito senza mai tradire le nostre esigenze compositive. Per questi motivi il materiale che meglio si è adattato a soddisfare le nostre necessità è stato il legno.

Strutture

Le strutture di fondazione degli edifici sono continue e in cemento armato. È importante che siano ben protette dall'acqua e che conservino negli anni la massima funzionalità, garantendo la stabilità degli edifici, specialmente in una situazione orografica così delicata. Anche per i vani semi ipogei abbiamo utilizzato una struttura a parete portante in calcestruzzo armato, in grado sia di sostenere lo strato di terra che vi sta sopra, sia di resistere al contatto e alla spinta del terreno che li circonda. Le strutture interne sono composte dal legno lamellare multistrato KLH. L'essenza è abete rosso.

Isolanti

Rivestimenti

Finiture

Per le pareti e i soffitti degli interni delle residenze si è previsto di utilizzare un tipo di intonaco che segue la linea sostenibile di tutto il progetto: l'intonaco di sughero e argilla. All'interno di questa pasta ci sono vari materiali tra cui appunto il sughero e l'argilla, la polvere diatomica, additivi naturali vari e infine fibre di polipropilene. Il sughero è un materiale completo ed in quanto tale risponde a qualsiasi esigenza. L'argilla serve a dare consistenza all'intonaco e inoltre, essendo un inerte poroso e leggero, ha un ottimo coefficiente termico. La polvere diatomica è un minerale in forma naturale formatosi grazie all'accumulo di materiali

organici (ad esempio vegetali) nell'ere preistoriche per lo più nei fondali degli oceani che ritirandosi hanno lasciato giacimenti dislocati in varie parti della terra. L'elevato grado di porosità (85%) del volume della polvere diatomica fa sì che essa possa assorbire liquidi fino ad una volta e mezzo il suo peso rimanendo un inerte completamente asciutto. Da questo materiale l'intonaco acquista quindi una grande capacità deumidificante.

Gli additivi sono tutti ecocompatibili, ottenuti dai vegetali e hanno lo scopo di fare amalgamare l'impasto rendendolo più lavorabile e facile da applicare. Inoltre danno luogo alla micro-alveolazione, necessaria per mantenere un'alta permeabilità al vapore acqueo ed una migliore resistenza termica del legante.

Le fibre di polipropilene hanno il compito di impedire alla malta di fessurare e fanno sì che la parete rivestita termicamente non generi ponti termici. Oltre a questo conferiscono all'intonaco una superiore resistenza meccanica; non lasciano residui tossici e la modesta quantità utilizzata non influisce sulla biocompatibilità dell'intonaco conferendogli anche una perfetta stabilità nel tempo.

Il tetto della sala polifunzionale è rivestito in legno; si è previsto di utilizzare una tecnica tradizionale quale la copertura in scandole. Così come le coperture di paglia, queste coperture sono presenti nella tradizione costruttiva di determinate regioni e sono ormai quasi in disuso. Quella delle scandole in legno è una tecnica molto antica, impiegata soprattutto in tetti con notevole pendenza. Le scandole, dovendo essere realizzate con un legno molto resistente che ne garantisce la durata nel tempo, sono in larice carbonizzato. L'involucro sarà così da considerarsi un insieme. Sono di varie dimensioni, come ad esempio le scandole alpine lunghe 100 cm, larghe 20 cm e spesse 2,5 cm e le scandole canadesi lunghe 50 cm, larghe 10 cm e spesse 1,5 cm. Le scandole sono inoltre lavorate con scanalature per favorire lo scorrimento dell'acqua sulla falda. La posa in opera avviene in uno strato di scandole sovrapposte, fissate tra loro con chiodi su arcarecci porta scandole disposti in tavole che forniscono il collegamento all'orditura della copertura.

Sotto le scandole viene inserita una guaina impermeabilizzante per smaltire l'infiltrazione dell'acqua.

Le pavimentazioni esterne, accostate a ritagli di verde, sono rivestite da pietra del luogo come l'arenaria o la pietra del cardoso (pietra toscana grigia); alcuni tratti rettilinei sono invece in doghe di legno da esterni come l'abete o il larice, in alternativa a legni più esotici come il teak o l'ipè. Il legno utilizzato invece nei pavimenti interni delle residenze è il rovere.

I serramenti sono in legno di rovere lamellare; sono dotati di una vetrocamera tripla che limita le dispersioni termiche. Gli oscuramenti sono in larice carbonizzato.

Sistemi impiantistici

Le residenze puntano ad essere un esempio ripetibile dal punto di vista del risparmio energetico e dell'autosufficienza. L'aspetto compositivo del progetto si è evoluto di pari passo con un attento studio delle possibili soluzioni impiantistiche e ne è una chiara esemplificazione la scelta di utilizzare pannelli fotovoltaici e collettori solari.

Ogni singolo appartamento tende ad essere una macchina in grado di funzionare autonomamente sia dal punto di vista dell'approvvigionamento idrico che da quello energetico, sfruttando al meglio l'energia solare e il clima. I principali sistemi di cui sono dotate le residenze sono un impianto a pannelli fotovoltaici per la fornitura dell'energia elettrica, dei collettori solari per la produzione dell'acqua calda sanitaria, un impianto di fitodepurazione per il recupero delle acque piovane e uno per depurare i reflui domestici.

Poiché le residenze si prefiggono lo scopo di sensibilizzare i visitatori riguardo l'importanza che hanno l'acqua e l'energia e quindi sulla ovvia necessità di limitarne al minimo gli sprechi, sulla facciata di ogni abitazione è posto un piccolo schermo, una sorta di indicatore numerico che permetta a tutti di osservare il consumo quotidiano che ogni famiglia fa di questi beni primari.

Impianto fotovoltaico

I pannelli fotovoltaici sono alloggiati sulla copertura dell'edificio per captare la radiazione solare che viene trasformata poi in energia elettrica. Questa viene poi trasferita ad un regolatore di carica collocato nel sottotetto che ne limita il flusso verso le singole batterie, preservandole da un sovraccarico. La corrente in eccesso viene diretta verso un accumulatore.

L'impianto predisposto soddisfa le richieste energetiche di elettricità per le normali attività domestiche; il surplus di energia viene immesso nella rete "pubblica" dell'ecosito e serve sia per illuminare gli spazi comuni che per alimentare le pompe dell'impianto di fitodepurazione.

La copertura dell'edificio è in grado di ospitare un quantitativo variabile di pannelli che possono produrre energia ben oltre il fabbisogno dell'abitazione; volendo si potrebbero predisporre molti più pannelli e, attraverso un apposito contratto, sarebbe possibile "vendere" l'energia elettrica in eccesso all'ente gestore. Si tratta di un sistema che ha due vantaggi per il consumatore: garantisce la disponibilità di energia elettrica in ogni momento e anche un guadagno, perché la società acquista la kWh fotovoltaica ad un prezzo maggiore di quello di una kWh erogata. Con questo guadagno il cliente ammortizza il costo del suo impianto.

Come è naturale il dimensionamento dell'impianto a pannelli fotovoltaici è strettamente legato al consumo di energia elettrica previsto per ogni unità abitativa, energia utilizzata per l'illuminazione, per gli elettrodomestici e, soprattutto, per mantenere le condizioni di comfort igrotermico all'interno dei vani; i calcoli che ci hanno permesso di determinare le superfici da destinare al sistema fotovoltaico sono affrontati nel paragrafo successivo.

Impianto di fitodepurazione

Una tematica alla quale abbiamo prestato particolare attenzione è quella del recupero delle acque. Due diversi impianti, uno di micro-fitodepurazione e uno di fitodepurazione vera e propria sono adibiti alla rimessa in circolo delle acque meteoriche e dei reflui domestici.

Il primo sistema chiarifica le acque di pioggia (circa 80000 litri per abitazione all'anno, dai calcoli svolti nel capitolo precedente) che scorrono sulle superfici impermeabili delle coperture e che successivamente vengono convogliate tramite pluviali nascosti all'interno delle spallette che separano i balconi delle diverse unità abitative fino alle vasche. Queste acque, leggermente inquinate dalla polvere e dai residui che si trascinano dietro, hanno bisogno di un trattamento rapido di micro-fitodepurazione che, pur senza renderle potabili, le chiarifichi abbastanza da poter essere utilizzate all'interno delle abitazioni per gli scarichi dei wc, per le lavatrici. Abbiamo collocato un serbatoio in grado di accumularle sotto la copertura dell'edificio; qualora la sua capienza non dovesse essere sufficiente, quest'acqua verrà utilizzata per irrigare le acque verdi.

Un secondo impianto di fitodepurazione di portata molto più consistente è collocato ai margini dell'area di progetto, oltre la strada che sale da Valeriano. Qui vengono convogliate le acque nere provenienti dall'ecosito, che, dopo essere state pre-trattate nelle fosse imhoff, ultimano nelle tre vasche della fitodepurazione la loro chiarificazione. I reflui depurati, carichi di sostanze nutritive, sono riutilizzati per la sub-irrigazione degli orti e di tutte le aree verdi dell'ecosito.

Consumi energetici

L'attenzione al risparmio anche da un punto di vista energetico è una delle tematiche progettuali alla quale abbiamo prestato attenzione; l'utilizzo di energie pulite e rinnovabili è una delle prerogative principali di un progetto ecosostenibile.

Per rendere ben evidente l'intento del nostro progetto di porsi come modello ripetibile di sostenibilità, sul prospetto delle unità abitative è apposto un piccolo schermo nero, una sorta di targa sulla quale dei caratteri luminosi indicano l'apporto di energia garantito in ogni momento dai pannelli fotovoltaici e i consumi degli appartamenti. Salvo situazioni atmosferiche particolari o imprevisti, ogni abitazione ha a disposizione la sola

energia che i pannelli sono in grado di garantire e un numero di litri d'acqua pro capite prestabilito di 100 litri stimato sulla base di semplici valutazioni. Sullo schermo vengono quindi indicate le riserve quotidiane di energia e di acqua di ogni appartamento, con lo scopo di dimostrare ai visitatori come sia possibile adottare uno stile di vita che implichi dei consumi limitati.

L'efficienza energetica del progetto deve essere uno dei punti principali dai quali si inizia a lavorare e nel nostro caso è stata ottenuta partendo da alcuni accorgimenti adottati in fase di progettazione: orientamento degli edifici per un migliore sfruttamento degli apporti solari invernali, forma compatta che limita notevolmente gli scambi di calore con l'ambiente esterno.

Anche l'isolamento termico dell'intero edificio è stato obiettivo primario della nostra progettazione: una buona coibentazione è la misura più efficace ed economica per ridurre il fabbisogno termico, basti pensare che il riscaldamento comporta il 78% dei consumi energetici di un edificio. Bisogna quindi isolare al meglio l'edificio tenendo conto che gli investimenti fatti a questo scopo saranno recuperati nel giro di pochi anni. Per questo motivo ci siamo serviti di un doppio strato isolante e di altri accorgimenti come ad esempio l'eliminazione dei ponti termici.

Poiché la fornitura di energia elettrica non può essere limitata esclusivamente a far funzionare il solo impianto di raffrescamento/riscaldamento, ma deve anche servire per l'illuminazione e gli elettrodomestici, sulle coperture delle residenze abbiamo collocato un quantitativo di pannelli fotovoltaici superiore a quello necessario a far funzionare la pompa di calore, predisponendo per questi impianti una superficie che è di 8,12 o 18 m² a seconda della metratura degli appartamenti.

Bibliografia

- AA.VV, *La nuova società creata dall'ambiente*, Franco Angeli Editore, Milano 2001
- AA.VV, *Quotidiano sostenibile, scenari di vita urbana*, EA Edizioni Ambiente, Milano 2003
- AA.VV, *Le regioni. Storia d'Italia dall'unità a oggi. La Liguria*, Giulio Einaudi Editore, Torino 1994
- Maria Bottero, *Progetto Ambiente*, Libreria Clup, Milano 2005
- Franca Canigiani, *Ambiente e paesaggio*, Nicomp Saggi, Firenze 2007
- Gigi Capriolo, Barbara Narici, *Ecovillaggi. Una soluzione per il futuro del pianeta?*, Edizioni GB, Padova 1999
- Pierre Donadieu, *Campagne Urbane*, Donzelli Editore, Roma 2006
- Krunica Hruska, *Ecologia urbana. Tutto ciò che occorre sapere dell'ambiente in cui viviamo*, Cuen, Napoli 2000
- Leon Krier, *Architettura, scelta o fatalità*, Editori Laterza, Bari 1995
- Sandro Lagomarsini, *Contro le mistificazioni che uccidono la Val di Vara*, Diabasis 2006
- Giovanni Leone, *L'uomo, la città, l'ambiente*, Utet Università Editore, Torino 1999
- P.Marchi, *Pietre di Liguria, materiali e tecniche*, Sagep Editori, Genova 1993
- Luigina Mortari, *Abitare con saggezza la terra*, Franco Angeli Editore, Milano 1994
- Quaini
- E. Sereni, *Storia del paesaggio agrario italiano*, Editori Laterza, Bari 1982
- Simon Schama, *Paesaggio e memoria*, Arnoldo Mondadori Editore, Milano 1997
- Giovanni Tacchini, *Città porto*, Libreria Clup, Milano 2005
- P.E.Taviani, *Terre di Liguria*, Editalia, Roma 1977
- M.Venturi Ferriolo, *Etiche del paesaggio*, Editori Riuniti, Roma 2002
- Ernst H. Gombrich, *Norma e Forma. Studi sull'arte del Rinascimento*, Giulio Einaudi Editore, Torino 2003
- Christian Norberg-Schulz, *Genius Loci. Paesaggio ambiente architettura*, Electa, Firenze 2007
- Luciano Patetta, *Storia dell'Architettura*, Maggioli Editore, Rimini 2009
- Salvatore Settis, *Italia S.p.A L'assalto al patrimonio culturale*, Giulio Einaudi Editore, Torino 2002
- Pierre Von Meiss, *Dalla forma al luogo. Un'introduzione allo studio dell'architettura*, Ulrico Hoepli Editore, Milano 1992
- Aldo Bonomi, *La città infinita*, Arnoldo Mondadori Editore, Milano 2004
- Vittorio Gregotti, *Il territorio dell'architettura*, Feltrinelli, Milano 1966
- Le Corbusier, *Verso un'architettura*, Longanesi, Milano 2002
- Kevin Lynch, *L'immagine della città*, Marsilio Editori, Padova 1964

Carlos Marti Aris, *Le variazioni dell'identità. Il tipo in architettura*, Città Studi Edizioni, Torino 2003
Luigi Mazza, *Piano, Progetti, Strategie*, Franco Angeli Editore
Aldo Rossi, *L'architettura della città*, Città Studi Edizioni, Torino 2002
Bernardo Secchi, *Prima lezione di urbanistica*, Editori Laterza, Bari 2004
Lucio Stellario d'Angiolini, *Come si costruiva paesaggio, come ancora si potrebbe*, in *Progetto e storia*,
“*Quaderni 1, Dipartimento di progettazione dell'architettura*”, Clup Edizioni, Milano 1984

Italo Calvino, *La strada di San Giovanni*, Oscar Mondadori, Milano 2007

Italo Calvino, *Le città invisibili*, Oscar Mondadori, Milano 2005

G. Abrami, a cura di Bianca Bottero, *Progettare e costruire nella complessità : lezioni di bioarchitettura*,
Liguori, Napoli, 1993.

Stefano Bruno, *I progetti di bioclimatica e bioedilizia: architettonica, strutture, impianti, fotovoltaica,
fitodepurazione e cantieristica, principi generali, strumenti urbanistici, prodotti e sicurezza*, Il sole 24 ore,
Milano, 2003

Vincenzo Gieri, *Progettare l'ambiente progettare nell'ambiente: recupero, interventi sul verde,
fitodepurazione, bioclimatizzazione, facciate ventilate a totale trasparenza, termoutilizzazione rifiuti solidi
urbani, valutazione, riduzione e analisi del rischio sismico*, Il sole 24 ore, Milano, 2002.

M. Lajo, P. Luther, *Biopiscine: progettazione ed esecuzione. Tecniche, normativa*, Sistemi editoriali, Napoli,
2007.

Elvira Pensa, *Blu: progettare ecologicamente con l'acqua*, Maggioli, Santarcangelo di Romagna, 2009

Erich R. Trevisiol, Stefano Parancola, *Manuale di biofitodepurazione: risanamento delle acque e processi di
rinaturalizzazione*, Edicom sas, Monfalcone, 1995

Julius Natterer, Thomas Herzog, Michael Volz., *Atlante del legno*, UTET, Torino, 1998

Aidan Walker, *Atlante del legno : guida ai legnami del mondo*, Hoepli, Milano, 2006.

Giovanni Denti, *Le Corbusier : il convento di La Tourette*, Alinea, Firenze, 1988.

Voce *Paesaggio*, Enciclopedia Italiana, tomo XXV, Giovanni Treccani, Roma, 1949